



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

DÖRT DÖRTLÜK

Konu Pekiştirme Testleri

4 Sınıf Düzeyi

Her Konudan 4 Test

Video Çözümlü Sorular

Çözümlü ve Çoktan Seçmeli
Sorular



11. SINIF
KİMYA



T.C. MİLLÎ EĞİTİM
BAKANLIĞI

DÖRT DÖRTLÜK

Konu Pekiştirme Testleri

4 Sınıf Düzeyi

Her Konudan 4 Test

Video Çözümlü Sorular

Çözümlü ve Çoktan Seçmeli
Sorular



11. SINIF
KİMYA

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI • 8691
YARDIMCI KAYNAK EĞİTİM MATERYALİ • 2583

DÖRT DÖRTLÜK KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ
11. SINIF KİMYA

1. Baskı 2023

Basım Adedi: 1.061.931

ISBN: 978-975-11-6572-5

Yazar

KOMİSYON

Baskı Yeri: DEVLET KİTAPLARI DÖNER SERMAYE MÜDÜRLÜĞÜ

Adres: Dokuz Eylül, Sarnıç Yolu No:7, 35410 Gaziemir/İzmir

Bu yayın Millî Eğitim Bakanlığı tarafından üniversite sınavına hazırlanan öğrencilere destek olmak amacıyla hazırlanmıştır. Yayında yer alan soruların tamamı özgündür. Yayında yer alan soruların akademik açıdan son incelemelerinin yapıldığı çalışmaya UNICEF Türkiye Temsilciliği katkıda bulunmuştur.



Millî Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar / ANKARA
Tel: 0312 4132680
0312 4132681
0312 4131838
www.meb.gov.tr



Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu - UNICEF
Turan Güneş Bulvarı No.106 Kat: 7 06550
Çankaya / ANKARA
Tel: +90 312 545 10 00
www.unicef.org.tr
©UNICEF Türkiye Temsilciliği 2022
Her hakkı saklıdır. Bu yayında yer alan ifadeler
UNICEF'in resmî görüşlerini temsil etmez.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

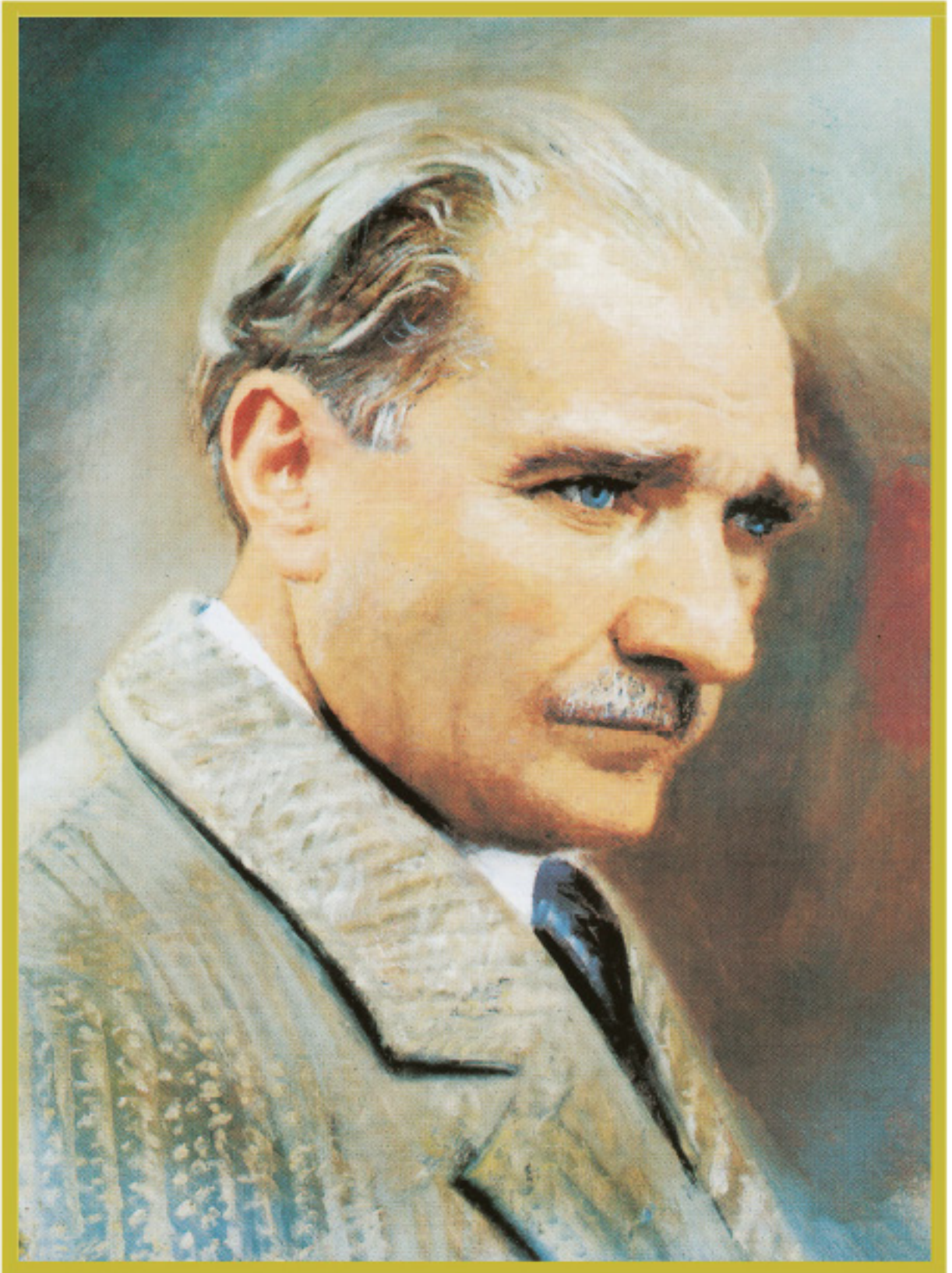
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyen dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namûsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Atomun Kuantum Modeli - Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri	9
Periyodik Özellikler - Elementleri Tanıyalım - Yükseltgenme Basamakları	27
Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları - İdeal Gaz Yasası	49
Gazlarda Kinetik Teori - Gaz Karışımları - Gerçek Gazlar	69
Çözücü ve Çözünen Etkileşimleri - Derişim Birimleri	91
Koligatif Özellikler - Çözünürlük - Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	115
Tepkimelerde Isı Değişimi - Oluşum Entalpisi - Tepkime Isılarının Toplanabilirliği	137
Tepkime Hızı - Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler	175
Kimyasal Denge - Dengeyi Etkileyen Faktörler	211
Sulu Çözelti Dengeleri	227
CEVAP ANAHTARI	265

ÖNSÖZ

Millî Eğitim Bakanlığı olarak eğitimde fırsat eşitliği prensibiyle yürüttüğümüz farklı çalışmalar kapsamında, tüm sınıf düzeylerindeki öğrencilere ve sınava hazırlık gruplarına yönelik yardımcı kaynak desteklerine devam ediyoruz.

Yardımcı kaynaklarla ilgili yaptığımız çalışmalar açısından öğretmen, öğrenci ve veli dönütlerinin olumlu olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle yardımcı kaynak desteğine bu yıl da devam etmekteyiz. Bu bağlamda ortaöğretim düzeyinde matematik, fizik, kimya, biyoloji derslerinin tüm konularını kapsayan çoktan seçmeli sorular ve bu sorulardan bazılarına ait örnek çözümleri içeren yardımcı kaynaklar oluşturulmuştur.

“Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri” adıyla hazırlanan yardımcı kaynak seti; ilgili derslerin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarına yönelik hazırlanmış olup 16 kitaptan oluşmaktadır. Aynı zamanda ders kitaplarının tamamlayıcısı olarak hazırlanan bu kitaplar ile okullarda işlenen konuların pekiştirilmesinin de sağlanması amaçlanmaktadır. Destekleme yetiştirme kurslarının yardımcı kaynak ihtiyacını gidermesi amacıyla kitaplar yaprak test olarak da kullanılabilir.

Kitapta her konuya ait çözümlü sorular ve 4 testten oluşan çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. Öğrenciler, çözümlü sorular sayesinde sorunun nasıl çözüleceğini öğrenirken çoktan seçmeli soru testleri ile öğrendiklerini pekiştirmiş olacaklardır. Çoktan seçmeli testler, konuların özellikleri ve tüm öğrenci düzeyleri göz önünde bulundurularak kurgulanmıştır.

- 1 ve 2. testteki sorularda konu ile ilgili tanımlara, kavramlara ve konunun temel özelliklerine yer verilmiştir.

- 3 ve 4. testteki sorularda ise kavramlar arasındaki ilişkilere, uygulamalara yer verilmiş ve öğrencinin konu ile ilgili analiz yaparak çıkarımlar yapması istenmiştir.

Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri içindeki tüm sorular özgün olup alanında uzman öğretmenlerimiz tarafından hazırlanmış, tüm soruların video çözümleri de kitaplara eklenmiştir. Çözüm videolarına kare kod aracılığıyla ulaşılabilir.

Kitapların tüm öğretmen ve öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle...

ÜNİTE VE KONULARA GÖRE SORU DAĞILIM TABLOSU

ÜNİTE	KONU	ÇÖZÜMLÜ SORULAR	1. TEST	2. TEST	3. TEST	4. TEST	TOPLAM
MODERN ATOM TEORİSİ	Atomun Kuantum Modeli - Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri	31	11	10	12	12	76
	Periyodik Özellikler - Elementleri Tanıyalım - Yükseltgenme Basamakları	34	13	13	21	11	92
GAZLAR	Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları - İdeal Gaz Yasası	33	12	11	10	11	77
	Gazlarda Kinetik Teori - Gaz Karışımları - Gerçek Gazlar	30	12	11	12	20	85
SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK	Çözücü ve Çözünen Etkileşimleri - Derişim Birimleri	33	23	16	17	10	99
	Koligatif Özellikler - Çözünürlük - Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	37	12	11	15	10	85
KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ	Tepkimelerde Isı Değişimi - Oluşum Entalpisi - Tepkime Isılarının Toplanabilirliği	57	24	24	31	10	146
KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ	Tepkime Hızı - Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler	52	22	31	21	8	134
KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE	Kimyasal Denge - Dengeyi Etkileyen Faktörler	22	12	12	11	8	65
	Sulu Çözelti Dengeleri	56	24	23	23	28	154
TOPLAM		385	165	162	173	128	1013



1. a- Elektronlar
b- Temel hâl
c- Katman
d- Tam sayı
e- Enerji

Bohr (Bor) atom modelinin varsayımlarında boş bırakılan yerlere yukarıdaki kelimeler uygun şekilde yerleştirilecektir.

- I.1..... dairesel yörüngelerde bulunur.
II. Bir atomun elektronlarının en düşük enerji düzeyinde bulunduğu duruma2..... denir.
III. Yörüngelere enerji düzeyi (seviyesi) veya3..... denir.
IV. Enerji düzeyi bir4..... ile belirtilir.

Buna göre boşluklara kelimeler yerleştirildiğinde uygun eşleşme aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d
B) 1-a, 2-b, 3-c, 4-e
C) 1-b, 2-a, 3-c, 4-d
D) 1-a, 2-b, 3-e, 4-d
E) 1-a, 2-b, 3-d, 4-e

Çözüm:

- 1- Elektronlar dairesel yörüngelerde bulunur.
2- Bir atomun elektronlarının en düşük enerji düzeyinde bulunduğu duruma temel hâl denir.
3- Yörüngelere enerji düzeyi (seviyesi) veya katman denir.
4- Enerji düzeyi bir tam sayı ile belirtilir.

Cevap: A

2. **Açısal momentum kuantum sayısı ile ilgili,**

- I. Manyetik kuantum sayısı olarak da bilinir.
II. ℓ ile gösterilir.
III. Orbitallerin şekillerini belirleyen kuantum sayısıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Orbitallerin şekillerini açıklayan, " ℓ " ile gösterilen açısal momentum kuantum sayısı ; ikincil yada yan kuantum sayısı olarak da bilinir.

Cevap: D

3. Bohr, atomun yapısının anlaşılmasına büyük katkılar sağlamış ve elektron enerjilerinin kuantlaşmış olduğunu göstermiştir.

Buna göre,

- I. Çekirdeğe en yakın kabuk minimum, en uzaktaki kabuk maksimum enerjiye sahiptir.
II. Temel hâlde atom düşük enerjili olup kararlıdır.
III. Elektronun enerji alarak yüksek enerji düzeyine geçmesine "uyarılmış hâl" denir.
IV. Atom uyarılmış hâlde kararlıdır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, IV ve V

Çözüm:

- I. Çekirdeğe en yakın kabuk minimum, en uzaktaki kabuk maksimum enerjiye sahiptir. Çekirdekten uzaklaştıkça enerji artar. **Doğru.**
II. Temel hâlde atom düşük enerjili olup kararlıdır. Atomun en kararlı hâli düşük enerjili olduğu temel hâldir. **Doğru.**
III. Elektronun dışarıdan enerji alarak yüksek enerji düzeyine geçmesine "uyarılmış hâl" denir. Dışarıdan enerji alan elektron yüksek enerji seviyesine geçer. Bu durum karasız uyarılmış hâldir. **Doğru.**
IV. Atom uyarılmış hâlde kararlıdır. **Yanlış.**
Atomun en kararlı hâli düşük enerjili olduğu temel hâldir.

Cevap : D

4. Dalga mekaniğinde, orbital ve elektronun enerjisini, orbitalin şeklini, elektronların hareketini, orbitalin manyetik alandaki yönelişini gösteren kuantum sayıları bulunur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kuantum sayıları arasında yer almaz?

- A) Baş kuantum sayısı
B) Açısal momentum kuantum sayısı
C) Momentum kuantum sayısı
D) Spin kuantum sayısı
E) Manyetik kuantum sayısı

Çözüm:

Orbital ve elektronun enerjisini, elektronların hareketini, orbitalin şeklini, orbitalin manyetik alandaki yönelişini gösteren kuantum sayıları bulunur. Bunlar baş kuantum, spin kuantum sayısı, açısal momentum kuantum ve manyetik kuantum sayısı olarak adlandırılır.

Cevap: C

5. Atomlardaki elektronlar orbitallere belli kurallara göre yerleşir.

Buna göre,

- I. Pauli İlkesi
- II. Aufbau Prensipli
- III. Hund Kuralı

yukarıda verilenlerden hangileri bu kurallar arasında yer alır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Atomlardaki elektronlar orbitallere belli kurallara göre yerleşir.

Bu kurallar;

Pauli İlkesi: Her orbital en fazla iki elektron bulundurabilir. Bu elektronlar farklı spin kuantum sayısına sahip olmalıdır.

Aufbau Prensipli: Atomların elektron diziliminde elektronlar en düşük enerjili orbitallerden başlayarak yerleşir, aynı enerji seviyesindeki alt kabuklardaki düşük enerjili orbitale elektronlar öncelikle dolar.

Hund Kuralı: Elektronlar, aynı enerji seviyesinde alt kabuklardaki eşit enerjili orbitallere önce aynı spinle birer birer yerleşir. Sonra yarı dolu bu orbitallere zıt spinli ikinci elektronlar yerleşir.

Cevap: E

6. Bir atomun sahip olduğu elektronları ve elektronların bulundukları varsayılan orbitalleri tanımlamak için kuantum sayıları kullanılır.

Buna göre,

- I. Baş kuantum sayısı
- II. Açısal momentum kuantum sayısı
- III. Manyetik kuantum sayısı
- IV. Spin kuantum sayısı

yukarıda verilen kuantum sayılarından hangileri sadece pozitif tam sayı değerler olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

- I. Baş kuantum sayısı: (n) orbitalin çekirdeğe olan uzaklığını ifade eder. Pozitif tam sayı değerlerini alır. (n= 1,2,3,4)
- II. Açısal momentum kuantum sayısı: (l) orbitalin şeklini açıklar. (n-1)' e kadar olan sayı değerlerini alır. l, 0 değerini alabileceği için (n= 1 ise l = 1-1 = 0) sadece pozitif tam sayı değerlerini alır ifadesi doğru olmaz.
- III. Manyetik kuantum sayısı: (m_l) orbitallerin uzaydaki yönelişini belirtir. - l ile + l'ye kadar olan tam sayılardır.
- IV. Spin kuantum sayısı: (m_s) elektronun dönme yönünü belirtir. +1/2 veya -1/2 değerini alır.

Cevap: A

7. Pauli ilkesine göre 1s orbitalinde bulunan iki elektronun gösterimi aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre,

- I. Bir orbitalde zıt spinli yalnızca iki elektron bulunabilir.
- II. Spin manyetik kuantum sayısı m_s = +1/2 ve m_s = -1/2 olabilir.
- III. Herhangi iki elektronun dört kuantum sayısı aynı olamaz.
- IV. Elektron saat yönünde veya tersi yönde dönebilir.

verilen yargılardan hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Yüklü bir parçacık olan elektron bir eksen çevresinde saat yönünde veya tersi yönde dönebilir. Buna göre spin manyetik kuantum sayısı m_s = +1/2 veya m_s = -1/2 spinli olabilir. Pauli'ye göre bir atomda herhangi iki elektronun dört kuantum sayısı aynı olamaz. İki elektronun dört kuantum sayısından en az biri farklıdır. Bir atomdaki dört kuantum sayısından n, l, m_l aynı olsa bile spin kuantum sayısı (m_s) farklıdır. Bu nedenle bir orbitalde zıt spinli yalnızca iki elektron bulunabilir. Örneğin 1s orbitalindeki iki elektronun n= 1, l= 0, m_l = 0 aynı olmasına rağmen spin kuantum sayıları m_s = +1/2 ve -1/2 olmak üzere iki farklı değer alır.

Cevap: E

8. Baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısının (l) değerleri toplamı 6 olan orbital,

- I. 4f
- II. 6s
- III. 5p

orbitallerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

l, elektronun bulunduğu orbital türünü belirler. Orbital türleri aşağıdaki gibi gösterilebilir.

l → 0 ise s, l → 1 ise p, l → 2 ise d, l → 3 ise f

Bu durumda,

- I. 4f → 4 + 3 = 7
- II. 6s → 6 + 0 = 6
- III. 5p → 5 + 1 = 6 olur.

Cevap: D

9. Atomların temel hâl elektron dağılımları belli kurallara dayanır.

Buna göre,

- Bir enerji seviyesinin alabileceği en fazla orbital sayısı n^2 , elektron sayısı $2n^2$ formülü ile hesaplanır.
- Elektronlar en düşük enerjili orbitallerden başlayarak dizilir.
- Enerji sıralaması $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 \dots$ şeklindedir.
1. enerji düzeyinde sadece s, 2. enerji düzeyinde s ve p, 3. enerji düzeyinde s, p ve d orbitalleri bulunur.

yargılardan hangileri doğru olur?

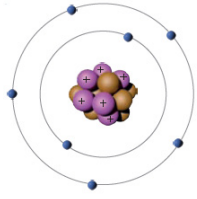
- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

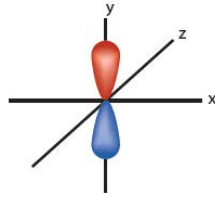
- Bir enerji seviyesinin alabileceği en fazla orbital sayısı n^2 , elektron sayısı $2n^2$ formülü ile hesaplanır. **Doğru.**
- Elektronlar en düşük enerjili orbitallerden başlayarak dizilir. **Doğru.** Aufbau Prensipli.
- Enerji sıralaması $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 \dots$ şeklindedir.
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 \dots$ şeklinde olması gerekir. **Yanlış.**
1. Enerji düzeyinde sadece s, 2. de s ve p, 3. de s, p ve d orbitalleri bulunur. **Doğru.**

Cevap: D

10. Şekillerden birincisi yörüngeli model olarak bilinen Bohr atom modelini, ikincisi modern atom teorisi yani bulut modeli temsil etmektedir.



Şekil - 1



Şekil - 2

Yörünge ve orbital kavramları ile ilgili,

- Orbital, elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
- Her yörünge, aynı enerji düzeyine sahiptir.
- Farklı enerji düzeyindeki orbitaller farklı şekillere sahiptir.
- Yörüngeler, belirli sayıda elektron bulundurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm: - Bohr atom modeline göre elektronların izlediği varsayılan dairesel yola yörünge denir ve elektronun iki boyutlu düzlemsel hareketini temsil eder.

Bu modele göre her yörünge alabileceği maksimum elektron sayısı belirli ve enerji düzeyleri birbirinden farklıdır. **II Yanlış, IV Doğru.**

- Modern atom teorisine göre elektronlar üç boyutlu, orbital adı verilen hacimsel bölgelerde bulunur.

Orbitallerin şekilleri ve enerji düzeyleri birbirinden farklı olabilir. **I ve III Doğru.**

Cevap: D

11. Bir atomun elektron dağılımındaki en son orbital türünün yarı dolu ya da tam dolu olması hâline 'küresel simetrik elektron dizilimi' denir.

Buna göre,

- ${}_7\text{N}$ $1s^2 2s^2 2p^3$
- ${}_8\text{O}$ $1s^2 2s^2 2p^4$
- ${}_{10}\text{Ne}$ $1s^2 2s^2 2p^6$
- ${}_{13}\text{Al}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

yukarıda verilen ${}_7\text{N}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_8\text{O}$ ve ${}_{13}\text{Al}$ elementlerinin temel hâl elektron dağılımlarından hangileri küresel simetri özelliği göstermez?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV
D) I, II ve IV E) I, III ve IV

Çözüm:

Elektron diziliminde en son orbital için s^1 , s^2 , p^3 , p^6 , d^5 , d^{10} , f^7 , f^{14} elektron dizilimleri küresel simetri özelliği gösterir.

${}_7\text{N}$ son orbital p^3 ile bittiği için küresel simetri özelliği gösterir.

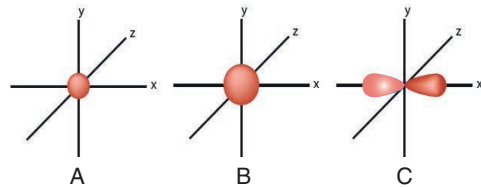
${}_8\text{O}$ son orbital p^4 ile bittiği için küresel simetri özelliği göstermez.

${}_{10}\text{Ne}$ son orbital p^6 ile bittiği için küresel simetri özelliği gösterir.

${}_{13}\text{Al}$ son orbital p^1 ile bittiği için küresel simetri özelliği göstermez.

Cevap: C

- 12.



Şekilleri verilen A, B ve C orbitalleri ile ilgili;

- C orbitali 2. enerji düzeyi ve daha üst enerji düzeylerinde bulunur.
- A ve B orbitalleri için açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 0$ 'dır.
- B orbitalinin baş kuantum sayısı, A orbitalinin baş kuantum sayısından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm: A ve B, şekli küresel olan s orbitalleridir. s orbitalleri için açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 0$ 'dır.

En fazla iki elektron alan s orbitallerinin büyüklüğü, baş kuantum sayısı ile doğru orantılıdır.



C, çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki lopdan oluşan p orbitalidir. p orbitalleri 2. enerji düzeyi ve daha üst enerji düzeylerinde bulunurlar.

Cevap: D

13. Kuantum kuramında elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere "orbital" denir.

Buna göre 3s orbitalinde yer alan elektronların kuantum sayıları aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) $n = 3$ B) $\ell = 1$ C) $m_\ell = 0$
D) $m_s = +1/2$ E) $m_s = -1/2$

Çözüm:

Kuantum sayıları;

$$n = 3$$

s orbitali için $\ell = 0$ 'dır. $\ell = 1$ p orbitalini temsil eder.

$\ell = 0$ için $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$ veya $-1/2$ şeklindedir.

Doğru cevap B seçeneğinde verilmiştir.

Cevap: B

14. Kuantum sayıları; baş kuantum sayısı (n), açısal momentum kuantum sayısı (ℓ), manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) ve spin kuantum sayısı (m_s) şeklindedir.

Aşağıda verilen kuantum sayılarına (n, ℓ , m_ℓ , m_s) ait dizilerden hangisi mümkündür?

	n	ℓ	m_ℓ	m_s
A)	1	1	0	0
B)	3	0	+1	-1/2
C)	1	1	0	+1/2
D)	4	2	0	-1/2
E)	2	0	+1	+1/2

Çözüm:

A) "n=1 için $\ell = 0$, $m_\ell = 0$, $m_s = +1/2$ veya $-1/2$ değerlerini alır."

m_s değeri 0 olamaz.

B) $\ell = 0$ değeri için m_ℓ değeri +1 olamaz.

C) n=1 için $\ell = 1$ olamaz.

D) n=4, $\ell = 2$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$ olabilir.

E) $\ell = 0$ değeri için m_ℓ değeri +1 olamaz.

Cevap: D

15. Elektronun enerji düzeyine ve elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığına bağlı olarak değişen kuantum sayısına "baş kuantum sayısı" denir.

Buna göre baş kuantum sayısı ile ilgili,

I. n sembolü ile gösterilir.

II. 1, 2, 3,... gibi tam sayılarla belirtilir.

III. n sayısının değeri ne kadar büyükse elektron bulutu çekirdekten o kadar uzaktır.

IV. Mevcut atomlarda baş kuantum sayısı en fazla 7 değerini alır.

yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Baş kuantum sayısı 'n' sembolü ile gösterilir ve $n = 1, 2, \dots, 7$ tam sayı değerlerini alır. Baş kuantum sayısı temel enerji düzeyi gösterir ve bir elektronun çekirdeğe olan ortalama uzaklığını verir. Baş kuantum sayısı arttıkça elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ve potansiyel enerjisi artar. Enerji düzeyleri harflerle ($n = K, L, M, N, \dots$) ya da sayılarla ($n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$) ifade edilir.

Cevap: E

16. Orbitalerin enerjileri ($n+\ell$) değerinin artmasıyla yükselir.

Orbitalerin $n+\ell$ değerleri aynı ise n sayısı büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

$$1s < 2s < 3s < 4s \quad 4s < 4p < 4d \quad 5p < 4f$$

$$n + \ell = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 6 \quad 7$$

Buna göre,

I. 3d, 4p, 5s

II. 4d, 5p, 6s

orbitallerinin enerji sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

I.	II.
A) $3d < 4p < 5s$	$4d < 5p < 6s$
B) $4p < 3d < 5s$	$4d < 5p < 6s$
C) $5s < 4p < 3d$	$4d < 5p < 6s$
D) $3d < 5s < 4p$	$4d < 5p < 6s$
E) $5s < 3d < 4p$	$4d < 5p < 6s$

Çözüm:

$n+\ell$ değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

$$\ell = 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3$$

$$s \quad p \quad d \quad f$$

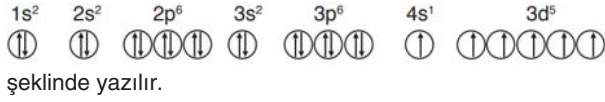
$$3d < 4p < 5s \quad 4d < 5p < 6s$$

$$n + \ell = \quad 5 \quad 5 \quad 5 \quad 6 \quad 6 \quad 6$$

Cevap: A

17. Küresel simetrik elektron dizilimine sahip olan atomlar daha kararlı yapıdadırlar. Atomların temel hâl elektron dizilimlerinde elektronların orbitallerdeki dizilimi $ns^2 (n-1)d^4$ ile sonlandığında, $ns^1(n-1)d^5$ şeklinde yazılır.

Örneğin $_{24}\text{Cr}$ 'un elektron dizilimi,



Buna göre aşağıda verilen element atomlarından hangisinin elektron dizilişinde benzer bir durum görülür?

- A) $_{22}\text{Ti}$
 B) $_{29}\text{Cu}$
 C) $_{27}\text{Co}$
 D) $_{28}\text{Ni}$
 E) $_{35}\text{Br}$

Çözüm:

- A) $_{22}\text{Ti}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
 B) $_{29}\text{Cu}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
 C) $_{27}\text{Co}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
 D) $_{28}\text{Ni}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 E) $_{35}\text{Br}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

Elektron dizilimi; $ns^2 (n-1)d^9$ olması durumunda da $ns^1 (n-1)d^{10}$ $ns^2 (n-1)d^4$ ile sonlandığında $ns^1 (n-1)d^5$ elektron dizilimi şeklinde yazılır.

Bunun nedeni; $ns^1 (n-1)d^5$ ve $ns^1 (n-1)d^{10}$ elektron diziliminin küresel simetrik elektron dizilimine sahip olması ve atomun bu elektron diziliminde daha kararlı hâle gelmesidir.

Cevap: B

18. I. $_{12}\text{Mg} - _{20}\text{Ca}$
 II. $_{30}\text{Zn} - _{27}\text{Fe}$
 III. $_{17}\text{Cl} - _{11}\text{Na}$

Kimyasal türlerden hangileri periyodik sistemde aynı gruptadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

"Periyodik sistem atom numarası dikkate alınarak oluşturulmuştur.

* Elementin temel hâldeki elektron dizilimi yazılır.

* En yüksek enerji düzeyi (baş kuantum sayısı) belirlenir. Bu sayı elementin periyot numarasıdır.

* Değerlik elektronlarının toplam sayısı bulunur. Toplam sayı 10'dan büyükse 10 çıkarılır. Bu sayı elementin grup numarasıdır.

* Elektron dizilimindeki en son orbital türü belirlenir. s: s blok, p: p blok, d: d blok, f: f blok

Elektron dizilişinde son orbital türü A veya B grubunu

- I. $_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $_{20}\text{Ca}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 3. periyot 2A grubu 4. periyot 2A grubu
 II. $_{30}\text{Zn}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ $_{27}\text{Fe}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
 4. periyot 2B grubu 4. periyot 8B grubu
 III. $_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ $_{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 3. periyot 7A grubu 3. periyot 1A grubu

Cevap: A

19. Periyodik sistemde 4. periyot, 6B grubunda bulunan bir element için,

I. s orbitallerinde toplam 7 elektron bulunur.

II. Atom numarası 25 tir.

III. $3d^4$ orbitali ile sonlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

4. periyot, 6B grubu elektron dizilimi, özel durumlardan biridir.



I. s orbitallerinde 7 elektron bulunur. $1s^2 2s^2 3s^2 4s^1$. Doğru

II. Atom numarası 24'dür. Yanlış

III. $3d^5$ orbitali ile sonlanır. Yanlış

Cevap: A

20. Baş kuantum sayısı $n = 3$ olan bir atomda, manyetik kuantum sayısı (m_l) = +1 ve spin kuantum sayısı (m_s) = +1/2 olan en fazla kaç elektron bulunur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

$n = 3$ için $\ell = 0, 1, 2$ yani s, p ve d orbitalleridir.

Bir orbitalde $m_s = \pm 1/2$ olmak üzere iki elektron bulunur.

s orbitali için, $m_l = 0$

p orbitali için, $m_l = -1, 0, +1$

d orbitali için, $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$ değerlerini alır.

$m_l = -1, 0, +1$ $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$

p orbitalleri d orbitalleri

$m_s = +1/2$ olan toplam elektron sayısı ise ($m_l = +1$ iken) 2 tane olur.

Cevap: B

21. d orbitalleri ile ilgili,

I. 3. enerji seviyesinden itibaren her enerji seviyesinde 5 tane d orbitali vardır.

II. Aynı alt enerji düzeyindeki d orbitalleri eşit enerjili olup, m_l ye göre yönelişleri farklıdır.

III. $\ell = 2$ için m_l değeri beş farklı değer alır.

yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

d orbitalleri $n = 3$ enerji seviyesi ile başlar ve açısal momentum kuantum sayısı, $\ell = 2$, manyetik kuantum sayısı, $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$ olan beş tane d orbitali bulunur. d orbitallerinin aynı alt kabukta enerjileri aynı olmasına rağmen manyetik alan uygulandığında manyetik kuantum sayısı m_l 'ye bağlı olarak yönelişleri farklıdır.

Cevap: E

22. Nötr bir atomun 11 tane tam dolu orbitali bulunmaktadır.

Buna göre,

I. Atom numarası 22'dir.

II. Açısal kuantum momentum sayısı (ℓ) = 2 olan 1 elektronu vardır.

III. Manyetik kuantum sayısı (m_l) = 0 olan en fazla 14 elektronu vardır.

IV. Küresel simetri özelliği gösterir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Elektron dizilişi:



Orbital sayısı :

1 1 3 1 3 1 1 tam ve 4 yarı dolu

I. Atom numarası 26'dır. **Yanlış.**

II. Açısal kuantum momentum sayısı, $\ell = 2$ olan $3d^6$ orbitalidir. Bu orbitalde 1 değil 6 elektron vardır. **Yanlış.**

III. m_l , s orbitali için 0, p orbitali için -1, 0, +1 ve d orbitali için -2, -1, 0, +1, +2 değerlerini alır. Dolayısıyla s orbitallerindeki elektronların, p orbitallerin deki 2'şer elektronun ve d orbitalinde de en fazla 2 elektronun m_l değeri 0 olur. Yani toplam 14 elektronun manyetik kuantum sayısı değeri 0 olur. **Doğru.**

IV. $3d^6$ orbitali yarı dolu ya da tam dolu olmadığı için küresel simetrik değildir. **Yanlış.**

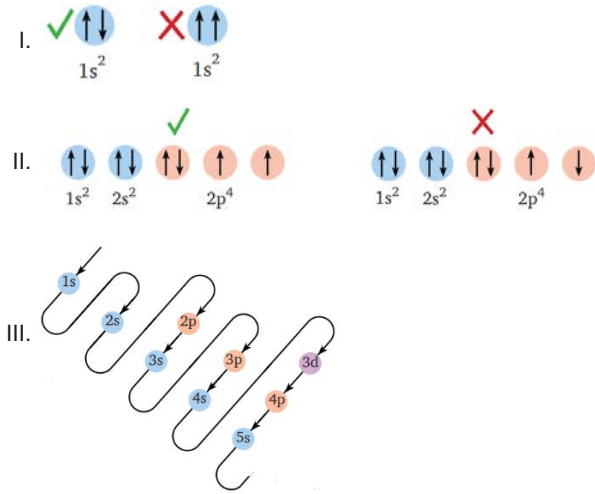
Cevap: A

23. Aşağıda bazı elektron dizilim kuralı (A, B ve C) ve bu kurallara ait görseller (I, II ve III) verilmiştir.

A: Hund Kuralı

B: Aufbau Kuralı

C: Pauli Kuralı



Buna göre verilen görsellerin ait olduğu kural hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	A	B	C
B)	A	C	B
C)	C	A	B
D)	B	A	C
E)	C	B	A

Çözüm:

A: Hund Kuralı: Elektronlar, orbitallere doldurulurken eşit enerjili orbitaller elektronlarla eşleştirilmeden önce, yarı dolu olacak şekilde aynı yönlü doldurulur. Sonra ikinciler zıt yönlü doldurulur. (II. görsel)

B: Aufbau Kuralı: Orbitallere elektronlar yerleşirken düşük enerjili orbitalden yüksek enerjili orbitallere doğru sıralanır. (III. görsel)

C: Pauli İlkesi: Bir orbitalde en fazla iki elektron bulunur ve bu iki elektron (spinleri) zıt yönlüdür. Bir atomdaki iki elektronun dört kuantum sayısı da aynı olamaz. (I. görsel)

Cevap: C

24. CV, açılımı "Curriculum Vitae" olan Latince kökenli bir kelimedir.

Türkçe karşılığı kısaca özgeçmiş demektir. Beceriler, deneyimler, eğitim durumu, iş tecrübesi ve benzeri gibi konularda hazırlanan kişiye ait hayat özeti.

CV formları ile elektron dizilişi ve atomun PC de yerini bulan bir oyun planlanıyor.

Alt başlıklar ve ilintileri şu şekildedir.

- İş Deneyim (yıl)- Baş kuantum sayısı
- Yabancı dil – Son orbital türü

İngilizce- s orbitali, Almanca- p orbitali, İspanyolca- d orbitali, Rusça- f orbitalidir.

Birden fazla yabancı dil varsa ilk yazılan yabancı dile göre orbital belirlenir.

- Eğitim Bilgileri – Değerlik elektron sayısı

(İlkokul, ortaokul, lise, yüksek okul, lisans, lisans üstü sayısı) = Değerlik elektron sayısı,

Her birinin elektron değeri: İlkokul, ortaokul, lise, yüksek okul 1'er elektron, lisans, lisans üstü 2'şer elektrondur.

A kişinin CV'si aşağıdaki gibidir.

"X üniversitesi yüksek lisans mezunuyum. İyi derecede İspanyolca, orta seviyede İngilizce bilmekteyim. Mezun olunca ilk olarak üniversitede 2 yıl araştırma görevlisi olarak çalıştım. Sonra özel bir şirkette 1 yıl çalıştım. Son olarak e- ticaret şirketi açarak 12 ay çalıştım."

Yukarıda verilen açıklamalar çerçevesinde A kişinin çözümlenmiş CV'nin periyodik cetvelde karşılık gelen yeri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	PERİYOT	GRUP
A)	3	8A
B)	4	3B
C)	4	8B
D)	4	2A
E)	4	2B

Çözüm:

Eğitim Bilgileri: İlk okul, orta okul, lise, yüksek okul, lisans, lisans üstü sayısı 8

İş Deneyimleri: 4 yıl, Baş kuantum sayısı = 4

Yabancı dil = İspanyolca = d olur. Son orbital 3d orbitali olduğu için değerlik orbitalleri 4s ve 3d orbitalleri olur ve değerlik elektronlarda bu orbitallerde yer alan elektronlar olur.

Yüksek lisans mezunu olduğu için değerlik elektron sayısı = 8

Bu durumda değerlik elektronları ve son orbitalleri: $4s^2 3d^6$ olur.

$_{28}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Periyodik cetvelde 4. periyot 8 B grubunda bulunur.

Cevap: C

25. Scratch 3 programında oyun temelli blok kodlama ile soru oluşturmak için algoritma basamakları hazırlanıyor.

- Sahne, en büyük baş kuantum sayısına karşılık geliyor.
- Kukla, orbital türünü ifade ediyor. (hayvan-insan-yiyecek-harf)
(Orbitalerin enerjisi sıralaması, harf < yiyecek < hayvan < insan şeklindedir.)
- Kuklanın kostüm sayısı en büyük baş kuantum sayısına sahip toplam elektron sayısı olarak belirleniyor.
- Kod alt başlıklarından-olaylar-yeşil bayrak tuşuna basılınca sorunun akışını gösteren basamaklar görüntüleniyor.

Bir X^+ taneciğinin algoritması aşağıdaki gibi veriliyor.

Seçilen sahne: 4

Kukla: yiyecek

Kukla kostüm sayısı: 5

Buna göre X atomunun elektron dizilişi aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
 E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Çözüm:

Seçilen sahne: 4. Enerji düzeyi yani baş kuantum sayısı 4

Kukla: yiyecek

harf < yiyecek < hayvan < insan

s < p < d < f Son orbitali p olur.

Kukla kostüm sayısı: 5 -alabileceği toplam elektron sayısı 5-

Kodları çalıştırırsak,

4. enerji düzeyinde toplam 5 elektronu bulunan ve p orbitali ile sonlanan bir elektron dizilişi yazılması durumunda atom +1 değerliklidir.

Verilen algoritma elektron dizilişi +1 değerlikli atom için,

X^+ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ şeklindedir.

Nötr atoma ait elektron dizilişi isteniyor yani 4. enerji düzeyinde toplam 6 elektronu olması gerekir.

X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ şeklindedir.

Cevap: E

26. Elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgelere orbital denir. Orbitaler, Schrödinger (Şrödinger) dalga denkleminin çözümlenmesi sonucunda ortaya çıkar. Atomun içindeki elektronun dalga fonksiyonu olarak düşünülen orbitalleri ve orbitallerdeki elektron sayılarının belirlenmesi için kuantum sayıları (n, ℓ, m_ℓ, m_s) kullanılır.

Aşağıda verilen kuantum sayılarından oluşan dizilerden hangisinde hata yapılmıştır?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	3	0	0
B)	2	1	-1
C)	3	2	+1
D)	4	3	-2
E)	4	2	+3

Çözüm:

Baş kuantum sayısı $n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ sayısal değerlerini alabilir.

Açısal Momentum kuantum sayısı $\ell = 0 \dots (n-1)$ 'e kadar değer alabilir.

Manyetik kuantum sayısı $m_\ell = -\ell, \dots, +\ell$ değeri alabilir.

Buna göre; seçenekler tek tek incelendiğinde:

A) $n=3$ için $\ell = 0, 1, 2$ olabilir. $\ell = 0$ için $m_\ell = 0$ olur. A seçeneğinde hata yapılmamıştır.

B) $n=2$ için $\ell = 0, 1$ olabilir. $\ell = 1$ için $m_\ell = -1, 0, +1$ olabilir. B seçeneğinde hata yapılmamıştır

C) $n=3$ için $\ell = 0, 1, 2$ olabilir. $\ell = 2$ için $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$ olabilir. C seçeneğinde hata yapılmamıştır

D) $n=4$ için $\ell = 0, 1, 2, 3$ olabilir. $\ell = 3$ için

$m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ olabilir. D seçeneğinde hata yapılmamıştır

V. $n=4$ için $\ell = 0, 1, 2, 3$ olabilir. $\ell = 2$ için

$m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$ olabilir. m_ℓ değeri +3 olamaz.

Cevap: E

27. Açısal momentum kuantum sayısı 3 olan orbital için,

- I. Baş kuantum sayısı 4'tür.
- II. Eş enerjili 7 orbitali bulunur.
- III. Orbitalerin manyetik kuantum sayılarının toplamı 0'dır.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- I. ifadedeki $\ell = 3$ değeri f orbitallerini gösterir. f orbitalleri 4.enerji seviyesinden başlar. $\ell = 3$ için baş kuantum sayısı 4, 5, 6, 7 olabilir. Yani kesin olarak 4 değildir.
- II. ifadedeki $\ell = 3$ için $m_\ell = 2_\ell + 1$ alt orbital sayısını verir. Ve bu orbitaller eş enerjilidir. $m_\ell = 2 \cdot 3 + 1 = 7$ olduğundan bu ifade kesinlikle doğrudur.
- III. ifadedeki $\ell = 3$ için $m_\ell = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ değerlerini alır. m_ℓ değerlerinin toplamı;
 $(-3) + (-2) + (-1) + 0 + (+1) + (+2) + (+3) = 0$ 'dır.
Bundan dolayı III.ifade kesinlikle doğrudur.

Cevap: D

28. V^{2+} iyonunun en yüksek enerjili orbitalinin baş kuantum sayısı 3'tür ve açısal momentum kuantum sayısı 2 olan 3 elektronu bulunmaktadır.

Buna göre vanadyum elementinin periyodik cetveldeki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3.periyot 3A grubu
B) 3.periyot 5B grubu
C) 4.periyot 3B grubu
D) 4.periyot 5A grubu
E) 4.periyot 5B grubu

Çözüm: $n = 3$ $\ell = 2$ ise ve d orbitalinde 3 elektron bulunuyorsa; $V^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ 'tür. $e^- = 2+2+6+2+6+3=21$ $p^+ = 21+2= 23$ ^{23}V temel hâl elektron dizilimi yapılır. $^{23}V : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

En yüksek enerji düzeyi 4 olduğundan vanadyum elementi 4.periyottadır.

Son orbitali d olduğundan B grubundadır. En yüksek enerji düzeylerindeki ($4s^2 3d^3$) elektron sayısı $2 + 3 = 5$ olduğu için vanadyum elementi 5B grubundadır. ^{23}V elementi 4. periyot 5B grubunda yer almaktadır.

Cevap: E

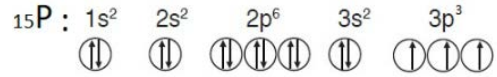
29. Pauli ilkesine göre bir atomda bulunan iki elektronun dört kuantum sayısı da aynı olamaz. Orbitaler dönüş yönleri birbirine zıt en fazla 2 elektron bulundurabilir.

 ^{15}P atomunun temel hâl elektron diziliminde yarı dolu orbitallerinde bulunan elektronlar için,

- I. çekirdekten uzaklığı
- II. enerjileri
- III. manyetik kuantum sayıları
- IV. açısal momentum kuantum sayıları
- V. spin kuantum sayıları

niceliklerinden hangileri aynı olabilir?

- A) I, II ve III B) I, II ve IV C) I, II, III ve V
D) I, II, IV ve V E) II, III, IV ve V

Çözüm:

- I. $3p^3$ 'teki elektronların çekirdekten uzaklığı, yani baş kuantum sayıları $n = 3$ 'tür. **Doğru.**
- II. p orbitalleri eş enerjili 3 orbitalden oluşur. Eş enerjili orbitallerde bulunan 2 elektronun da enerjileri aynıdır. **Doğru.**
- III. $\ell = 1$ için $m_\ell = -1, 0, +1$ değerlerini alır. 3 elektron eş enerjili orbitallere tek tek yerleşir. Bundan dolayı manyetik kuantum sayıları aynı değildir. **Yanlış.**
- IV. p orbitalinin açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 1$ 'dir. 2 elektronun da açısal momentum kuantum sayıları aynıdır. IV. ifade de aynıdır. **Doğru.**
- V. Hund kuralına göre elektronlar eş enerjili orbitallere tek tek aynı aynı yönde yerleşirler. Spin kuantum sayıları aynıdır. **Doğru.**

Cevap: D

30. Atom numarası 3. periyottaki soygaz atomunun atom numarasından 6 fazla olan X elementi ile ilgili olarak,

- I. 3. periyot 6A grubunda yer alır.
- II. s orbitallerinde 7 elektron bulunur.
- III. Bileşiklerinde farklı pozitif değerlik alabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

Çözüm:

3. periyot soy gaz atomunun en son orbital türü $3p^6$ 'dır. Buna göre;

3. periyot soy gaz atomunun elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ şeklindedir.

Buradan soy gaz atomunun atom numarası $2+2+6+2+6= 18$ bulunur.

X atomunun atom numarası ise $18+6= 24$ bulunur.

X atomunun temel hâl elektron dizilimi:

${}_{24}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ şeklinde olur.

I. En yüksek enerji seviyesi 4 olduğundan 4. periyot, en son orbitali d olduğundan B grubu, en yüksek enerji düzeyindeki ($4s^1 3d^5$) elektron sayısı 6 olduğu için 6B grubundadır.

Yanlış.

II. s orbitallerindeki toplam elektron sayısı $2+2+2+1=7$ tanedir.

Doğru.

III. En son orbital türü d olduğundan d bloğu elementidir. d bloğu elementleri farklı pozitif değerlik alabilir.

Doğru.

Cevap: E

31. Gümüş (Ag) elementi beyazımsı-gri renkte, parlak, değerli bir elementtir. Mücevher olarak kullanılması yanında deniz suyunu artan cihazların yapımında da kullanılır.

Gümüş (Ag) periyodik tablonun 5. periyot 11. grup elementidir.

Buna göre Ag^+ iyonu için,

- I. Tüm orbitalleri tam doludur.
- II. 5. enerji düzeyinde 1 elektron bulunur.
- III. m_l değeri -1 olan 10 elektron bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

5. periyot elementinin en yüksek enerji seviyesi 5s orbitali ile başlar.

11. grup elementi olması en yüksek orbitallerinde 11 elektron bulunduğunu açıklar.

Elektron dizilimi $5s^1 4d^{10}$ şeklinde olduğundan 5. periyot 11. grupta yer alan elementin en yüksek enerjili orbitalleri 5s 4d orbitalleridir. Burada 11 elektron bulunur.

Ag atomunun temel hâl elektron dizilişi;

Ag: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$ şeklindedir.

Ag^+ iyonunun elektron dizilişi ise;

Ag^+ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10}$ şeklindedir.

I. Ag^+ iyonunun elektron dizilişine bakıldığında tüm orbitalleri tam doludur. **Doğru.**

II. 5s¹'deki 1 elektronu verdiği için 5. enerji düzeyinde elektronu yoktur. **Yanlış.**

III. $m_l = -1$ değeri p ve d orbitallerinde bulunabilir ve en fazla 2 elektron alır. Ag^+ iyonunda 2p, 3p, 3d, 4p, 4d orbitallerinin $m_l = -1$ değere sahip 5 orbitalde ikişer elektron bulunur.

Doğru.

Cevap: C



1. Kuantum sayıları orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların belirlenmesinde kullanılır.

Buna göre,

- Baş (birincil) kuantum sayısı (n) ile gösterilir.
- "n" sayısı katman (enerji düzeyini) sayısını ifade eder.
- Açısal momentum (ikincil, yan) kuantum sayısı (l) ile gösterilir.
- "l" orbitalin şeklini ve enerji düzeyindeki alt enerji düzeylerini veren kuantum sayısıdır.

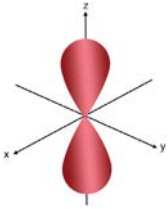
verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

2. Kuantum Kuramı'na göre, aşağıda baş kuantum sayısı verilen orbital türlerinden hangisi mümkün olabilir?

n	Orbital Türü
A) 2	f
B) 3	f
C) 1	p
D) 3	d
E) 2	d

3. p orbitallerinde çekirdeğin merkezinden geçen simetri eksenini görseli aşağıda verilmiştir.



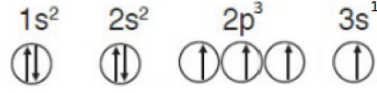
Buna göre,

- p orbitallerinin aynı alt kabukta enerjileri, büyüklükleri özdeş olmasına rağmen manyetik alan etkisinde yönelişi farklıdır.
- p orbitallerinin büyüklükleri ve enerjileri baş kuantum sayısı ile birlikte artar.
- n = 2 baş kuantum sayısına ait 2p_x, 2p_y ve 2p_z olmak üzere üç tane p orbitali bulunur.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II, ve III

4. Nötr X element atomunun elektron dağılımı aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- En düşük enerjili durumdadır.
- Uyarılmış hâledir.
- Temel hâle geçerken enerji verir.
- X'in atom numarası 8'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) II, III, ve IV E) I, II, III ve IV

5. Fosfor elementinin elektron dizilimi ve orbital şeması verilmiştir.



Buna göre,

- Fosfor atomu kararlı hâledir.
- 3p_x, 3p_y ve 3p_z orbitallerindeki elektronların enerjileri sıralaması Z > Y > X şeklindedir.
- 3p orbitalinde elektron dizilişi şeklinde olmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Bir atomun 3.temel enerji düzeyinde bulunan tüm orbitalleri için,

- 3s, 3p ve 3d orbitalleri bulundurulur.
- Enerji sıralaması 3s > 3p > 3d şeklindedir.
- Toplam orbital sayısı 9'dur.
- En fazla elektron 3d orbitalinde bulunur.
- En fazla 18 elektron bulundurabilir.

yargılarından hangisi yanlış olur?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

7. Hund kuralına göre, elektronlar eşit enerjili orbitallere birer birer yerleştikten sonra kalan elektronlar tek elektron içeren orbitalleri tamamlayacak şekilde zıt yönlü yerleştirilir.

Buna göre,



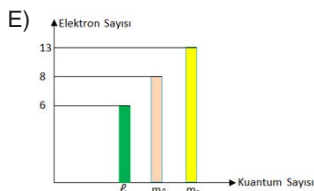
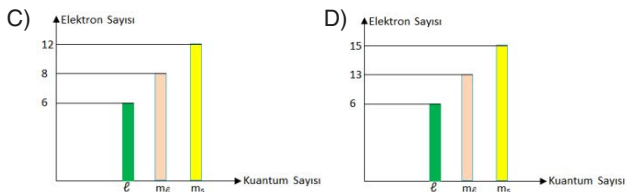
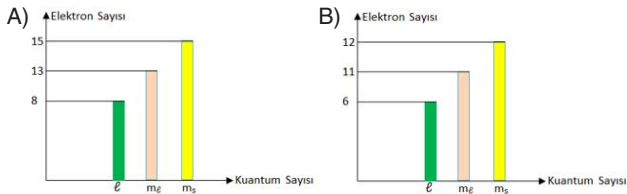
yukarıda verilen orbital şemalarının hangilerinde elektron dizilimi kuralına uyulmuştur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

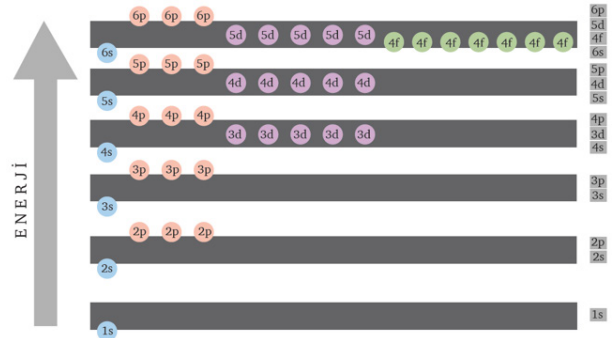
8. Temel hâlde bulunan ${}_{26}\text{Fe}$ element atomu için,

- Açıl momentum kuantum sayısı, ℓ değeri 0 olan elektron sayısını
- Manyetik kuantum sayısı, m_ℓ 0 olan minimum elektron sayısını
- Spin kuantum sayısı, $m_s = \frac{1}{2}$ olan maksimum elektron sayısını

gösteren sütun grafik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



9. Çok elektronlu bir atomda orbitallerin enerji seviyeleri aşağıdaki diyagramda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Aynı cins orbitallerde katman sayısı arttıkça orbitalin enerjisi artar.
II. Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin enerji düzeyleri de farklıdır.
III. Baş kuantum sayısı büyük olan orbitalin enerjisi de büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^2$

Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

Elektron dizilişleri verilen X, Y ve Z atomları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Y'nin çekirdeğinde 20 tane proton vardır.
B) Z geçiş elementidir.
C) X küresel simetri özelliği gösterir.
D) Z'nin değerlik elektron sayısı 5'tir.
E) Y atomunun elektron dizilişi Aufbau kuralına uygundur.

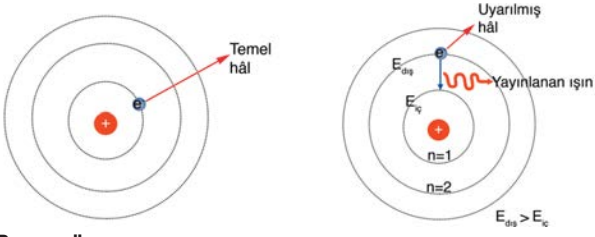
11. Nötr taneciklerde elektron sayısı proton sayısına eşittir. Elektron dizilimi proton sayısına göre yapılır.

${}^{15}\text{P}$ element atomunun temel hâl elektron dizilimi ve elektronların orbitallere dağılımıyla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 6 tane tam dolu orbitali vardır.
B) $1s$, $2s$ ve $3s$ orbitallerinde ikişer elektron bulunur.
C) $2p_x$, $2p_y$ ve $2p_z$ orbitallerin enerjileri eşittir.
D) Elektron bulunduran en yüksek enerjili orbitalleri $3p$ 'dir.
E) $\ell = 0$ değerine sahip toplam 8 tane elektronu vardır.



1. Bohr atom modeline ait temel hâl ve uyarılmış hâl görseli verilmiştir.



Buna göre,

- Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta ve enerjide dairesel yörüngelerde hareket eder.
- Bir atomda elektronların en düşük enerji düzeyinde bulunmasına temel hâl adı verilir.
- Atomların enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine “uyarılmış hâl” denir.
- Yüksek enerji düzeyinde ($E_{\text{dış}}$) bulunan bir elektron düşük enerji düzeyine ($E_{\text{iç}}$) inerse enerji farkına eşit miktarda ışın yayar.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız IV B) I ve II C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III, ve IV

2. Elektronların bulunma olasılıklarının yüksek olduğu bölgeler yani orbitaller Schrödinger dalga denkleminin çözümlenmesi sonucunda ortaya çıkar.

Buna göre baş kuantum sayısı, $n = 3$ ve açısal momentum kuantum sayısı, $\ell = 2$ olan elektronun bulunduğu orbital aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $3p_y$ B) $3p_x$ C) $3d_{xy}$
D) $3p_z$ E) $3s$

3. Bir atom da,

- Baş kuantum sayısı, $n = 4$,
- Açısal momentum kuantum sayısı, $\ell = 2$,
- Manyetik kuantum sayısı, $m_\ell = 0$

yukarıdaki kuantum sayılarına sahip en fazla kaç elektron vardır?

- A) 2 B) 6 C) 8 D) 10 E) 18

4. Bohr atom modeli ve modern atom teorisi, yörünge ve orbital kavramları görselleri ile tabloda verilmiştir.

YÖRÜNGE	ORBİTAL
1. Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.	A) Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.
2. Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	B) Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
3. Şekli daireseldir.	C) Farklı şekillere sahiptir.
4. Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	D) Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
5. Her yörünge belirli bir kapasiteye sahip olup yörüngelerde belli sayıda elektron bulunur.	E) Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

Buna göre tablodaki tüm bilgilerin doğru olabilmesi için tablodaki bilgilerden hangileri yer değiştirmelidir?

- A) 1 ve B B) 1 ve A C) 2 ve C D) 4 ve E E) 5 ve D

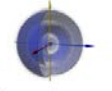
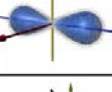
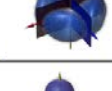
5. Bir iyonda,

- Baş kuantum sayısı, $n = 4$
- Açısal momentum kuantum sayısı, $\ell = 0$

olan orbitaldeki elektron sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

6.

Orbital türü	ℓ	$m_\ell (-\ell, 0, +\ell)$
	0	0
	1	-1, 0, +1
	2	-2, -1, 0, +1, +2
	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3

I. $\ell = 0$ olup, 1. enerji düzeyinden başlar her bir enerji düzeyinde 1 tane bulunur.

II. $m_\ell = -1, 0, +1$ manyetik kuantum sayısına sahip olup 2. enerji düzeyinden başlar her bir enerji düzeyinde 3 tane bulunur.

III. Manyetik kuantum sayısı $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$ olup, 3. enerji düzeyinden başlar 6. enerji düzeyine kadar her enerji düzeyinde orbitali bulunur.

IV. $\ell = 3$ olup, 4 ve 5. enerji düzeylerinin her birinde vardır.

Yukarıda s, p, d, f orbitallerine ait görseller ve açıklamalar verilmiştir.

Buna göre seçeneklerdeki eşleştirilmelerden hangisi doğrudur?

I.	II.	III.	IV.
A) s	p	d	f
B) f	d	p	s
C) s	d	p	f
D) p	s	f	d
E) p	s	d	f

7. X elementinin elektron dağılımı verilmiştir.

$$X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$$

Buna göre,

I. Küresel simetri özelliği göstermez.

II. $n = 4$, $\ell = 0$, $m_\ell = 0$ kuantum sayılarına sahip 1 elektronu vardır.

III. $n = 3$ baş kuantum sayılarına sahip 18 orbitali vardır.

IV. X^{+1} iyonunun elektron dağılımı $3d^9$ ile sonlanır.

V. Uyarılmış haldedir.

yargılarından hangisi doğrudur?

A) I	B) II	C) III	D) IV	E) V
------	-------	--------	-------	------

8. ${}_{25}^{55}\text{Mn}^{2+}$ iyonu ile ilgili,

I. Nötr atomun elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ şeklindedir.

II. Periyodik cetvelde 4. periyotta yer alır.

III. Manyetik kuantum sayısı $m_\ell = +1$ olan 5 elektronu bulunur.

IV. İyonunun elektron dağılımı $3d^5$ ile sonlanır.

V. ${}_{24}^{52}\text{Cr}$ ile izoelektroniktir.

yukarıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) I	B) II	C) III	D) IV	E) V
------	-------	--------	-------	------

9. ${}_{21}^{45}\text{Sc}^{1+}$, ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$ ve ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$ iyonlarının elektron dizilişleri verilmiştir.

Buna göre,

I. ${}_{21}^{45}\text{Sc}^{1+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

II. ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

III. ${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

IV. ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

yukarıdaki iyonlardan hangilerinde elektron diziliş kurallarına uyulmamıştır?

A) Yalnız I	B) Yalnız II	C) I ve II
D) I ve III	E) I, II, III ve IV	

10. Titanyumun elektron dizilişi aşağıdaki gibidir.

$${}_{22}^{48}\text{Ti}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$$

Buna göre Ti^{2+} iyonu ile ilgili,

I. Elektron dağılımı $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ şeklindedir.

II. 2 tane yarı dolu orbital içerir.

III. Elektron koparılırken enerji alır.

IV. İyon hâline geçerken çekirdek yükü iki azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I	B) II ve III	C) I ve IV
D) I, II ve III	E) I, III ve IV	



1. Kararlı haldeki bir atomun 3d orbitallerinde bulunan elektronlarla ilgili,

- I. 3. enerji düzeyinde yer alır.
II. Manyetik kuantum sayısı $m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$ değerlerini alabilir.
III. $n + \ell = 5$ 'tir.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Bir elementin en büyük enerjili orbitalinin baş kuantum $n = 4$ ve açısal momentum kuantum sayısı $\ell = 2$ 'dir.

Bu orbitalde toplam elektron sayısı 5 olduğuna göre, manyetik kuantum sayısı sıfır olan en az ve en fazla elektron sayısına sahiptir?

	En az	En fazla
A)	1	5
B)	2	2
C)	1	3
D)	1	1
E)	1	2

3. ${}_{29}\text{Cu}$ atomu ile ilgili,

- I. Elektron dağılımı $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ şeklindedir.
II. Küresel simetrik elektron dağılımına sahiptir.
III. $+1$ yüklü iyonunun elektron dağılımı $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ ile biter.
IV. Temel halde s orbitallerinde toplam 7 elektron bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) II ve IV E) I, II ve IV

4. X^+ yüklü iyonun elektron dizilimi $3d^5$ ile sonlanan X elementinin periyodik sistemdeki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Periyot	Grup
A)	3	3A
B)	4	6B
C)	4	1B
D)	4	6A
E)	3	3B

5. 2p, 3s, 3p ve 4d orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $4d > 3p > 3s > 2p$
B) $2p > 3p > 4d > 3s$
C) $4d > 2p > 3s > 3p$
D) $3p > 4d > 3s > 2p$
E) $3s > 3p > 4d > 2p$

6. ${}_4\text{Be}$ atomu ile ilgili olarak,

- I. Açısal momentum kuantum sayısı, $\ell = 1$ olan elektronu bulunmamaktadır,
II. Spin kuantum sayısı (m_s) = $+1/2$ olan 4 tane elektronu vardır.
III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan 2 elektronu vardır.

yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. Atom numarası 33 olan Arsenik elementinin As^{3-} , As^{3+} ve As^{5+} yüklü iyonlarının elektron diziliminin son terimleri seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	-3	+3	+5
A)	$4p^6$	$3d^{10}$	$3p^6$
B)	$3d^{10}$	$4p^6$	$3d^8$
C)	$4s^2$	$4p^6$	$4p^6$
D)	$4p^6$	$3d^{10}$	$3d^{10}$
E)	$4p^6$	$3d^{10}$	$4s^2$

8. I. ${}_6K$
II. ${}_{10}I$
III. ${}_{13}M$
IV. ${}_{24}Y$
V. ${}_{30}A$

Numaralandırılmış elementlerden hangilerinde atomlarının elektron dağılımı küresel simetrik?

- A) Yalnız II
B) II ve IV
C) II ve V
D) IV ve V
E) II, IV ve V

9. Alt enerji seviyesindeki orbitalleri küresel simetri özelliği gösteren(tam dolu ve yarı dolu olan) atomlar kararlıdır.

Buna göre orbital sayıları,

- I. 10 tam dolu, 2 yarı dolu orbital
II. 10 tam dolu, 5 yarı dolu orbital
III. 9 tam dolu, 2 yarı dolu orbital
IV. 9 tam dolu, 6 yarı dolu orbital

olan hangi atomlar kararlıdır?

- A) Yalnız II
B) Yalnız IV
C) I ve II
D) II ve IV
E) II, III ve IV

10. ${}_{30}Zn^{2+}$ iyonunun $m_l = -1$ olan elektron sayısı aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 4
B) 6
C) 8
D) 10
E) 12

11. Bir elektronun, manyetik kuantum sayısı (m_l) = -2, baş kuantum sayısı (n) = 4 tür.

Buna göre,

- I. Bulunduğu orbitalin türü f olabilir.
II. Enerjisi $n=4$, $l = 2$ ve $m_s = +1/2$ olan elektronun enerjisine eşit olabilir.
III. 3d orbitalindeki bir elektron olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

12. ${}^{56}X^n$ iyonunun elektron dizilimi $3d^5$ ile sonlanmaktadır.

X atomunun nötron sayısı proton sayısından 4 fazla olduğuna göre, "n" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -2
B) -1
C) +1
D) +2
E) +3

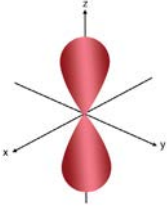


1. • Orbitalerin enerjileri Kletchkowski-Madelung ilkesine göre $n+l$ değerinin artmasıyla yükselir.
• Aufbau prensibi inşa etmek anlamına gelir.

Buna göre; 5f, 6p, 7s orbitallerinin elektron yerleşme önceliği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 5f – 6p – 7s B) 5f – 7s – 6p C) 6p – 5f – 7s
D) 6p – 7s – 5f E) 7s – 6p – 5f

2. Çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki lobdan oluşan elektron bulutuna ait orbitalin sınır yüzey diyagramı aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Açısal momentum sayıları aynıdır.
II. Enerjileri eşittir.
III. Spin kuantum sayıları farklıdır.
IV. Çekirdeğe uzaklıkları aynıdır.

şekildeki orbitalde bulunan 2 elektron için verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I, II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. **Baş kuantum sayısı 4 ve manyetik kuantum sayısı +3 olan elektronla ilgili olarak,**

- I. Elektron d orbitalinde bulunabilir.
II. Spin kuantum sayısı + 1/2 olabilir.
III. $(n+l)$ değeri 7'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir tane XO_3^{3-} iyonunda toplam 42 tane elektron bulunmaktadır.

X elementinin periyodik cetveldeki periyot ve grubu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (${}_8\text{O}$)

- A) 3.periyot 3A grubu
B) 3.periyot 4A grubu
C) 3.periyot 5A grubu
D) 4.periyot 3A grubu
E) 4.periyot 5A grubu.

5. **4f, 5p ve 6s orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdaki-lerin hangisinde doğru verilmiştir?**

- A) $4f < 6s < 5p$
B) $5p < 4f < 6s$
C) $5p < 6s < 4f$
D) $6s < 5p < 4f$
E) $4f < 5p < 6s$

6. Elementlerin nötr hâldeki temel hâl elektron dizilimleri, periyodik cetvelde hangi blokta bulunduklarını gösterir.

X^{3-} iyonunun elektron dizilimi yapıldığında sadece 18 tam dolu orbitali olduğu görülüyor.

X elementi için,

- I. 4.periyot 15.grup elementidir.
II. Küresel simetriktir.
III. Değerlik orbitalleri 4s ve 4p dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Atomdaki enerji katmanları ve orbitaller ile ilgili,

- I. $n=3$ ise 3 farklı türde orbital içerir.
- II. f orbitalleri 4. enerji katmanından itibaren dolmaya başlar.
- III. 3.enerji katmanında en çok 32 elektron bulunabilir.
- IV. 2.enerji katmanında toplam 4 orbital bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) I, II ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

8. Atomların elektron dizilimleri kendilerine en yakın soygazdan yararlanılarak da yazılabilir.

Örneğin kalay($_{50}\text{Sn}$), elementinin elektron dizilimi $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^2$ şeklinde yazılmaktadır.

Buna göre 4. periyot 7A grubunda bulunan X elementinin elektron dizilimi kendine en yakın soygazdan yararlanılarak yazıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $[\text{Ar}] 4s^2 4p^5$
- B) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$
- C) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^7$
- D) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^7$
- E) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

9. $_{33}\text{X}^{5+}$ iyonu ve $_{28}\text{Y}$ tanecikleri için,

- I. p orbitallerinde eşit sayıda elektron bulundurmaları,
- II. İzoelektronik olmaları,
- III. X ve Y atomlarının 4. periyotta bulunması,
- IV. s orbitallerinde eşit sayıda elektron bulunması

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

10. İyonlardan hangisinin elektron dizilişi yanlış verilmiştir?

- A) $_{26}\text{Fe}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- B) $_{31}\text{Ga}^{3+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- C) $_{21}\text{Sc}^{1+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$
- D) $_{34}\text{Se}^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
- E) $_{19}\text{K}^{+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

11. Periyodik tablonun halojen grup üyesi olan $_{35}\text{Br}$ atomunun, 7 elektron kopartıldığında oluşan iyon halinin en yüksek enerjili orbitalinin, baş kuantum sayısı (n), açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Baş kuantum sayısı, n	Açısal momentum kuantum sayısı, ℓ	Manyetik kuantum sayısı, m_ℓ
A)	4	2	5
B)	4	1	3
C)	3	2	5
D)	4	3	7
E)	4	0	0

12. Elektronların orbitallere dağılımı elementin kararlı iyonları hakkında bilgi verir.

Aşağıdakilerden hangisi en kararsız iyona sahiptir?

- A) $_{23}\text{V}^{5+}$
- B) $_{30}\text{Zn}^{2+}$
- C) $_{17}\text{Cl}^{-}$
- D) $_{20}\text{Ca}^{2+}$
- E) $_{21}\text{Sc}^{4+}$



1. 3. periyotta yer alan X, Y ve Z elementlerinin atom numaraları ardışık olup Y, 15. grupta bulunmaktadır.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin 1. iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki hangisidir?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > Z > X$
D) $Y > X > Z$ E) $Z > Y > X$

Çözüm:

3. periyot 15. grup elementi olan Y'nin elektron dizilimi Y: 2) 8) 5) 5A grubu elementidir. Buna göre diğer elementlerin atom numaraları sırasıyla X:14 ve Z:16 olur.
X: 2) 8) 4) olur ve bu element 4A grubu elementidir.
Z: 2) 8) 6) olur ve bu element 6A grubu elementidir.

Periyodik sistemde aynı periyotta elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri değişimi

$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$ şeklindedir. Bu bilgiye göre iyonlaşma enerjileri arasında $Y > Z > X$ sıralaması oluşur.

Cevap: C

2. Atomların büyüklüklerinin bir ölçüsü olan yarıçap ile ilgili,

- I. F_2 molekülünde F atomlarının çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısı kovalent yarıçapına eşittir.
II. Soygazlar için katı hâlde hesaplanan yarıçapa Van der Waals yarıçapı denir.
III. Periyodik sistemde aynı grupta aşağıya doğru atom yarıçapı artar, aynı periyotta ise sağa doğru genellikle azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

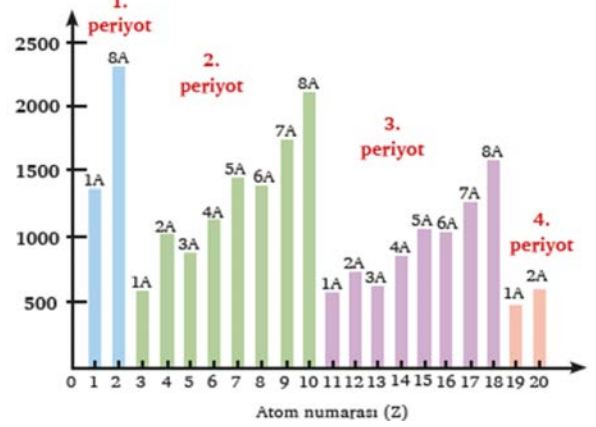
Çözüm:

- I. Kovalent bağ ile birbirine bağlanmış özdeş iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısını kovalent yarıçapı denir. **Doğru.**
II. Katı fazda birbirleriyle temas halinde olan soygaz atomlarının çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına Van der Waals yarıçapı denir. **Doğru.**
III. Periyodik sistemde aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar çünkü yukarıdan aşağıya doğru atomun elektron diziliminde baş kuantum sayısı ve katman sayısı artar.

Aynı periyotta sağa doğru baş kuantum sayısı ve katman sayısı değişmez. Elektronlar aynı enerji seviyesine yerleştiği hâlde proton sayısı (çekirdek yükü ve yük bulutu yoğunluğu) arttığı için çekirdekle değerlik elektronları arasındaki elektrostatik çekim gücü de artar. Atom yarıçapı genellikle azalır. **Doğru.**

Cevap : E

3. 1. iyonlaşma enerjisi (kJ/mol)



Periyodik cetvelin ilk dört periyodu için çizilen "atom numarası – 1. iyonlaşma enerjisi" sütun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. Aynı periyotta 1A grubu en düşük iyonlaşma enerjisine sahiptir.
II. Aynı periyotta atom numarasının arttığı yönde iyonlaşma enerjisi sürekli artar.
III. Grup içerisinde periyot numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.

Grafik incelendiğinde yukarıdaki yorumlardan hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Bir atomun gaz hâlinden bir elektron koparmak için gereken enerjiye "1. iyonlaşma enerjisi" denir. Elementlerin birinci iyonlaşma enerji genellikle atom yarı çapıyla ters orantılıdır.

Periyodik sistemde genellikle aynı periyotta grup numarası arttıkça ve aynı grupta periyot numarası azaldıkça iyonlaşma enerjisi artar.

Aynı periyotta 1A grubu en düşük iyonlaşma enerjisine sahiptir. **Doğru.**

Periyot içerisinde 1. iyonlaşma enerjisi atom numarası arttığı yönde her zaman artmaz (2A – 3A ile 5A – 6A). **Yanlış.**

Grup içerisinde periyot numarası arttıkça 1. iyonlaşma enerjisi azalma gösterir. **Doğru.**

Cevap : D

4. Periyodik sistemde aynı periyotta elektronegatifliğin arttığı yönde,

- I. atom yarıçapı
II. ametalik özellik
III. metal oksitlerin bazlığı

özelliklerinden hangileri artış gösterir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

Çözüm:

Elektronegatiflik aynı periyotta sağa doğru artış gösterir.

Bu durumda soldan sağa doğru,

Yarıçap azalır.

Ametalik özellik artar.

Metal oksitlerin bazlığı azalır.

Cevap: B

5. X, Y ve Z element atomlarının ilk dört iyonlaşma enerjileri tabloda belirtilmiştir.

Element	E_1 kJ mol	E_2 kJ mol	E_3 kJ mol	E_4 kJ mol
X	1480	9970	14740	—
Y	1240	2970	5660	7850
Z	310	745	7950	12155

Buna göre bu elementler ile ilgili,

- I. X ile Z arasında XZ_2 formülüne sahip iyonik bileşik oluşur.
II. Y'nin oksijenli bileşiği asidik karakterlidir.
III. Y'nin atom yarıçapı Z'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

Çözüm:

Elementlerin iyonlaşma enerjileri değerlerine göre,

X elementi 1A grubu ve metal, Y elementi 4, 5, 6, 7, 8A olabilir ve ametal, Z elementi ise 2A grubu ve metal elementidir.

Metal olan X ve Z elementleri birbirleriyle bileşik yapamazlar. **Yanlış.**

Ametal olan Y elementinin oksidi (SO_2 , CO_2 , N_2O_5 gibi) asidik veya (NO , N_2O , CO gibi) nötr özellik gösterir. **Doğru.**

Y elementinin 1. iyonlaşma enerjisi Z'den büyük olduğundan periyot olarak Z'nin üst periyodunda yer alır, periyot numarası büyük olan Z elementi Y'den daha büyük hacimlidir. **Yanlış.**

Cevap: B

6. Periyodik sistemin halojen 7A grubu elementleri ile ilgili,

- ☐ En aktif ametallerin bulunduğu gruptur.
☐ Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltisi asidiktir.
☐ Bulundukları periyodun en yüksek iyonlaşma enerjisine sahiptirler.

ifadelerinin doğru (D) ve yanlış (Y) olarak doğru işaretli hali hangi seçenekte yer almaktadır?

A) ☐ D	B) ☐ D	C) ☐ D	D) ☐ Y	E) ☐ Y
☐ D	☐ Y	☐ D	☐ D	☐ Y
☐ D	☐ D	☐ Y	☐ Y	☐ D

Çözüm:

En aktif ametallerin olduğu gruptur. **Doğru.**

Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltisi asidiktir (HF , HCl , HBr , HI). **Doğru.**

İyonlaşma Enerjisi: Gaz hâlindeki nötr bir atomdan bir elektron kopartmak için verilmesi gereken enerjidir. İ.E ile atom çapı ters orantılıdır. Aynı periyotta 8A grubunda bulunan atomun yarıçapı 7A grubunda bulunan atomun yarıçapından daha küçüktür. İ.E ise büyüktür. **Yanlış.**

Cevap: C

7. $CaSO_3$ ve $H_2C_2O_4$ bileşiklerinin yapısında yer alan "S" ve "C" elementlerinin yükseltgenme basamakları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (${}_1H$, ${}_8O$, ${}_{20}Ca$)

	S	C
A)	+1	+4
B)	+2	+3
C)	-1	+1
D)	+6	+2
E)	+4	+3

Çözüm:

${}_1H$: 1) 1A grubu elementidir. Metaller ile yaptığı bileşikler hariç bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağını alır.

${}_8O$: 2) 6) 6A grubu elementidir. F ile yaptığı bileşik ve peroksit bileşikleri hariç bileşiklerinde (-2) yükseltgenme basamağını alır.

${}_{20}Ca$: 2) 8) 8) 2) 2A grubu elementidir. Bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağını alır.

$$CaSO_3 : 2 + S + 3 \cdot (-2) = 0 \quad S - 4 = 0 \quad \text{ise } S = +4$$

$$H_2C_2O_4 : 2 \cdot 1 + 2 \cdot C + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$2C - 6 = 0$$

$$2C = +6$$

$$C = +3$$

Cevap: E

8. Periyodik sistemde ametalik özelliğin arttığı yönde,

- I. elektronegatiflik
- II. bazik özellik
- III. elektron verme eğilimi

niceliklerinden hangileri artar? (8A grubu hariç)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Ametalik özellik periyodik sistemde aynı periyotta sağa doğru, aynı grupta yukarı doğru artar. Ametaller daha elektronegatif olduklarından I. yargı doğrudur. Metaller bazik özellikte ve elektron verme eğiliminde olduklarından II. ve III. yargı ametalliğin arttığı yönde azalır.

Cevap: A

9. ${}_{15}P^{3-}$, ${}_{18}Ar$, ${}_{12}Mg^{2+}$ taneciklerinin çapları arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) ${}_{15}P^{3-} = {}_{18}Ar = {}_{12}Mg^{2+}$
B) ${}_{15}P^{3-} > {}_{18}Ar > {}_{12}Mg^{2+}$
C) ${}_{18}Ar > {}_{15}P^{3-} > {}_{12}Mg^{2+}$
D) ${}_{15}P^{3-} > {}_{12}Mg^{2+} > {}_{18}Ar$
E) ${}_{12}Mg^{2+} > {}_{18}Ar > {}_{15}P^{3-}$

Çözüm:

Eşit elektronlu türlerde çekirdek yükü büyük olanın çapı küçük olur. $Ar < P^{3-}$ olur. Periyot numarası küçük olan Mg elementinin çapı da küçük olur.

Cevap : B

10. Periyodik sistemin 2. periyodunda yer alan X, Y, Z elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Elektron ilgisi en büyük olan element X'dir.
- ZO bileşiği nötr oksittir.
- Atom çapı en büyük olan element Y'dir.

Buna göre bu elementlerin atom numaralarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) X, Y, Z B) Y, Z, X C) X, Z, Y
D) Y, X, Z E) Z, X, Y

Çözüm:

Elektron ilgisi en büyük olan X elementi periyodik sistemde 7A grubunda yer alır. Bu nedenle atom numarası en büyük olur. ZO bileşiği nötr oksit olduğuna göre Z elementi ametaldir.

Atom çapı en büyük olan Y elementi en solda olduğundan atom numarası en küçüktür.

Cevap: B

11. p bloku elementleri ile ilgili,

- I. Bloktaki tüm elementler ametaldir.
- II. Bloktaki en aktif ametal grubu halojenlerdir.
- III. Değerlik elektron sayıları genellikle 2'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

p blokunda 3A dan 8A'ya kadar olan grup elementleri bulunur.

Bloktaki ametaller çoğunlukta olmakla beraber yarımetaller, soygazlar ve metaller bulunur. Bloktaki en aktif ametal grubu halojenlerdir. Değerlik elektron sayıları 3 ile 8 arasındadır. II. ve III. yargılar doğru olur.

Cevap: D

12. 7A grubu elementleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe elektronegatiflik azalır.
 B) Halojenler adıyla bilinirler.
 C) Elektron dizilimleri $ns^2 np^5$ ile sonlanır.
 D) Metallerle tuz oluştururlar.
 E) Bileşiklerinde sadece -1 değerlik alırlar.

Çözüm:

Periyodik sistemde 7A grubu olarak bilinen halojenlerin aynı grupta aşağıya doğru elektronegatiflik ve ametallik özellikleri azalır. Değerlik elektronları $ns^2 np^5$ ile sonlanır. Metallerle oluşturdukları iyonik bağlı bileşiklere tuz denir. Bileşiklerinde -1'den +7'ye kadar değerlik alabilirler. (Flor hariç)

Cevap: E

13. Yükseltgenme basamakları ile ilgili,

- I. Bir atomun bileşiğindeki yük sayısına yükseltgenme basamağı denir.
 II. Elektron dizilimi ns^1 ile sonlanan elementlerin yükseltgenme basamağı genellikle +1'dir.
 III. Metaller bileşiklerinde daima pozitif yükseltgenme basamağına sahiptirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

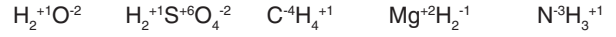
- I. yargı doğrudur. Bir atomun bileşiğindeki yük sayısına yükseltgenme basamağı denir. **Doğru.**
 II. Genellikle elektron dizilimi ns^1 ile sonlanan elementlerin yükseltgenme basamağı +1'dir. **Doğru.**
 III. Metaller bileşiklerinde daima pozitif yükseltgenme basamağına sahiptirler. **Doğru.**

Cevap: E

14. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde hidrojen farklı bir yükseltgenme basamağına sahiptir? (${}_6C, {}_7N, {}_8O, {}_{12}Mg$)

- A) H_2O B) H_2SO_4 C) CH_4 D) MgH_2 E) NH_3

Çözüm:



Hidrojen metallerle yaptığı hidrür bileşiklerinde daima -1 yükseltgenme basamağına, ametallerle yaptığı bileşiklerde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

Cevap: D

15. X, Y ve Z elementlerinin nötr haldeki elektron dizilimleri verilmiştir.



Buna göre bu atomlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Y' dir.
 B) Atom yarıçapı en büyük olan Z' dir.
 C) Elektronegatifliği en küçük olan Z' dir.
 D) Metalik özelliği en büyük olan X' dir.
 E) Elektron ilgisi en küçük olan Z' dir.

Çözüm:

İyonlaşma enerjisi aynı grupta aşağıya azalır, aynı periyotta sağa $1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$ şeklinde değişir.

- A) Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Y' dir. **Doğru.**
 B) Atom yarıçapı aynı grupta aşağıya artar, aynı periyotta sağa azalır. Atom yarıçapı en büyük olan Z' dir. **Doğru.**
 C) Elektronegatiflik aynı grupta aşağıya doğru azalır. Aynı periyotta sağa doğru artar. Elektronegatifliği en küçük olan Z' dir. **Doğru.**
 D) Metalik özellik aynı grupta aşağıya artar, aynı periyotta sağa azalır. Metalik özelliği en büyük olan Z' dir. **Yanlış.**
 E) Elektron ilgisi aynı grupta aşağıya genellikle azalır fakat 7A grubu elementlerinden Cl'un elektron ilgisi F'dan büyük olduğu için Cl bu duruma uymaz. Aynı periyotta sağa doğru (8A hariç) genellikle artar. Elektron ilgisi en küçük olan Z' dir. **Doğru.**

Cevap: D

16. X ve Y atomları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X'in en yüksek enerjili orbitalinde 4 elektron bulunur.
- X'in s orbitallerindeki elektron sayısı 6 dır.
- Y'nin 3 tam dolu orbitali vardır.

Buna göre,

- İyonlaşma enerjileri arasında $X > Y$ ilişkisi bulunur.
- Atom hacimleri arasında $X > Y$ ilişkisi bulunur.
- Elektron ilgileri arasında $X < Y$ ilişkisi bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 3. Periyot 6A grubu

Y: $1s^2 2s^2 2p^4$ 2. Periyot 6A grubu

X ve Y aynı gruptadır.

Aynı grupta,

- İyonlaşma enerjisi yukarıdan aşağıya azalır. $X < Y$ **Yanlış.**
- Atom yarıçapı yukarıdan aşağıya artar. $X > Y$ **Doğru.**
- Elektron ilgisi yukarıdan aşağıya genellikle azalır. (7A grubu hariç). $X < Y$ **Doğru.**

Cevap: D

17. X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler biliniyor.

- X ve Y'nin atom yarıçapları arasında $X < Y$ ilişkisi bulunur.
- X, Y ve Z'nin elektronegatiflikleri arasında $Y < X < Z$ ilişkisi bulunur.
- 1. İyonlaşma enerjisi en büyük olan T' dir.

Buna göre X, Y, Z ve T elementlerinin periyodik sistemdeki konumları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)

Z	X	T
Y		

 B)

Z	T	
X		Y

 C)

X	Z	T
Y		
- D)

Y	X	Z
T		

 E)

Y	T	Z
X		

Çözüm:

- X ve Y'nin atom yarıçapları arasında $X < Y$ ilişkisine uyan A, C ve D seçenekleridir.
- X, Y ve Z'nin elektronegatiflikleri arasında $Y < X < Z$ ilişkisine uyan C ve D seçeneğidir.
- 1. İyonlaşma enerjisi en büyük olan T' dir. Bu bilgiye uyan seçenek sadece C seçeneğidir.

Cevap: C

18. X, Y ve Z elementlerinin elektron dizilimi gösterimi aşağıda verilmiştir.

X: $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow$

Y: $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$

Z: $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X bileşiklerinde +1 değerlik alır.
B) Z s bloku elementidir.
C) X aktif metaldir.
D) Y küresel simetri özelliği gösterir.
E) Z yan grup elementidir.

Çözüm:

$_{11}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

3. Periyot 1A grubu

$_{20}Y: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

4. Periyot 2A grubu

$_{23}Z: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

4. Periyot 5B grubu

X, elektron dizilimi s ile bittiği için s blokundadır. A grubunda olduğundan baş grup elementidir. Elektron dizilimi s¹ ile sonlandığı için bileşiklerinde 1 elektron vererek yalnızca +1 yüklü iyon oluşturur. Aktif metaldir.

Y, Elektron dizilimi s² ile sonlandığı için küresel simetriktr.

Z, elektron dizilimi d ile bittiği için d blok elementidir. B grubunda olduğundan yan grup elementidir.

Cevap: B

19. Elektron dağılımı ns (n-1)d orbitalleri ile sonlanan elementler ile ilgili,

- Elektron dağılımı $4s^1 3d^5$ orbitalleri ile sonlanırsa küresel simetriktr.
- Elektron dağılımı $4s^2 3d^{10}$ orbitalleri ile sonlanırsa bileşiklerinde +2 iyon yükünde bulunur.
- Bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif (+) yükseltgenme basamağına sahip olurlar.

İfadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- Elektron dağılımı $4s^1 3d^5$ orbitaller yarı dolu olduğu için küresel simetriktr.
- Elektron dağılımı $4s^2 3d^{10}$ orbitalleri ile sonlandığından d orbitalleri tam doludur. Sadece s orbitalinden elektron verilebilir.
- d orbitallerinin tam dolu veya yarı dolu orbital sayısının fazla olması nedeniyle değişik iyon yüklerinde bulunabilir.

Cevap: E

20. Periyodik sistemin $ns^2 np^5$ elektron dizilimine sahip grubu ile ilgili,

- I. p blokunun en aktif ametallerin bulunduğu gruptur.
 II. İyonlaşma enerjileri çok düşüktür.
 III. Bileşiklerinde hepsi -1'den +7 ye kadar değerlik alırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$ns^2 np^5$ 7A grubudur. Son orbitali p ile bittiğinden p blokunda bulunur.

- I. Periyodik sistem sağa doğru ametallik özellik artar. En aktif ametal grubudur. **Doğru.**
 II. Periyodik sistemde iyonlaşma enerjisi aynı periyotta sağa doğru artar. İyonlaşma enerjileri çok yüksektir. **Yanlış.**
 III. Bileşiklerinde (Flor hariç) -1'den +7 ye kadar değerlik alırlar. **Yanlış.**

Cevap: A

21.

Yukarıda verilen periyodik tabloda boyalı yerlerdeki elementler için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X : Bulunduğu periyodun elektronegatiflik değeri en fazla olan elementtir.
 Y : Hem iyonik hem de kovalent bağlı bileşikler oluşturabilir.
 Z : Bileşiklerinde sadece (1+) yükseltgenme basamağına sahiptir.
 T : Elektron dizilişi d orbitali sonlanır.

Buna göre, bu elementler ile boyalı alanların eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>Yeşil</u>	<u>Kırmızı</u>	<u>Mavi</u>	<u>Sarı</u>
A)	Y	T	Z	X
B)	T	X	Z	Y
C)	Y	Z	X	T
D)	T	Y	Z	X
E)	Y	T	X	Z

Çözüm:

- Bulunduğu periyodun elektronegatiflik değeri en fazla olan element Flor (F) 'dur. (X) SARI
 - Hem iyonik hem de kovalent bağlı bileşikler oluşturan hidrojen (H) elementidir. (Y) YEŞİL
 - Bileşiklerinde sadece (1+) yükseltgenme basamağına sahip elementler 1A grubunda yer alır. (Z) MAVİ
 - Elektron dizilişi d orbitali biten elementler d bloğunda yer alan geçiş metalleridir. (T) KIRMIZI

Cevap: A

22. X, Y ve Z elementlerinin temel hâl elektron dizilimindeki son terimleri aşağıda gösterilmiştir.

X:.....3s¹

Y:.....3p⁴

Z:.....2p⁵

Buna göre,

- I. X ve Y arasında iyonik yapıli X_2Y bileşiği oluşur.
 II. Y, Z ile oluşturacağı bileşikte +6 yükseltgenme basamağında bulunabilir.
 III. Z bileşiklerinde -1 ile +7 arasında yükseltgenme basamağına sahiptir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 1A (metal) grubu, (H hariç) elementleri yükseltgenme basamağı +1'dir.

Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 6A grubu (ametal), p orbitalindeki 4 elektronunu vererek +4, değerlik elektronlarının tamamını vererek +6 ve 2 elektron alarak -2 yükseltgenme basamağında bulunabilir.

Z: $1s^2 2s^2 2p^5$ 7A grubu (halojen), p orbitalindeki 5 elektronunu vererek +5, değerlik elektronlarının tamamını vererek +7 değerlik alabilir. F hariç gruptaki ametaller -1 ile +7 arasında yükseltgenme basamağında bulunabilir.

I. X ve Y arasında iyonik yapıli X_2Y bileşiği oluşur. **Doğru**
 X metal Y de ametal aralarında elektron alışverişi ile iyonik bileşik oluşur.

II. Y Z ile oluşturacağı bileşikte +6 yükseltgenme basamağındadır. **Doğru**

III. Z bileşiklerinde -1' den +7 arasında yükseltgenme basamağındadır. **Yanlış**

Z 7A grubunun ilk elementidir. Bileşiklerinde sadece -1 yükseltgenme basamağındadır.

Cevap: C

25. Atom yarıçapı bağlı iki atom çekirdeği arasındaki uzaklıktan yararlanılarak hesaplanır. Atomların yaptıkları etkileşim türüne göre de yarıçap belirlenir.

*iki atom arasında kovalent bağ oluşuyorsa kovalent yarıçap

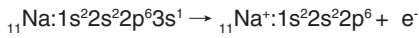
*Zayıf etkileşim bulunan iki atom arasında, van der waals yarıçap

*Zıt yüklü iyonlar arasında oluşan etkileşimde her bir iyonun yarıçapı, iyonik yarıçap olarak belirlenir.

$_{11}\text{Na}$ atomu, $_{17}\text{Cl}$ atomu ile etkileşerek NaCl bileşiğini oluşturduğunda Na atomunun aşağıdaki özellikleri nasıl değişir?

İyonik yarıçap	Çekirdek çekim gücü	1 e- koparmak için gerekli enerji
A) Değişmez	Azalır	Artar
B) Artar	Değişmez	Azalır
C) Azalır	Değişmez	Artar
D) Değişmez	Artar	Azalır
E) Artar	Azalır	Değişmez

Çözüm:



Na atomu $1e^-$ vererek Na^+ iyonuna dönüştüğünde çekirdekte değişim olmaz.

Elektron sayısı azalır, elektron başına düşen etkin çekim gücü artar.

İyonik yarıçap azalır. Dolayısıyla $1e^-$ koparmak için gerekli enerji artar.

Cevap: C

26. Periyodik sistemde aynı gruptaki X, Y ve Z elementleriyle ilgili şu bilgiler veriliyor.

*Yarıçapı en büyük olan Y elementidir.

*Temel enerji düzeyi en küçük olan X elementidir.

Buna göre elementlerin 1. iyonlaşma enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > X > Z$
D) $Y > Z > X$ E) $Z > Y > X$

Çözüm:

Aynı grupta çapı en büyük olan Y elementi sorudaki elementler içinde en büyük periyottadır. Temel enerji düzeyi en küçük olan X en küçük periyottadır.

Periyodik tabloda yukarıdan aşağıya inildikçe çap artar, iyonlaşma enerjisi azalır. İyonlaşma enerjileri arasında $X > Z > Y$ ilişkisi bulunur.

Cevap: B

27. Bazı element atomlarının elektronegatiflik değerleri tabloda verilmiştir.

Element Atomu	Li	H	C	N	O	F
Elektronegatiflik	0,9	2,1	2,5	3,0	3,5	4,0

Buna göre, aşağıda verilen moleküllerden hangisinde hidrojen(H) element atomunun yükü negatiftir?

- A) HF B) CH_4 C) NH_3
D) H_2O E) LiH

Çözüm:

- Bir atomun kimyasal bağdaki bağ elektronlarını çekme gücüne elektronegatiflik denir. Elektronegatifliği yüksek olan bir atom, düşük olan bir atoma göre bağ elektronlarını kendisine daha fazla çeker.

- Bağdaki elektronları kendine doğru daha fazla çeken atom kısmen negatif yükle diğer atom ise kısmi pozitif yükle yüklenmiş olur. Bu durumda;

- A) $\text{HF} \rightarrow 2,1 - 4,0$ olduğu için F kısmen negatif, H ise kısmen pozitifdir.
B) $\text{CH}_4 \rightarrow 2,5 - 2,1$ olduğu için C kısmen negatif, H ise kısmen pozitifdir.
C) $\text{NH}_3 \rightarrow 3,0 - 2,1$ olduğu için N kısmen negatif, H ise kısmen pozitifdir.
D) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2,1 - 3,5$ olduğu için O kısmen negatif, H ise kısmen pozitifdir.
E) $\text{LiH} \rightarrow 0,9 - 2,1$ olduğu için H kısmen negatif, Li ise kısmen pozitifdir.

Cevap: E

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



1. Aşağıda atom numaraları verilmiş olan elementlerden hangisinin 1. iyonlaşma enerjisi diğerlerinden daha büyüktür?

A) ${}_6\text{C}$ B) ${}_2\text{He}$ C) ${}_{13}\text{Al}$ D) ${}_1\text{H}$ E) ${}_{19}\text{K}$

2. Periyodik sisteme ait aşağıda belirtilen özelliklerden hangisi aynı periyotta sağa ve aynı grupta aşağıya her zaman artış gösterir?

A) Atom hacmi
B) Elektron ilgisi
C) Metalik özellik
D) Elektronegatiflik
E) Çekirdek yükü

3. ${}_7\text{X}$, ${}_9\text{Y}$, ${}_{13}\text{Z}$ elementlerinin atom yarıçapları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$ B) $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$ C) $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$
D) $\text{Z} > \text{X} > \text{Y}$ E) $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$

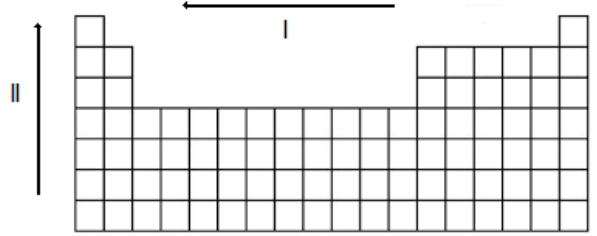
4. Periyodik sistemde aynı periyotta elektronegatifliğin arttığı yönde,

I. Atom numarası
II. Metalik özellik
III. Atom hacmi

özelliklerinden hangilerinin artması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 5.



Yukarıdaki periyodik sistem görselinde I ve II yönleri için belirtilen özelliklerden hangileri sürekli artış gösterir?

I II

A)	Metalik özellik	Elektron ilgisi
B)	Atom hacmi	İyonlaşma enerjisi
C)	Elektronegatiflik	Atom numarası
D)	İyonlaşma enerjisi	Elektron ilgisi
E)	Değerlik elektron sayısı	Atom yarıçapı

6. Atom numarası 2. periyottaki soy gazdan 2 fazla olan K elementi ile ilgili,

I. Değerlik elektron sayısı 2'dir.
II. ${}_2\text{L}$ elementi ile KL bileşiğini oluşturur.
III. s bloku elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. 18. grup elementleri ile ilgili,

- I. Hepsinin son katman elektron sayıları eşittir.
 II. Oda şartlarında tamamı gaz hâlinededir.
 III. Bulundukları periyodun elektron ilgisi en yüksek elementleridir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III
 D) Yalnız II E) Yalnız I

8. Periyodik sistem ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) "p" blokunda sadece yarı metaller, ametaller ve soy gazlar bulunur.
 B) "s" blokunda metal, ametal ve soygaz bulunur.
 C) B grubu elementlerinin tamamı metaldir.
 D) "s" bloku metalleri bulundukları periyotta diğer blok metallerinden daha aktiftirler.
 E) "d" bloku elementleri ilk üç periyotta bulunmaz.

9. Aşağıda verilen periyodik tablodaki gruplardan hangisinin bloku yanlış belirtilmiştir?

Grup	Blok
A) Toprak metalleri	p
B) Aktinitler	f
C) B grupları	d
D) Soy gazlar	d
E) Kalkojenler	p

10. I. $\underline{\text{C}}_2\text{O}_4^{2-}$ 

Yukarıdaki çok atomlu iyonlarda altı çizili elementlerin yükseltgenme basamakları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$)

	I	II	III
A)	+1	+3	+5
B)	+2	-4	+3
C)	+3	-3	+5
D)	+6	-3	+6
E)	+2	+3	+3

11. 2. periyot 5A grubunda bulunan X elementi aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturamaz? (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$)

- A) XO_2 B) HXO_3 C) XF_3 D) XH_4 E) X_2O

12. Seçeneklerde verilen bileşiklerdeki altı çizili olan elementlerden hangisinin yükseltgenme basamağı en büyüktür?

- A) $\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$ B) $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$ C) $\text{Ca}\underline{\text{C}}\text{O}_3$ D) $\text{B}\underline{\text{H}}_3$ E) $\underline{\text{O}}\text{F}_2$



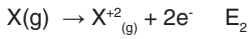
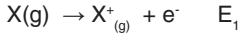
1. Periyodik değişimlerle ilgili,

- I. Atom yarıçapı aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru artar.
- II. En elektronegatif atom flordur.
- III. İyonlaşma enerjisi aynı periyotta soldan sağa gidildikçe düzenli olarak artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. X atomunun iyonlaşması ile ilgili aşağıdaki değişimler veriliyor.



Buna göre,

- I. E_1 , X gazının 1. iyonlaşma enerjisidir.
- II. E_2 , X gazının 2. iyonlaşma enerjisidir.
- III. $E_2 > E_1$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. Periyodik sistemde aynı periyotta sağa doğru gidildikçe,

- I. Atom çapı
- II. Elektronegatiflik
- III. İyonlaşma enerjisi

niceliklerinden hangileri kesinlikle artar? (8A hariç)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıdaki bileşiklerden hangisi amfoter özellik gösterir?

- A) Li_2O B) CO C) CO_2 D) Al_2O_3 E) MgO

5.

Element	1.İ.E kJ mol	2. İ.E kJ mol	3.İ.E kJ mol	4.İ.E kJ mol
X	124	1744	2823	–
Y	738	1450	7730	13600
Z	578	1620	2750	11600

X , Y , Z baş grup elementlerinin iyonlaşma enerjileri tabloda verilmiştir.

Buna göre,

- I. Z elementi 3A grubundadır.
- II. Y elementi küresel simetridir.
- III. X elementinin atom numarası 11 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. d bloku elementleri ile ilgili,

- I. Tamamının elektron dizilişi d orbitali ile sonlanır.
- II. Tamamı metaldir.
- III. Bileşiklerinde hem pozitif hemde negatif değerlik alırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ,II ve III

7. Periyodik sistemde f bloku elementleri ile ilgili,

- I. Lantanitler ve aktinitler olarak adlandırılırlar.
- II. Tüm aktinitler radyoaktif özellik gösterir.
- III. Geçiş metalleri olarak bilinirler.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. Elementlerin periyodik sistemdeki konumu ve özellikleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Her periyot 1A ile başlar, 8A ile sonlanır.
B) s bloğundaki elementlerin tamamı metaldir.
C) p bloğunda metal, ametal, yarı metaller ve soygazlar bulunur.
D) d bloğu elementleri geçiş metalleri olarak bilinir.
E) f bloğu elementleri 6. ve 7. periyotta yer alır.

9. X, Y, Z halojenleri ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler biliniyor.

- En elektronegatif atom Y'dir.
- X oda koşullarında katıdır.
- Z oda koşullarında gazdır.

Buna göre, bu elementlerin grupta aşağıya doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| A) Y | B) X | C) Y | D) Z | E) Z |
| Z | Y | X | Y | X |
| X | Z | Z | X | Y |

10. Asal gazlar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Orbitalleri tam doludur.
B) Atomları arasında London kuvvetleri etkindir.
C) Oda koşullarında tamamı gaz hâlinedir.
D) Hepsinin değerlik elektron sayısı 8'dir.
E) Kararlı yapıdadırlar.

11. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ bileşiğinde karbon(C) elementinin yükseltgenme basamağı kaçtır? (Na=1A, O=6A)

- A) +5 B) +4 C) +3 D) +2 E) +1

12. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijen farklı bir yükseltgenme basamağına sahiptir?($_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{13}\text{Al}$, $_{19}\text{K}$, $_{20}\text{Ca}$)

- A) KMnO_4 B) Na_2CO_3 C) MgO
D) CaO_2 E) Al_2O_3



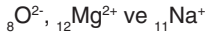
1. Soygaz olmadıkları bilinen X,Y ve Z elementleriyle ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir.

- Atom çapı en büyük olan Z dir.
- X ve Z'nin değerlik elektron sayıları aynıdır.
- X ve Y aynı periyotta olup, elektronegatiflikleri arasında $Y > X$ ilişkisi vardır.

Buna göre X, Y ve Z elementleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası en büyük olan Z elementidir.
- B) İyonlaşma enerjisi en büyük olan Y'dir.
- C) Y'nin değerlik elektron sayısı Z den büyüktür.
- D) Elektron ilgisi en fazla olan X'dir.
- E) Metalik özelliği en fazla olan Z' dir.

2. Elektron sayısı ve elektron dizilişi aynı olan iyonlar aşağıda verilmiştir.



Buna göre verilen iyonlardan birer elektron koparmak için gereken enerjiler arasındaki ilişki nasıldır?

- A) ${}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_{11}\text{Na}^+ > {}_8\text{O}^{2-}$
- B) ${}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_8\text{O}^{2-} > {}_{11}\text{Na}^+$
- C) ${}_{11}\text{Na}^+ > {}_8\text{O}^{2-} > {}_{12}\text{Mg}^{2+}$
- D) ${}_8\text{O}^{2-} > {}_{11}\text{Na}^+ > {}_{12}\text{Mg}^{2+}$
- E) ${}_8\text{O}^{2-} > {}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_{11}\text{Na}^+$

3. Periyodik sistemde bulunan elementlerin periyodik özelliklerinin grup ve periyotlardaki değişimi ile ilgili aşağıdaki kilerden hangisi yanlıştır?

- A) ${}_3\text{Li}$ ve ${}_{11}\text{Na}$ elementlerinin atom yarıçapları arasında $\text{Li} < \text{Na}$ ilişkisi vardır.
- B) ${}_{12}\text{Mg}$ ve ${}_{13}\text{Al}$ elementlerinin 1. İyonlaşma enerjileri arasında $\text{Mg} < \text{Al}$ ilişkisi vardır.
- C) ${}_{12}\text{Mg}$ elementinin oksijenli bileşiğinin sulu çözeltisi bazik özelliktedir.
- D) ${}_{10}\text{Ne}$ elementinin elektron ilgisi yoktur.
- E) ${}_7\text{N}$ ve ${}_9\text{F}$ elementlerinin elektronegatiflikleri arasında $\text{N} < \text{F}$ ilişkisi vardır.

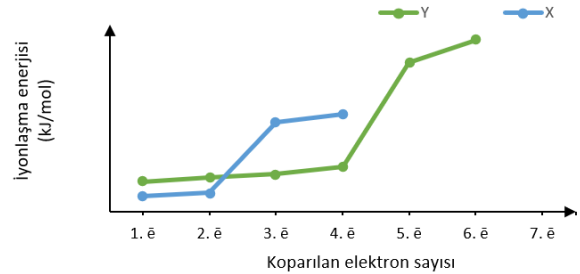
4. Periyodik sistemin aynı periyodunda yer alan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- Birinci iyonlaşma enerjileri sırasıyla 520,899 ve 801 kJ/mol'dür.
- Z'nin atom çapı en küçüktür.
- Y toprak alkali metalidir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangileri yanlıştır?

- A) Periyodik sistemde soldan sağa doğru X, Y, Z şeklinde sıralanırlar.
- B) Atom numaraları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ şeklindedir.
- C) Elektronegatifliği en büyük olan Z elementidir.
- D) Elektron verme eğilimi en büyük olan X' dir.
- E) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y elementidir.

5. 3. periyotta bulunan X ve Y elementlerinin "İyonlaşma Enerjileri - Koparılan Elektron Sayısı" aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre X ve Y elementleri ile ilgili,

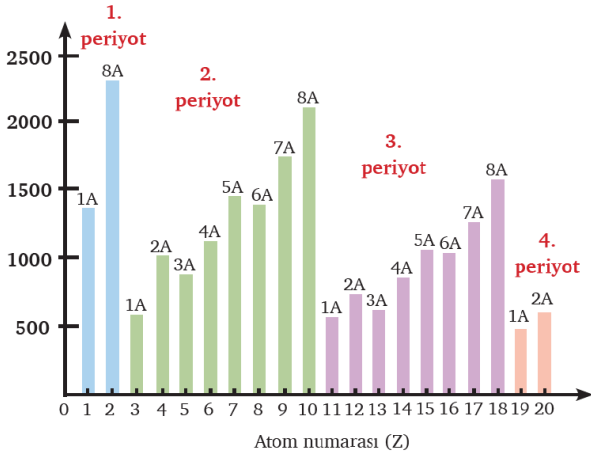
- I. X'in değerlik elektron sayısı Y'den küçüktür.
- II. X' nin atom numarası 4' tür.
- III. X' nin atom çapı Y' den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

6. Atom numarası 20'ye kadar olan elementlerin 1. iyonlaşma enerjileri grafikte verilmiştir.

1. iyonlaşma enerjisi
(kJ/mol)



Buna göre, elementlerin 1. iyonlaşma enerjisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Periyot numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi daima azalır.
B) Küresel simetri, iyonlaşma enerjisi değerini artırır.
C) Aynı periyotta sağa doğru iyonlaşma enerjisi daima artar.
D) Periyodun en sonunda yer alan atomun iyonlaşma enerjisi en büyüktür.
E) Periyot içerisinde atom yarıçapı en büyük olanın, iyonlaşma enerjisi en küçüktür.
7. Aşağıda periyodik sistemi oluşturan bazı grup ve element sınıfları numaralarla belirtilmiştir.

1. Halojenler	4. 8A
2. İç geçiş metalleri	5. Helyum ve hidrojen
3. 1A	6. Geçiş metalleri

Buna göre, bu element sınıflarının yer aldıkları bloklara göre dağılımları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	s	p	d	f
A)	2, 6	3, 5	1	4
B)	1, 4	2, 6	3	5
C)	3, 5	2, 4	1	6
D)	1, 6	4, 5	3	2
E)	3, 5	1, 4	6	2

8. X, Y ve Z element atomlarına ait temel hâl elektron dizilimlerindeki son orbitalleri aşağıdaki gibidir.

X :ad²

Y :bs²

Z :cp²

Buna göre, bu elementler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $a = c$ ise X^{4+} ile Z^{4+} 'ün elektron sayıları aynıdır.
B) $c = 1$ olabilir.
C) $a = b = c$ ise atom numarası en büyük olan X' tir.
D) $c + b = a$ olabilir.
E) a, b, c değerleri sırasıyla 3, 4, 4 şeklinde ise üçü de aynı periyottadır.

9. Oksijen diğer element atomları ile oksit, peroksit ve süper oksit olmak üzere üç farklı bileşik oluşturur. Oksijenin oksitlerde yükseltgenme basamağı -2, peroksitlerde -1, süper oksitlerde ise -1/2'dir.

Buna göre oksijenin, aşağıdaki bileşiklerden hangisi bu sınıflardan herhangi birinde yer almaz? (${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{20}\text{Ca}$)

- A) CaO_2 B) MgO C) Na_2O_2
D) KO_2 E) OF_2

10. Farklı bloktaki X, Y ve Z elementlerinin, bileşiklerinde sahip oldukları tüm yükseltgenme basamakları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Element Atomu	Yükseltgenme Basamakları
X	-2, +4, +6
Y	+1, +2
Z	+1

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin blokları ile ilgili,

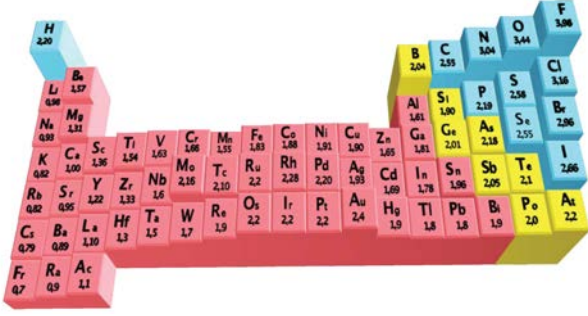
- I. X, p bloku elementidir.
II. Y, d bloku elementidir.
III. Z, s bloku elementi olabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



1. Görselde periyodik sistemdeki elementlerin elektronegatiflikleri verilmiştir.



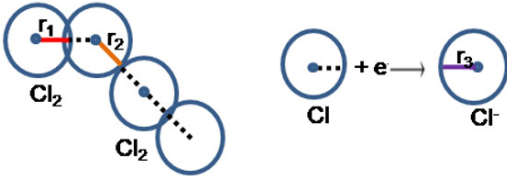
Elektronegatiflik, bir atomun kimyasal bağdaki elektronları kendine doğru çekme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Bileşikleri oluşturan elementlerin yükseltgenme basamağını belirleyen elektronegatiflik değerleridir.

Elektronegatifliği yüksek olan elementin yükseltgenme basamak değeri negatif, elektronegatifliği düşük olan elementin yükseltgenme basamak değeri pozitif olur.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijene ait yükseltgenme basamak değeri diğerlerinden farklıdır?

- A) H_2O B) CO_2 C) MgO D) OF_2 E) SO_2

2. Atom yarıçapı, bağlı 2 atom çekirdeği arasındaki uzaklıktan yararlanılarak hesaplanır. Dolayısıyla atom yarıçapı atomların birbirleriyle yaptıkları etkileşimle belirlenir.



Cl_2 molekülü ve Cl^- iyonu ile ilgili yarıçap şekilleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre r_1 , r_2 , r_3 ile gösterilen uzunluklara ait olarak verilen yarıçap kavramları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- | | r_1 | r_2 | r_3 |
|---------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| A) kovalent yarıçap | van der Waals yarıçapı | iyonik yarıçap | |
| B) van der Waals yarıçapı | iyonik yarıçap | kovalent yarıçap | |
| C) kovalent yarıçap | iyonik yarıçap | van der Waals yarıçapı | |
| D) van der Waals yarıçapı | kovalent yarıçap | iyonik yarıçap | |
| E) iyonik yarıçap | van der Waals yarıçapı | kovalent yarıçap | |

3. İyonlaşma enerjisi, deneysel olarak düşük basınçlı gaz halindeki atomların katot ışınlarıyla bombardımanından yararlanılarak ölçülür.

$$\frac{IE_1}{IE_2} = \frac{418,7}{3052} \quad \frac{IE_3}{IE_4} = \frac{6104}{8820} \quad \frac{IE_5}{IE_6} = \frac{17640}{23600}$$

4. periyotta bulunan X elementinin ilk 6 iyonlaşma enerjisi oranları yukarıda verilmiştir.

Buna göre X elementinin bulundurabileceği spin kuantum sayısı (m_s) = $-\frac{1}{2}$ olan en fazla elektron sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

4. X^n , Y^m ile Z izoelektronik taneciklerdir.

Bu türlerden birer elektron koparmak için gerekli olan enerjiler arasında $E_x > E_z > E_y$ bağıntısı olduğuna göre,

- I. X^n 'de elektron başına düşen etkin çekim gücü en büyüktür.
II. Taneciklerin çapları arasında $Y^m > Z > X^n$ ilişkisi bulunur.
III. Y^m 'in çekirdek yükü en fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. K, L ve M atomları için

- * Değerlik elektron sayıları : $M > K > L$
- * 1. iyonlaşma enerjileri : $M > K > L$
- * Atom yarıçapları : $L > K > M$

bilgileri veriliyor.

Verilen bilgilere göre bu elementlerin periyodik sistemdeki yerleri hangisi olabilir?

	K	L	M
A)	2. periyot 2A grubu	3. periyot 1A grubu	2. periyot 7A grubu
B)	2. periyot 7A grubu	3. periyot 1A grubu	3. periyot 5A grubu
C)	3. periyot 1A grubu	3. periyot 5A grubu	2. periyot 7A grubu
D)	3. periyot 7A grubu	2. periyot 1A grubu	2. periyot 5A grubu
E)	3. periyot 7A grubu	2. periyot 5A grubu	3. periyot 1A grubu

6. Yanda verilen periyodik tablo kesitinde P, R, S ve T elementlerinin birbirleriyle olan konumları gösterilmiştir.

	P	R
S	T	

R, oda koşullarında gaz halinde bulunan monoatomik bir elementtir.

Buna göre P, R, S ve T elementleri için,

- Atom çapları arasında $S > T > P > R$ bağıntısı bulunmaktadır.
- P atomu 1 elektron alınca R atomu ile izoelektronik olur.
- P ve T'nin kimyasal özellikleri aynıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. 1 tane $Al_2(XO_4)_n$ formül bileşiğinde toplam 170 elektron bulunmaktadır.

Buna göre,

- n değeri 3'tür.
- X'in yükseltgenme basamağı 4+'dır.
- X, 3.periyot 16.grup elementidir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur? ($_{13}Al$, $_8O$)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda mangan (Mn) içeren bazı bileşiklerin formülleri verilmiştir.

- MnO_2
- $(NH_4)_2MnO_4$
- $Al(MnO_4)_3$

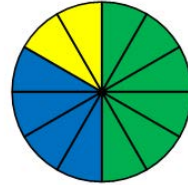
Buna göre mangan atomlarının bileşiklerdeki yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I < II = III$ B) $I < II < III$ C) $II = III < I$
D) $III < II < I$ E) $II < I = III$

9. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_{19}K$)

Bileşik	Yükseltgenme basamağı
A) $Na\underline{N}O_3$	+5
B) $H_2\underline{O}_2$	-1
C) $K\underline{C}l\underline{O}_4$	-1
D) $Mg\underline{S}O_4$	+6
E) $\underline{N}_2O_3$	+3

10. Bir atomun moleküldeki veya iyonik bileşikteki yük sayısına "yükseltgenme basamağı" denir.



Kükürt (S) atomunun yükseltgenme basamakları grafikte farklı renklerle gösterilmiştir. Buna göre,

- $H_2S_2O_3$
- H_2SO_4
- SO_2

Buna göre , numaralandırılmış bileşikler ile grafikteki boyalı alanların doğru şekilde eşleştirilmesi hangi seçenekte verilmiştir? (Her parça bir pozitif tamsayıyı göstermektedir)

- A) I: B) I: C) I: D) I: E) I:
II: II: II: II: II:
III: III: III: III: III:

11. Periyodik sistemin 7A grubunda bulunan brom (Br) atomu [-1 +7] aralığında yükseltgenme basamağına sahiptir.

Brom atomunun,

- $HBrO_4$
- Br_2O_7
- $NaBrO$

bileşiklerinde yükseltgenme basamaklarının karşılaştırılması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I = II = III$ B) $I > II > III$ C) $I = II > III$
D) $II > III > I$ E) $III > II > I$



1. Aşağıda verilen birim dönüşümlerinden hangisi yanlıştır?

- A) 1,25 atm = 95 cmHg
B) 0,6 dm³ = 60 L
C) 380 torr = 0,5 atm
D) 0,2 L = 200 cm³
E) 76 mmHg = 0,1 atm

Çözüm:

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$$

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

Verilen birim dönüşümlerinden B seçeneğinde yer alan 0,6 dm³'ün karşılığı 0,6 L'dir, çünkü dm³ ile L hacim değerleri birbirine eşittir.

Cevap: B

2. Gazlara ait bazı birim dönüşümleri belirtilmiştir.

Buna göre,

- I. 0,1 atm = 760 mmHg
II. 0,4 mL = 40 cm³
III. -73 °C = -200 K

yapılan birim dönüşümlerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Birim dönüşümleri olarak,

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg'dır.}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3 \text{tür.}$$

$$K = ^\circ C + 273 \text{ 'tür.}$$

Bu bilgilere göre

$$0,1 \text{ atm} = 76 \text{ mmHg}$$

$$0,4 \text{ mL} = 0,4 \text{ cm}^3$$

$$-73 \text{ } ^\circ C = 200 \text{ K olur.}$$

Cevap: E

3. 4 gram H₂ gazının 8L hacim kapladığı koşullarda 15 gram C₂H₆ gazı kaç L hacim kaplar?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

- A) 2
B) 4
C) 10
D) 20
E) 30

Çözüm:

Avogadro kanununa göre eşit basınç (P) ve sıcaklık (T) koşullarında, gazların hacimleri ile molları arasındaki değişim doğru orantılıdır.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad n_{H_2} = 4/2 = 2 \text{ mol} \quad n_{C_2H_6} = 15/30 = 0,5 \text{ mol olur.}$$

$$\frac{8}{V_2} = \frac{2}{0,5} \quad V_2 = 2 \text{ L olur.}$$

Cevap: A

4. Sabit basınç altındaki ideal davranış sergileyen X₂ gazı 127 °C'de 800 mL hacim kaplamaktadır.

Buna göre gaz hacminin 5L olabilmesi için son sıcaklığının kaç °C olması gerekir?

- A) 100
B) 300
C) 527
D) 1077
E) 2227

Çözüm:

Charles yasasına göre madde miktarı (n) ve basınç (P) sabitken gaz hacmi ile mutlak sıcaklık arasında değişim doğru orantılıdır.

$$T_1 = 127 + 273 = 400 \text{ } ^\circ K, \quad T_2 = ? \quad V_1 = 800 \text{ mL}, \quad V_2 = 5 \text{ L} = 5000 \text{ mL}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \frac{800}{5000} = \frac{400}{T_2} \quad \text{ise } T_2 = 2500 \text{ K olur.}$$

$$= 2500 - 273 = 2227 \text{ } ^\circ C \text{ olur.}$$

Cevap: E

5. 273°C sıcaklık ve 4 atm basınçta öz kütlesi 5 g/L olan X gazının mol ağırlığı kaç gramdır?

- A) 14
B) 28
C) 42
D) 56
E) 70

Çözüm:

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T \text{ eşitliği kullanılacaktır.}$$

$$T \text{ değeri} = 273 + 273 = 546 \text{ K}$$

$$4 \cdot M_A = 5 \cdot (22,4/273) \cdot 546 \text{ işlemleri yapıldığında}$$

M_A değeri 56 olarak bulunur.

Cevap: D

6. 22 gram C_3H_8 gazı $0^\circ C$ sıcaklık ve 2 atm basınçta kaç L hacme sahip olur? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

A) 44,8 B) 33,6 C) 22,4 D) 11,2 E) 5,6

Çözüm:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n \text{ değeri} = 22 / 44 = 0,5 \text{ mol olur.}$$

$$T \text{ değeri} = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$2 \cdot V = 0,5 \cdot (22,4 / 273) \cdot 273$$

$$V = 5,6 \text{ L olur}$$

Cevap: E

7. 12,8 gram SO_2 gazının $127^\circ C$ sıcaklıktaki hacmi 8,2 L olduğuna göre aynı sıcaklıktaki basıncı kaç atm'dir? (Mol kütleleri, g/mol, O: 16, S: 32)

A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,6

Çözüm:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n \text{ değeri} = 12,8 / 64 = 0,2 \text{ mol olur.}$$

$$T \text{ değeri} = 127 + 273 = 400$$

$$P \cdot 8,2 = 0,2 \cdot 0,082 \cdot 400$$

$$P = 0,8 \text{ atm olur.}$$

Cevap: C

8. Maddenin gaz hâli ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?

- A) Hacimleri bulundukları kabın hacmine eşittir.
B) Gaz karışımları homojendir.
C) Gazlar için genleşme ayırt edici özelliktir.
D) Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketini gerçekleştirir.
E) Açık hava basıncını ölçmede kullanılan aletlere barometre adı verilmektedir.

Çözüm:

Gazların hacimleri bulundukları kabın şekline eşittir. Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluşturabilir. Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini yapabilir.

Kapalı kaptaki gaz basıncı manometreyle ölçülür. Atmosfer basıncını ölçmek için barometre kullanılır.

Gazlar için genleşme ayırt edici özellik değildir. Bütün gazlar aynı şartlarda aynı oranda genleşirler.

Cevap: C

9. Gazların hacimleri ile ilgili olarak verilen,

- I. Sıcaklık artınca her zaman artar.
II. Bulundukları kabın hacmine eşittir.
III. Madde miktarına bağlı olarak her zaman değişir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

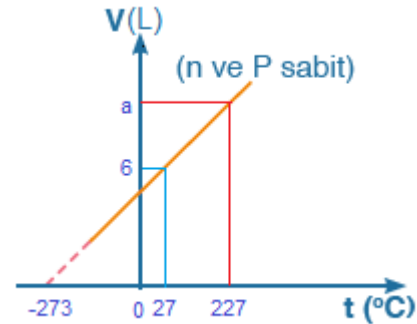
Kap hacmi sabit ise sıcaklık değişimi hacmi etkilemez. Yanlış.

Gaz hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir. Doğru.

Gaz sabit hacimli kaptaki ise miktar değişimi hacmi etkilemez. Yanlış.

Cevap: B

10. Deniz seviyesinde hareketli pistonlu kap içerisinde bulunan ideal gazın hacminin sıcaklıkla değişimini belirten grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre grafikteki "a" değeri kaç mL'dir?

- A) 10 B) 50 C) 100 D) 2000 E) 10000

Çözüm:

Charles yasasına göre madde miktarı (n) ve basınç (P) sabitken gaz hacmi ile mutlak sıcaklık arasındaki değişim doğru orantılıdır.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K,}$$

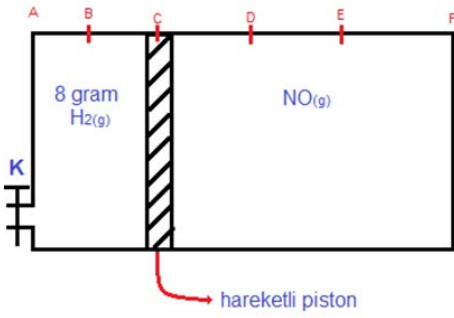
$$T_2 = 227 + 273 = 500 \text{ K}$$

$$\frac{6}{300} = \frac{a}{500} \Rightarrow a = 10 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \Rightarrow 10 \text{ L} = 10.000 \text{ mL}$$

Cevap: E

11.



Şekildeki hareketli pistonla birbirinden ayrılmış olan H_2 ve NO gazlarının bulunduğu kap içerisine sabit sıcaklıkta “K” musluğundan kaç gram He gazı eklenirse NO gazının yoğunluğu 3 katına çıkmış olur?

(Mol kütleleri, g/mol, H_2 : 2, He: 4, NO: 30) (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 80 E) 100

Çözüm:

İlk durumda kapta bulunan NO gazı miktarını hesaplarken $V_1/V_2 = n_1/n_2$ eşitliğini kullanırız.

$$n_{H_2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ mol} \quad V_{H_2} = 2V, \quad V_{NO} = 3V$$

$$= \frac{2V}{3V} \Rightarrow n_2 = 6 \text{ mol NO gazı}$$

İkinci durumda NO gazı yoğunluğunun 3 katına çıkabilmesi için NO gazı hacminin $3V$ olması gerekir. Bu durumda eklenen He gazıyla birlikte H_2 gazının bulunduğu bölmenin hacmi $4V$ olur.

$$\frac{4V}{V} = \frac{n_{He} + 4}{6} \Rightarrow n_{He} + 4 = 24 \quad n_{He} = 20 \text{ mol olur.}$$

$$\frac{m}{M_A} \quad 20 = \frac{m}{4} \quad 20 \cdot 4 = 80 \text{ gram olur.}$$

Cevap: D

12. Elastik bir balon içerisinde T K'de m gram He gazı bulunmaktadır.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır? (H_2 : 2 g/mol, He: 4 g/mol, CH_4 : 16 g/mol, O_2 : 32 g/mol)

- A) Balona m gram He gazı eklenince birim hacimdeki tanecik sayısı değişmez.
 B) Gazın mutlak sıcaklığı iki katına çıkarılıp gazın yarısı dışarı alınırsa balon hacmi değişmez.
 C) Balona m gram CH_4 gazı eklendiğinde hacmi %25 oranında artmış olur.
 D) Mutlak sıcaklığı yarıya indirilip m gram H_2 gazı eklenirse P.V çarpımı değişmemiş olur.
 E) Balondaki gaz taneciği sayısı ile eşit atoma sahip O_2 gazı eklenirse toplam gaz yoğunluğu artmış olur.

Çözüm:

Elastik balonlarda basınç sabittir.

Balona m gram He gazı eklenmesi birim hacimdeki tanecik sayısını değiştirmez. **Doğru.**

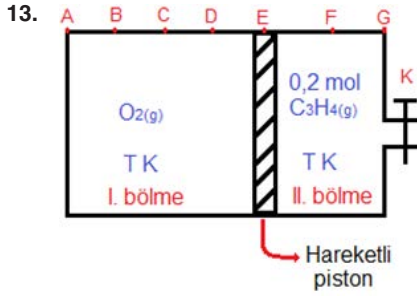
Balonun mutlak sıcaklık iki katına çıkınca hacim iki katına çıkar, gazın yarısı dışarı alınınca hacim tekrar yarıya inerek ilk hacim değerine döner. **Doğru.**

Balona m gram CH_4 gazının eklenmesi sonucunda ilk duruma göre mol değeri %25 oranında artacağından hacim %25 oranında artmış olur. **Doğru.**

Mutlak sıcaklık değeri yarıya inince hacim yarıya iner, m gram H_2 gazı eklenmesi ile kaptaki tanecik sayısı 3 katına çıkar, ilk duruma göre hacim % 50 artmış olur. Bu durumda P.V değeri değişir. **Yanlış.**

Balon içerisine eklenen gazın mol ağırlığı balondaki gazdan daha büyük olduğundan gaz yoğunluğu artmış olur. **Doğru.**

Cevap: D



Hareketli piston ile birbirinden ayrılmış olan gazların bulunduğu kaba K musluğundan 0,2 mol C_3H_4 gazı gönderiliyor.

Buna durumda I. bölmedeki basınç (P) ve özkütle (d) değerleri nasıl değişir?

	P	d
A)	Artar	Azalı
B)	Azalı	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalı	Azalı
E)	Artar	Artar

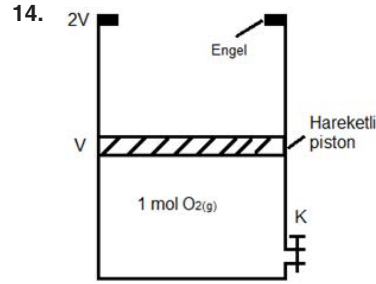
Çözüm:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2} \quad \frac{n_{C_3H_4}}{n_{O_2}} = \frac{2}{4} \quad n_{O_2} = 0,4 \text{ mol}$$

0,2 mol C_3H_4 daha eklenirse II. bölmede gaz miktarı toplam 0,4 mol olacaktır. Avogadro, aynı sıcaklık ve basınçta eşit hacimdeki farklı gazların aynı sayıda tanecik içerdiğini ortaya koymuştur. Bu durumda hacimleri eşit olur ve piston D noktasına gelir.

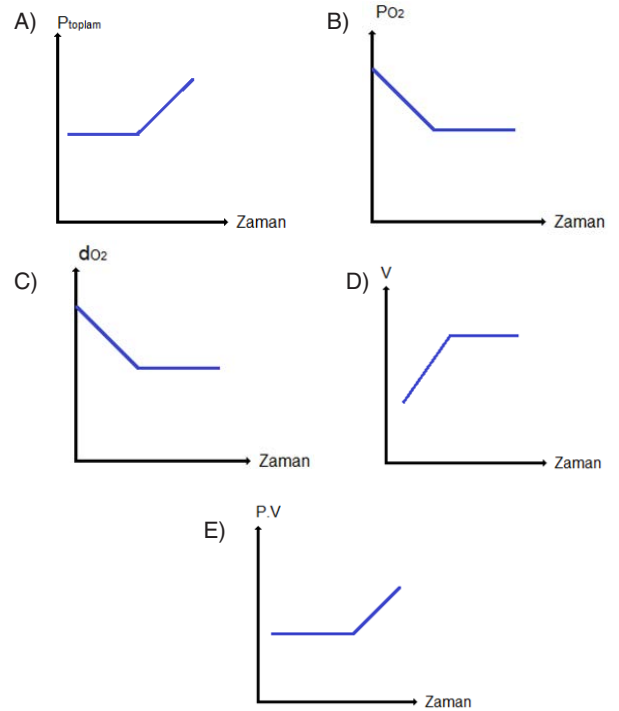
Hareketli piston II. bölmeye eklenen gaz ile birlikte piston bir bölme sola hareket eder hacim azalır. II. bölmedeki basınç ve özkütle artar.

Cevap: E



Şekildeki gibi 1 mol O_2 gazı içeren ve dengede olan sisteme K musluğundan 2 mol Ne gazı ekleniyor.

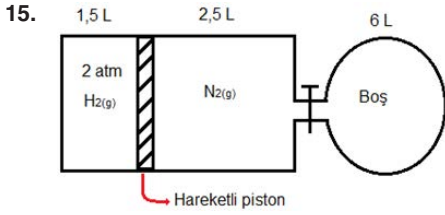
Bu olaya ait çizilen grafiklerden hangisi yanlıştır?



Çözüm:

- A) Kaba 2 mol Ne gazı eklenince piston hareketli olduğundan basıncın değişmemesi adına son hacmin 3V kadar olması gerekiyor, fakat 2V kısmında engel bulunduğu için toplam basınç sabitlenmiş sonrasında ise basınç artmış olur. **Doğru.**
- B) Kap içerisine Ne gazı eklenince hacim artacağından O_2 gazına ait P değeri azalır daha sonra hacim sabitlenince P değeri de sabit kalır. **Doğru.**
- C) Hacim artınca O_2 gazının öz kütle değeri azalır daha sonra hacim sabitlenince öz kütle değeri de sabitlenmiş olur. **Doğru.**
- D) Hacim 2V kısmına kadar artış gösterir fakat daha sonra sabit kalır. **Doğru.**
- E) Basınç sabitken hacim artınca P.V değeri artar, daha sonra hacim sabitlenince P.V değeri tekrar artış gösterir. **Yanlış.**

Cevap: E



Hareketli pistonlu kapta bulunan gazların sıcaklıkları birbirine eşittir.

Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açıldığında aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlış olur?

- A) H_2 ve N_2 gazlarının kısmi basınçları eşit olur.
- B) N_2 gazının basıncı 0,8 atm olur.
- C) Piston sağa doğru hareket eder.
- D) H_2 gazı için $P \cdot V$ değeri azalır.
- E) N_2 gazının son hacmi 6,25 L olur.

Çözüm:

İlk durumda kapta bulunan N_2 gazı için basınç değeri 2 atm'dir musluk açıldığında gazlar pistonla birbirlerinden ayrıldıklarından kısmi basınçları birbirine eşit olur. **Doğru.**

Sıcaklıkları eşit olduğundan gazlar için $P \cdot V$ değerini mol olarak kullanabiliriz. ($P \cdot V = n$) Bu durumda H_2 gazı 3 mol, N_2 gazı ise 5 mol olur. Kapta toplamda ise 8 mol gaz bulunur.

8 mol gaz 10 L'lik hacme yayılır ise

5 mol gaz X L'ye yayılır.

$X = 50/8 = 6,25$ L olur. **Doğru.**

N_2 gazının basıncı ise $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ eşitliğinden

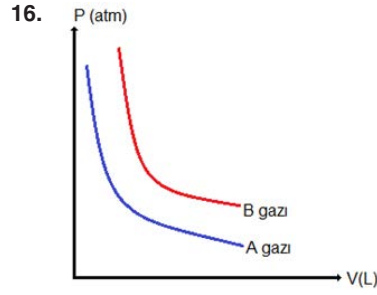
$2 \cdot 2,5 = P_2 \cdot 6,25$ $P_2 = 0,8$ atm olur. **Doğru.**

6L'lik kap boş olduğundan piston sağa doğru hareket eder. **Doğru.**

H_2 gazı için $P \cdot V$ değeri değişmeden kalır. **Yanlış.**

$X = 6,25$ L

Cevap: D



Yukarıdaki grafik sabit sıcaklıkta A ve B gazlarının basınç-hacim değişimlerini göstermektedir.

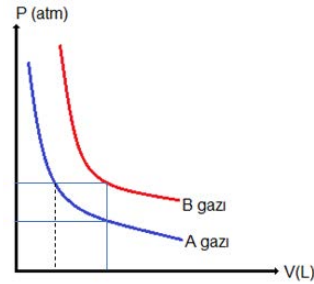
Buna göre,

- I. $V_A = V_B$ ise $n_A > n_B$ 'dir.
- II. $V_A = V_B$ ise $P_A > P_B$ 'dir.
- III. $P_A = P_B$ ise $n_B > n_A$ 'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:



I. $V_A = V_B$ durumunda $P_B > P_A$ olduğundan $n_B > n_A$ olur.

Yanlış.

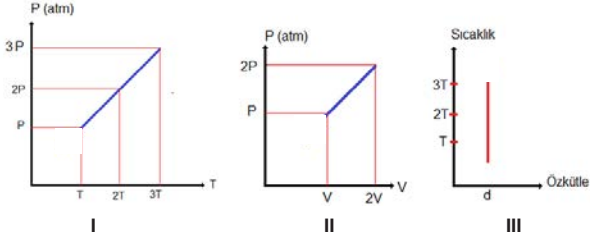
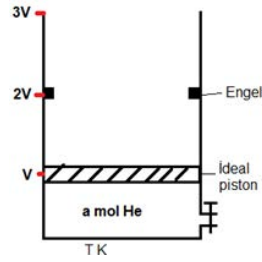
II. $V_A = V_B$ ise $P_B > P_A$ olur. **Yanlış.**

III. $P_A = P_B$ ise $V_B > V_A$ olur bu durumda $n_B > n_A$ olur.

Doğru.

Cevap: B

17. Yandaki ideal pistonlu kap içerisinde T K'de a mol Helyum gazı bulunmaktadır. Kap içerisine a mol He gazı eklendikten sonra sıcaklığı 2T K artırılıyor.



Buna göre grafiklerinden hangileri yanlış olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

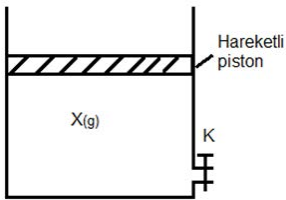
Kap içerisine a mol He eklenince hacim iki katına çıkar, basınç değişmez. Yalnız sıcaklık 2T arttırıldığında ise basınç artarak 3 katına çıkar. **Doğru.**

Hacim V iken basınç P ise hacim en son 2V olduğunda ise basınç 3P olur. **Yanlış.**

Kabın içerisine eklenen a mol He gazından sonra hacim değeri 2V'de sabitlenir sıcaklık artsa bile hacim artmayacağından özkütle değeri değişmeden kalır. **Doğru.**

Cevap: B

18.



İdeal davranış sergileyen X gazı ile dolu kaba sıcaklık sabit tutularak aşağıdaki işlemler uygulanıyor.

- I. X miktarı sabit iken piston aşağıya itiliyor.
II. K musluğundan bir miktar X gazı çekiliyor.
III. Piston sabitlenerek kaba bir miktar X gazı ekleniyor.

Bu işlemlerin hangilerinde gaz için P·V değeri değişir?

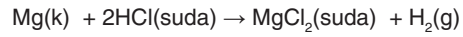
- A) I, II ve III B) II ve III C) I ve II
D) Yalnız III E) Yalnız II

Çözüm:

- I. Piston aşağıya itilince hacim azalır, basınç artar, gaz için P·V değeri değişmez.
II. K musluğundan gaz çekilince piston aşağıya hacim azalır, basınç sabit kalır bu nedenle P·V değeri azalır.
III. Piston sabitlenerek kaba bir miktar gaz eklendiğinde basınç artar dolayısıyla P·V değeri artmış olur.

Cevap: B

19. -23 °C 'de 8,2 L'lik kapta 4 mol Mg(k) HCl, çözeltisi ile



denkleminde göre tepkimeye giriyor ve sıcaklık başlangıç değerine getiriliyor.

Kaptaki toplam basınç değeri 2,5 atm ölçüldüğü anda Mg elementinin % kaç harcanmış olur?

- A) 10 B) 25 C) 50 D) 80 E) 100

Çözüm:

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ eşitliğini kullanarak oluşan gazın mol değerini hesaplarız.

$2,5 \cdot 8,2 = n \cdot 0,082 \cdot 250$ eşitliğinden oluşan H_2 gazının mol sayısı 1 mol olarak bulunur.

Tekime denklemindeki katsayılar göre 4 mol Mg katısının harcanması ile oluşması gereken gaz miktarı 4 mol iken 1 mol oluştuğunda 1 mol Mg harcanmış olur.

$$\% \text{ harcanan Mg} = \frac{1}{4} \cdot 100 = \%25$$

Cevap: B

20. Mutfak tüpleri içinde bulunan gaz yaklaşık olarak 12,3 litre hacim kaplar.



Buna göre 27 °C sıcaklıkta 7,5 mol gaz ile doldurulan mutfak tüpündeki gaz basıncı kaç atm olur?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

Çözüm:

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ eşitliği kullanılarak oluşan gazın basınç değeri hesaplanır.

$P \cdot 12,3 = 7,5 \cdot 0,082 \cdot 300$ eşitliğinden tüpteki gaz basıncı 15 atm olarak hesaplanır.

Cevap: C

21. İtalyan matematikçisi Evangelista Torricelli (Evangelus Torricelli) (1608-1674) atmosfer basıncının ölçümünü gerçekleştiren kişidir. Yüksek irtifada seyreden uçaklarda dış basınç deniz seviyesindeki atmosfer basıncının oldukça altındadır. Uçak içindeki hava basıncı yolcuları koruyacak şekilde ayarlanmıştır.

Uçak içindeki barometrede okunan değer 684 mmHg ise bu basıncın atmosfer cinsinden değeri nedir?

- A) 0,9 B) 1 C) 1,2 D) 1,4 E) 2,4

Çözüm:

1 atm = 760 mmHg'dir.

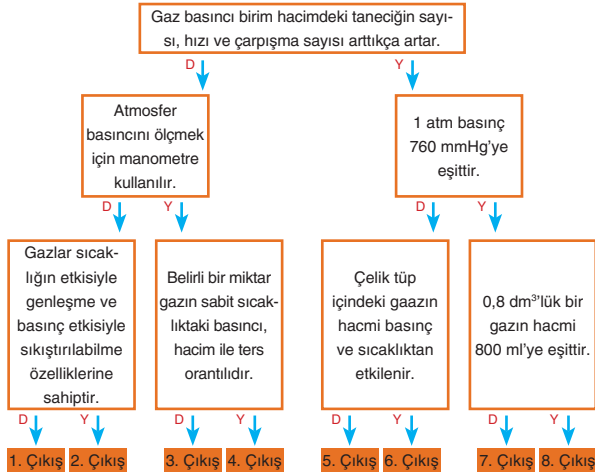
1 atm 760 mmHg

X 684 mmHg

$$X = \frac{684}{760} = 0,9 \text{ atm bulunur.}$$

Cevap: A

22. Aşağıda gazları betimlemede kullanılan özelliklerle ilgili tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir.



Buna göre tanılayıcı dallanmış ağaçtaki ifadeler doğru olanları "D" yanlış olanlar "Y" olacak şekilde aşağı doğru takip edildiğinde hangi çıkışa varılır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

Çözüm:

*Gaz basıncı birim hacimdeki taneciklerin sayısı, hızı ve çarpışma sayısı arttıkça artar ifadesi doğrudur.

*Atmosfer basıncını ölçmek için barometre kullanılır. Manometre ise kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçmek için kullanılır. Bu ifade **yanlıştır**.

*Sabit sıcaklıkta belli bir miktardaki gazın basıncı, gazın hacmi ile ters orantılıdır. Bu ifade doğrudur.

Kavram haritasında 3. çıkışa ulaşılır.

Cevap: B

23. Gaz molekülleri, bulunduğu kabın içine homojen olarak dağılır ve hem birbirlerine hem kabın iç yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete "gaz basıncı" denir ve P ile gösterilir.

Oda sıcaklığında deniz seviyesinde bulunan bir çocuk elastik özellikteki deniz topunun üzerine oturarak aynı sıcaklıkta topun basıncını 0,1 kat artırıyor.

Deniz topunun içindeki gazın mutlak sıcaklığı ve son basıncı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(oda sıcaklığı 25°C'dir.)

	Sıcaklık	Gaz basıncı
A)	25 °C	1 atm
B)	25 K	76,1 cmHg
C)	298 °C	836 cmHg
D)	298 K	836 Torr
E)	273 K	76 cmHg.

Çözüm:

Soruda sıcaklığın değişmediği belirtiliyor.

Oda sıcaklığı 25°C'dir. Sıcaklık birimini °C'den K'ye dönüştürürken

TK = t°C + 273 bağıntısı kullanılır.

TK = 25°C + 273 = 298 K bulunur.

Deniz seviyesinde atmosfer basıncı 1 atm'dir.

Basıncın 0,1 kat artması P = 1 + (0,1 · 1) = 1,1 atm'dir.

1 atm 76 cmHg

1,1 atm X

$$x = 83,6 \text{ cmHg} = 836 \text{ Torr}$$

Cevap: D

24. Fransız bilim insanı Jacques Charles (Jök Şarl) sabit basınçta bir miktar gazın sıcaklık-hacim ilişkisini incelediğinde gaz hacminin mutlak sıcaklıkla arttığı sonucuna ulaşmıştır. Charles yasasına göre n mol CH_4 ideal gazının sabit basınçta sıcaklığa bağlı hacim değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

t°C **V(cm³)**

10	80
20	160
100	105
200	133,7

Yukarıda verilen değerlere göre,

I. $\frac{133,7\text{cm}^3}{473\text{K}} = \frac{80\text{cm}^3}{283\text{K}}$

II. $\frac{160\text{cm}^3}{293\text{K}} = \frac{105\text{cm}^3}{373\text{K}}$

III. $\frac{20^\circ\text{C}}{160\text{cm}^3} = \frac{10^\circ\text{C}}{80\text{cm}^3}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

t°C değerleri T K'ye dönüştürülür.

$10^\circ\text{C} = 10 + 273 = 283\text{K}$

$20^\circ\text{C} = 20 + 273 = 293\text{K}$

$100^\circ\text{C} = 100 + 273 = 373\text{K}$

$200^\circ\text{C} = 200 + 273 = 473\text{K}$

Charles yasasına göre sabit basınçta $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ bağıntısına ulaşılır.

Buna göre,

I. $\frac{133,7\text{cm}^3}{473\text{K}} = \frac{80\text{cm}^3}{283\text{K}}$ **Doğru.**

II. $\frac{160\text{cm}^3}{293\text{K}} = \frac{105\text{cm}^3}{373\text{K}}$ **Yanlış.**

III. $\frac{20^\circ\text{C}}{160\text{cm}^3} = \frac{10^\circ\text{C}}{80\text{cm}^3}$ **Yanlış.** Çünkü bağıntıda Kelvin cinsinden sıcaklık (T) kullanılmalıdır.

Cevap: A

25. He, atom kütlesi havadaki gaz karışımdan küçük olan bir gazdır. Çocukların çok sevdiği uçan balonların yükselmesinin sebebi helyum gazı ile doldurulmasıdır. Lunaparktan 4 litre hacim kaplayan bir uçan balon alan çocuk deniz kenarında uçan balonunu elinden kaçırıyor. Uçan balon en fazla 0,25 katlık hacim artışına dayanmaktadır.



Buna göre deniz seviyesinden maksimum kaç metre yükseklikte patlar? (Dış basınç ortalama her 105 metrede 1 cmHg azalır ve sıcaklık sabit kabul edilecek.)

- A) 15,2 B) 60,8 C) 308,6 D) 1596 E) 6384

Çözüm:

$V_1 = 4\text{ L}$ $P_1 = 76\text{ cmHg}$

Uçan balon en fazla 0.25 katlık hacim artışına dayanabildiğinden

$V_2 = V_1 + (0,25 \times V_1)$ $P_2 = ?$

$V_2 = 4 + 1 = 5\text{L}$

$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

$4 \cdot 76 = 5 \cdot P_2$

$P_2 = 60,8\text{ cmHg}$

$76 - 60,8 = 15,2\text{ cmHg}$ değişim

105 m 1 cmHg değişim

X 15,2 cmHg değişim

$105 \cdot 15,2 = 1596\text{ m}$ maksimum yükseklikte patlar.

Cevap: D

26.



Gölleri Bölgesi içerisinde yer alan Eğirdir Gölü Türkiye'nin ikinci büyük tatlı su gölüdür. Gölde içme suyu, sulama, su turizmi ve su yetiştiriciliği gibi amaçlar için faydalanılır.

Eğirdir Gölü dibinde 6 atm basınçta 2 mL hacim kaplayan bir hava kabarcığı, su yüzeyine çıkıyor. Yüzeydeki hava kabarcığı 27 °C sıcaklık 1 atmosfer basınçta 12,5 mL hacim kapladığına göre Eğirdir Gölü tabanındaki sıcaklık kaç °C'dir?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 15 E) 17,5

Çözüm:

Gölün dibinde

Gölün yüzeyinde

$$T_1 = ?$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300K$$

$$P_1 = 6 \text{ atm}$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

$$V_2 = 12,5 \text{ mL}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{6 \cdot 2}{T_1} = \frac{1 \cdot 12,5}{300}$$

$$T_1 = 288 \text{ K}$$

$$t \text{ } ^\circ\text{C} = 288 - 273 = 15 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ bulunur.}$$

Cevap: D

27.

$$32 \text{ g CH}_4(\text{g})$$

$$44 \text{ g CO}_2(\text{g})$$

$$T \text{ K}$$

Şekildeki kaptaki bulunan gaz karışımının basıncını 2 katına çıkarmak için,

- I. Aynı sıcaklıkta 6 gram H_2 gazı eklemek
II. Sıcaklığı 3 katına çıkarmak, 16 gram CH_4 uzaklaştırmak
III. Hacmi 2 katına çıkarıp kaba 36 gram He gazı eklemek

İşlemlerinden hangileri uygulanabilir?

(Mol kütleleri, g/mol, CH_4 : 16, CO_2 : 44, H_2 : 2, He: 4)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$$n_{\text{CH}_4} = 2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{44}{44} = 1 \text{ mol } nT = 2 + 1 = 3 \text{ mol}$$

$$n \text{ Başlangıç} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = 6/2 = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{son}} = 3 + 3 = 6 \text{ mol}$$

Mol sayısı 2 katına çıktığından basınç da 2 katına çıkar.

I. $n_{\text{H}_2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ mol}$ V, T sabit, mol sayısı ile basınç doğru orantılıdır. **Doğru.**

II. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ 'den
 $T_1 = T$ $P_1 = P$

$$T_2 = 3T \quad P_2 = 3P$$

sıcaklık 3 katına çıktığı için basınç da 3 katına çıkar. **Yanlış.**

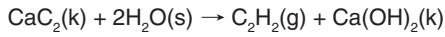
III. $\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2}$ $n_{\text{He}} = \frac{36}{4} = 9 \text{ mol}$

$$\frac{P \cdot V}{3} = \frac{P_2 \cdot 2V}{12} \rightarrow P_2 = 2P$$

Hacim 2 katına çıktığında basınç yarıya düşer. **Yanlış.**

Cevap: E

28. C_2H_2 gazı yaygın olarak karpitin su ile tepkimesinden elde edilir.



Tepkimesine göre normal sıcaklıkta 19,2 gram CaC_2 'den elde edilen C_2H_2 gazı 33,6 litre hacimli asetilen tüpüne dolduruluyor.

Asetilen tüpünün basıncı kaç atm ölçülür?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, C: 12)

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,6 D) 0,9 E) 1,2

Çözüm:

Tepkimeye giren CaC_2 mol sayısı hesaplanır.

$$CaC_2 \text{ mol kütlesi } M_A = 40 + 2 \cdot 12 = 64 \text{ g/mol}$$

$$n = 19,2 / 64 = 0,3 \text{ mol}$$

Verilen tepkimeye göre

1 mol CaC_2 tepkimesinden 1 mol $C_2H_{2(g)}$ elde edilirse

0,3 mol CaC_2 tepkimesinden 0,3 mol $C_2H_{2(g)}$ elde edilir.

Normal sıcaklık $0^\circ C$ 'dir. $T = 0 + 273 = 273 \text{ K}$

$$V = 33,6 \text{ L}$$

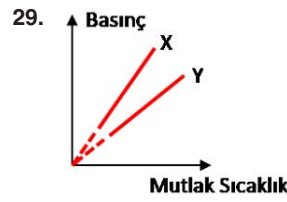
$$n = 0,3 \text{ mol}$$

ideal gaz denkleminde $PV = nRT$ değerler yerine yazılırsa

$$P \cdot 33,6 = 0,3 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$P = 0,2 \text{ atm bulunur.}$$

Cevap: A



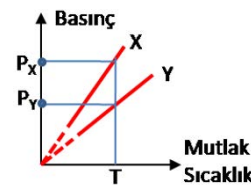
Grafikte X ve Y ideal gazlarının basınçlarının mutlak sıcaklıkla değişimi gösterilmektedir.

X ve Y gazlarının bulundukları koşullarda özkütleleri eşit olduğuna göre X ve Y gazları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

	X	Y
A)	SO_2	O_2
B)	CO	C_2H_4
C)	C_2H_4	C_2H_2
D)	CO	SO_2
E)	O_2	N_2

Çözüm:



Grafikten X ve Y gazlarının aynı sıcaklıkta basınçları arasındaki ilişki $P_X > P_Y$ şeklindedir.

İdeal gazların yoğunluğu ile basınç sıcaklık ve mol sayısı arasındaki ilişki ise;

$$PM_A = d \cdot R \cdot T \text{ dir.}$$

$$I. P_X \cdot M_X = d \cdot R \cdot T$$

$$II. P_Y \cdot M_Y = d \cdot R \cdot T$$

X ve Y gazları için I. ve II. eşitlikleri oranlarsak

$$\frac{P_X \cdot M_X}{P_Y \cdot M_Y} = \frac{d \cdot R \cdot T}{d \cdot R \cdot T}$$

$$P_X \cdot M_X = P_Y \cdot M_Y \text{ ifadesi elde edilir.}$$

$P_X > P_Y$ olduğundan şıklarda $M_Y > M_X$ ilişkisi aranır.

Bu şartı D şıkkındaki CO ve SO_2 sağlıyor.

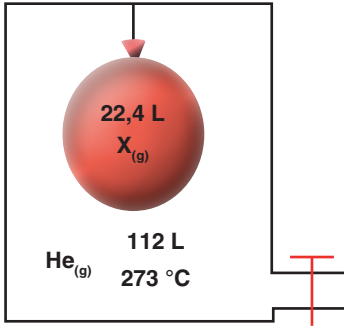
$$CO \text{ için } M_X = 12 + 16 = 28$$

$$SO_2 \text{ için } M_Y = 32 + 16 \cdot 2 = 64$$

Buradan X:CO Y: SO_2 olabilir. Diğer seçeneklerde $M_X > M_Y$ olduğundan sorudaki şartları sağlamamaktadır.

Cevap: D

30.



273 °C sıcaklıkta 32 g He_(g)'nin bulunduğu 112 litrelik hacimli bir kap içerisinde He gazı ile eşit kütlede X gazı ile doldurulmuş 22,4 litre hacim kaplayan bir balon asılı olarak dengededir.

Balon içindeki gaz aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 1, C: 12, O: 16, S: 32)

A) Ne B) CH₄ C) H₂ D) SO₂ E) CO₂

Çözüm:

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{32}{4} = 8 \text{ mol}$$

$$T = 273 + 273 = 2 \cdot 273 \text{ K} = 546 \text{ K}$$

He gazının hacmi için kap hacminden balon hacmi çıkarılır.

$$V = 112 \text{ L} - 22,4 \text{ L} = 89,6 \text{ L}$$

İdeal gaz denkleminde He gazının basıncı

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot 89,6 = 8 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 2 \cdot 273$$

$$P = 4 \text{ atm bulunur.}$$

Balonunda bulunan X_(g) basıncı, He gazının basıncına eşittir.

$$P_X = P_{He} = 4 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$4 \cdot 22,4 = n \cdot 2 \cdot 273$$

$$n = 2 \text{ mol X}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$2 = \frac{32}{M_A}$$

M_A = 16 g/mol bulunur. Mol kütlesi 16 olan gaz CH₄'tür.

Cevap: B

31. 25 °C de içinde He gazı bulunan elastik balona 4 farklı işlem uygulanıyor. Balonun ilk ve son durumu ile ilgili gözlemler aşağıda gösterilmiştir.

İşlem	Balonunda Gözlenen Değişim
	İlk durum - Son durum
I. Aynı basınçta , daha sıcak bir ortama götürülüyor.	
II. Aynı sıcaklıkta , yükseltisi daha az olan ortama götürülüyor.	
III. Aynı sıcaklıkta, havası biraz boşaltılmış bir ortama götürülüyor.	
IV. Aynı sıcaklık ve basınçta, içine bir miktar CO ₂ gazı ekleniyor.	

Buna göre uygulanan farklı işlemler sonucunda, balonun durumundaki değişiklikler ile ilgili yapılan gözlemlerden hangileri doğrudur?

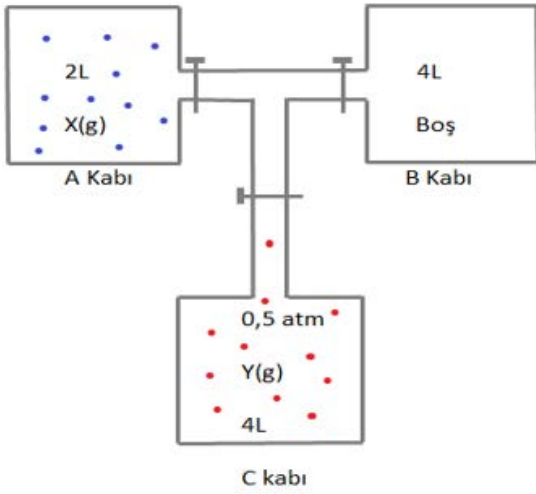
A) I ve II B) I , II ve III C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II , III ve IV

Çözüm:

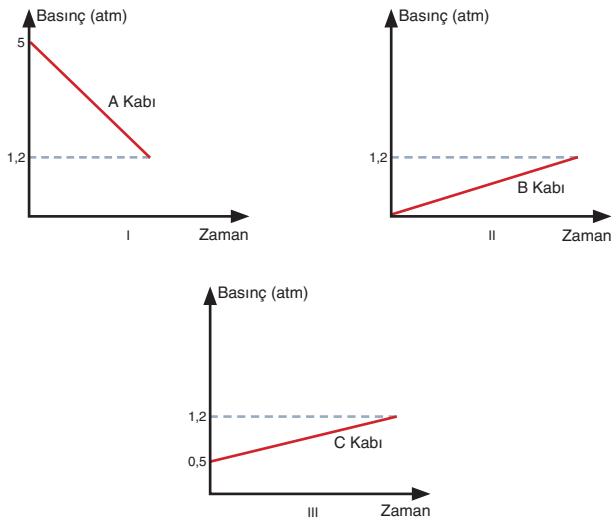
- I. Aynı basınçta, sıcaklık artarsa gazların hacmi artar ve balon büyür. **Doğru.**
- II. Aynı sıcaklıkta , yükseltisi daha az olan bir ortama götürüldüğünde balon üzerine uygulanan basınç artar, dolayısıyla hacim azalır ve balon küçülür. **Doğru.**
- III. Aynı sıcaklıkta , havası boşaltılmış bir ortama götürüldüğünde dış basınç ortadan kalkar, balonun hacmi artar. **Doğru.**
- IV. Aynı sıcaklık ve basınçta, içine bir miktar CO₂ gazı eklendiğinde, balonun içindeki tanecik sayısı artar, bu durumda hacminin de artması beklenir. Şekle bakıldığında balonun ilk ve son durumunda bir değişiklik olmadığı görülüyor. **Yanlış.**

Cevap: B

32. Şekildeki düzenekte sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açıldığında son basınç 1,2 atm oluyor. (Gazlar birbiriyle tepkimeye girmiyor.)



Buna göre A , B ve C kaplarındaki gaz basınçları ile ilgili çizilen,



grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Birbirleriyle tepkime vermeyen farklı kaplardaki gazlar karıştırıldığında basınç-hacim bağıntısı,

$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3 + \dots = P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

$$P_1 \cdot 2 + 0 + 0,5 \cdot 4 = 1,2 \cdot 10$$

$$2P_1 + 2 = 12$$

$$P_1 = 5 \text{ atm}$$

- I. A kabında : basınç 5 atm' den 1,2 atm' ye düşer. **Doğru.**
II. B kabında : ilk durumda kap boş olduğu için basınç 0' dan 1,2 atm' ye yükselir. **Doğru.**
III. C kabında: basınç 0,5 atm'den 1,2 atm'ye yükselir. **Doğru.**

Cevap: E

33. Tabloda ideal X gazını niteleyen özelliklerin değişimi verilmiştir.

Basınç (atm)	Hacim (L)	Mol Sayısı	Sıcaklık (K)
2,2	4	1	100
2,2	8	2	100
4,4	2	1	100
4,4	4	1	200

Buna göre, X gazı için aşağıdaki değerlendirmelerden hangisi yapılamaz?

- A) Mol sayısı ve hacim aynı iken mutlak sıcaklık iki katına çıkarılırsa basıncı da iki katına çıkar.
B) Basınç ve sıcaklık aynı iken mol sayısı yarıya indirilirse hacmi de yarıya iner.
C) Mol sayısı ve sıcaklık aynı iken P.V çarpımı değişmez.
D) Basınç ve mol sayısı aynı iken mutlak sıcaklık iki katına çıkarılırsa hacmi de iki katına çıkar.
E) Hacim ve sıcaklık aynı iken mol sayısı iki katına çıkarılırsa basınç da iki katına çıkar.

Çözüm:

Yorum yapılırken dört özellikten (V, T, n) ikisinin sabit olması gerekir.

Tabloda mol sayısının iki katına çıktığı noktada sıcaklık sabit fakat hacim değeri sabit olmadığı için basınçtaki değişikliği yorumlamak mümkün değildir.

Cevap: E



1. Gaz molekülleri, bulundukları kapta hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete “gaz basıncı” denir ve “P” ile gösterilir.

Buna göre,

- I. Kapalı kaplardaki gaz basıncı manometre ile ölçülür.
- II. Atmosferde bulunan gazların uyguladığı basınca atmosfer basıncı (atm) denir.
- III. Açık hava basıncı barometre ile ölçülür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

2. 380 mm Hg basınç,

- I. 0,5 atm
- II. 380 Torr
- III. 38 cmHg

hangilerine eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Gazların genel özellikleri ile ilgili,

- I. “Genleşme” gazlar için ayırt edici özellik değildir.
- II. Kabın tabanında basınç yüksektir.
- III. Hacmi bulundukları kabın hacmine eşittir.
- IV. Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. 12 L’lik pistonlu kabın başlangıçtaki basıncı 2 atmosferdir.

Sıkıştırılma testi yapılıyor. Pistonlu kabın hacmi başlangıç hacmine göre 1/3 kat azalıyor.

Buna göre kabın son basıncı kaç atmosfer olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Gazların özelliklerini, basınç, hacim ve sıcaklıkla ilişkilerini ve değişimlerini açıklayan bağıntılara gaz yasaları denir.

Gaz kanunları ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Charles yasasına göre belirli bir miktardaki gazın sabit basınçta hacmi sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- B) -273,15 °C sıcaklığı mutlak sıfır noktasıdır.
- C) Boyle Yasası; basınç ile hacim ters orantılıdır, (PV) çarpımı değişmez.
- D) Gay-Lussac Yasası; m ve V sabit, gazın basıncı mutlak sıcaklıkla ters orantılıdır.
- E) Avogadro Yasası; P ve T sabit gazın mol sayısı ile hacmi doğru orantılıdır.

6. 27 °C sıcaklıkta He gazı ile doldurulmuş bir sıcak hava balonunun hacmi 6000 mL dir.

Balondaki gazın sıcaklığı 227 °C’a getirildiğinde hacmi kaç litre olur?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

7. 0 °C de 2 L lik bir kaba 8 gram CH_4 gazı konuluyor.

Buna göre kaptaki basınç kaç atmosfer olur?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

- A) 5,6 B) 1,12 C) 2,24 D) 4,48 E) 13,6

8. Soluduğumuz temiz hava; hacimce bileşimi yaklaşık %78 N_2 , %21 O_2 , %1 CO_2 ve diğer gazlardan oluşan homojen bir karışımdır. Oksijen gazı yaşamın devamı için oldukça önemlidir. Normal bir insanın vücut fonksiyonlarının sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için havadaki oksijen gazı basıncının deniz seviyesinde 160 mmHg civarında olması gerekir.

Yükseklere çıkıldıkça ortalama her 150 metrede sıcaklık 1 °C düşmektedir. Bu nedenle oksijenin deniz seviyesinde yaklaşık 160 mmHg olan basıncı, 2000 metrede 125mmHg 'ye, 3000 metrede 110 mmHg 'ye ve 4000 metrede ise 100 mmHg 'nin altına kadar düşmektedir. Bu sebeple yüksek irtifalarda uzun süre kalınması insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere yol açar.

Buna göre,

- I. Gazlar birbiriyle her oranda karışabilir.
II. Sıcaklık artıkça gazların basıncı azalır.
III. Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça atmosfer basıncı artar.
IV. Oksijenin çok fazla yada çok az miktarlarda olması istenilen bir şey değildir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) II ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

9. Aynı kap içindeki H_2 ve CO_2 gazlarının,

- I. Hacim
II. Basınç
III. Sıcaklık
IV. Mol sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

10. Deniz seviyesinde 0 °C sıcaklıkta ve 760 mmHg basınçta 32 g O_2 gazının hacmi hesaplanmak isteniyor.

Buna göre belirtilen koşullarda O_2 gazının koyulduğu kabın hacmi kaç litre olmalıdır? (Mol kütlesi, g/mol, O: 16)

- A) 5,6 B) 11,2 C) 22,4 D) 44,8 E) 134,4

11. Gazların basınç (P), hacim(V), sıcaklık(T) ve miktar (n) olmak üzere dört temel niceliği vardır.

Gaz niceliği Birim

1. Basınç a. Kelvin
2. Hacim b. mmHg
3. Sıcaklık c. Litre

Gazlara ait yukarıda verilen nicelikler ve birimleri seçeneklerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

- A) 1 – a, 2 – b, 3 – c
B) 1 – b, 2 – a, 3 – c
C) 1 – b, 2 – c, 3 – a
D) 1 – c, 2 – a, 3 – b
E) 1 – a, 2 – c, 3 – b

12. I. 0 °C ve 1 atm'de 11,2 litre O_2 gazı,
II. N.K.A.'da 22,4 litre He gazı,
III. 273 °C ve 1 atm'de 2,24 litre CH_4 gazı

gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\text{He} > \text{O}_2 > \text{CH}_4$
B) $\text{He} > \text{CH}_4 > \text{O}_2$
C) $\text{CH}_4 = \text{O}_2 > \text{He}$
D) $\text{CH}_4 > \text{He} > \text{O}_2$
E) $\text{He} > \text{O}_2 = \text{CH}_4$



1. Son zamanlarda adrenalin severlerin yaptığı Scuba (kendinden donanımlı su altı nefes alma düzeneği) bir spordur. Görselde Scuba dalgıcı verilmiştir.



Dalış tüplerine kompresörler ortalama 200 atm basınçta hava basarlar.

Buna göre dalış tüplerindeki 200 atm basıncı cmHg ve torr karşılığı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	cmHg	Torr
A)	15200	152000
B)	152000	15200
C)	25200	252000
D)	252000	25200
E)	38000	3800

2. Isınan gazlar genişirler.

- Esnek bir balonda bulunan X gazının sıcaklığı artırılıyor.
- Cam kaptaki bulunan X gazının sıcaklığı artırılıyor.

Buna göre gerçekleşecek değişimler için verilen bilgilerden hangisi yanlış olur?

- A) Her iki durumda gazların ortalama kinetik enerji artar.
B) II. kaptaki moleküllerin çarpışma sayısındaki artışa bağlı olarak basınç artar.
C) I. kaptaki moleküllerin çarpışma sayısındaki artışa bağlı olarak hacim artar.
D) Sıcaklık artışı ile iki kaptaki gazlar genişirken hacim artar.
E) Her iki durumda da gazların miktarlarında değişim olmaz.

3. Sabit hacimli bir kaptaki bulunan X gazı ile ilgili,

- I. Aynı sıcaklıkta kaba bir miktar X gazı eklenirse basınç artar.
II. Aynı sıcaklıkta farklı bir gaz eklenirse X gazının basıncı artar.
III. Mutlak sıcaklığı iki katına çıkarılırsa basınç iki katına çıkar.

verilen yargılardan hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

- 4.

n mol He(g)	n mol CH ₄ (g)
V, 2T	V, 4T

Yukarıdaki kaplarda verilen gazların hacim, mol ve sıcaklık değerleri görseldeki gibidir.

Buna göre,

- I. Basınç ilişkisi; $P_{CH_4} > P_{He}$ dur.
II. CH₄'ün ortalama kinetik enerjisi He'nin ortalama kinetik enerjisinden daha büyüktür.
III. Özkütleleri arasındaki ilişki; $d_{CH_4} > d_{He}$ dur.

verilenlerden hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 4, CH₄: 16)

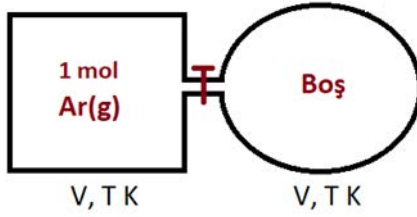
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. 25 L'lik bir çelik kaptaki 2,5 atm ve 0 °C sıcaklıkta bulunan gazın sıcaklığı 273 °C'a çıkarılıyor.

Buna göre kaptaki son basınç kaç cmHg olur?

- A) 38
B) 76
C) 380
D) 760
E) 3800

6.



Yukarıdaki görselde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak yeterince bekleniyor.

Buna göre,

- I. Gaz basıncı yarıya düşer.
- II. Gazın P·V değeri azalır.
- III. Gaz yoğunluğu değişmez.

verilen ifadelerden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. 0 °C'de 2,24 L hacim kaplayan 16 gram X gazının yaptığı basınç 1 atm'dir.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaçtır?

- A) 4 B) 16 C) 32 D) 64 E) 160

8. Eşit hacimli iki kaptan birinde, 27 °C'de 32 g CH₄, diğesinde ise 327 °C'da 14 g N₂ gazı vardır.

CH₄ gazının basıncı 3 atm ise N₂ gazının basıncı kaç atm olur? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12, N: 14)

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 3 E) 4

9. Normal koşullarda öz kütlesi 2,5 g/L olan C_nH_{2n} genel formülüne sahip organik bileşik gaz fazında bulunmaktadır.

Bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1)

- A) C₂H₂ B) C₂H₄ C) C₃H₆
D) C₄H₈ E) C₄H₁₀

10. İdeal X gazının basıncı P, hacmi V, mol sayısı n ve mutlak sıcaklığı T dir. Gazın mol sayısı sabit tutularak hacmi yarıya indirilip , mutlak sıcaklığı iki katına çıkarılıyor.

Buna göre ideal X gazının basıncı kaç P olur?

- A) P/ 4 B) P/ 2 C) P D) 2P E) 4P

11. Deniz seviyesinde atmosfer basıncı 1 atm'dir . Atmosfer basıncının yanında basınç birimi olarak milimetre cıva (mmHg) ve Torr birimleri de kullanılır.

Bu birimler arasında 1 atm = 760 mmHg = 76 cmHg = 760 Torr eşitliği olduğuna göre,

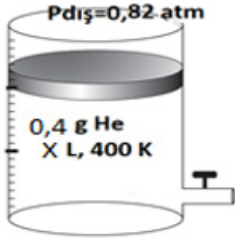
Gaz	atm	cmHg	Torr
A	1	76	I
B	II	7,6	76
C	2	III	1520

verilen tabloda I, II ve III numaralı boşluklara aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II	III
A)	760	0,1	152
B)	76	0,2	152
C)	760	1	76
D)	38	0,1	7,6
E)	76	0,2	762



1. Dış basıncın 0,82 atm olduğu bir ortamda 400 K de 0,4 gram He gazı ideal pistonlu kapta dengededir.



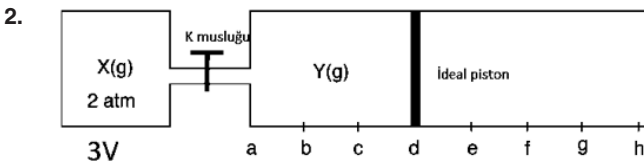
Buna göre,

- Hacim 4 L'dir.
- Kaba sabit sıcaklıkta 2 gram Ne gazı gönderilirse He gazının yoğunluğu 1 g.L⁻¹ olur.
- Kap soğutulursa gaz yoğunluğu artar.

yargılarından hangileri doğrudur? ($R = 0,082 \text{ atm.L. mol}^{-1} .\text{K}^{-1}$)

(Mol kütleleri, g/mol, Ne: 20, He: 4)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Şekildeki bileşik kap, sabit sıcaklıkta dış basıncın 1 atm olduğu ortamda bulunmaktadır.

Tepkime vermeyen X ve Y gazları arasındaki K musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında,

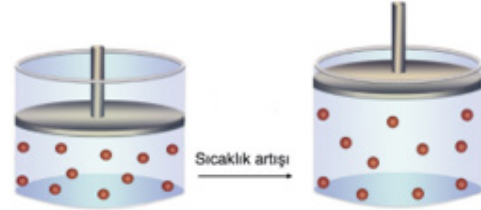
- Piston g noktasında durur.
- Y gazının son hacmi 6V olur.
- Son basınç 1,5 atm olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

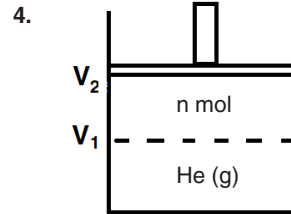
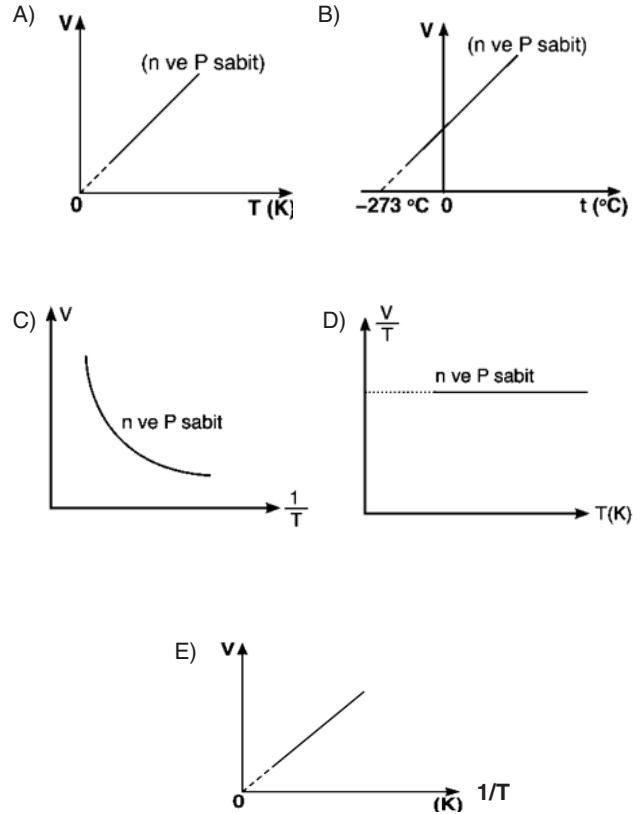
(Bölmeler eşit aralıklı V hacimlidir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

3. İdeal pistonlu kapta miktarı sabit X gazının hacim-sıcaklık değişimi verilmiştir.



Buna göre gazlarda hacim-sıcaklık değişimine ait grafiklerden hangisi yanlıştır?



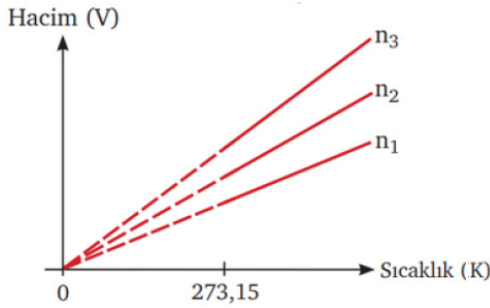
Şekildeki sistemde piston sabit sıcaklıkta V₁'den V₂ konumuna çekildiğinde,

- $V_2 = 2V_1$
- P-V çarpımının değeri değişmez
- $P_1 = 2P_2$

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Farklı koşullarda bulunan bir gaz ile ilgili hacim - sıcaklık grafik eğrileri aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- I. Mol sayıları eşitse basınçları arasında $P_3 > P_2 > P_1$ ilişkisi vardır.
- II. Basınçları eşitse mol sayıları arasında $n_1 > n_2 > n_3$ ilişkisi vardır.
- III. Eşit kütleli örneklerinin aynı sıcaklıktaki özkütleleri arasında $d_3 > d_2 > d_1$ ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

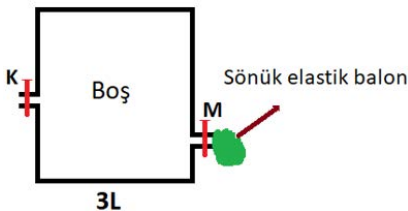
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. 1000 mL'lik kapalı bir kaptaki bulunan X ideal gazının 27°C sıcaklıkta basıncı 30 cmHg'dir.

Kabın hacmi -73 °C sıcaklıkta 500 mL düşürüldüğünde basıncı kaç cmHg olur?

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

7. Bir kişi elindeki elastik balonun şişebileceği en büyük hacim değerini tespit etmek için aşağıdaki düzeneği kuruyor.



Düzeneği kurduktan sonra 3 litrelik boş kaba K musluğundan 6 gram He gazı doldurduğunda kaptaki basıncı 1 atmosfer olarak ölçüyor. M musluğunu açarak kaba K musluğundan yavaş yavaş aynı sıcaklıkta H_2 gazı gönderiyor. Kaba gönderilen H_2 gazı miktarı 12 g olduğunda balon patlıyor.

Buna göre elastik balonun patlamadan önceki en büyük hacmi kaç litredir?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 4, H: 1, Açık hava basıncı 1 atmosferdir.)

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 18

8. Otomobil lastiklerinde basınç PSI birimi ile ölçülür.

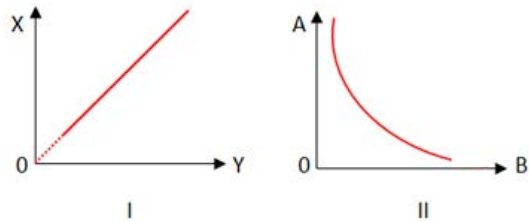
Atm gibi PSI da basınç birimini ifade eder. 1 atm, yaklaşık 14,5 PSI'a eşittir.

Uzun yola çıkmadan lastiklerinin basınç kontrollerini yapan araç sahibi araç lastiklerinin her birinin hacminin 22,4 L olmasını istiyor.

Hava sıcaklığı 27 °C'de lastiklerdeki basıncın 43,5 PSI olması için istenilen hacimde her bir lastiğe kaç mol hava doldurulması gerekir? ($R = 22,4/273 \text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$)

- A) 2,73 B) 27,3 C) 5,46 D) 54,6 E) 60,4

- 9.



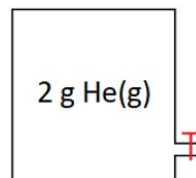
Gaz kanunlarını açıklamak için verilen I ve II numaralı grafikler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (Diğer değişkenlerin sabit olduğu kabul edilmektedir.)

DEĞİŞKENLER

UYGUN OLDUĞU GAZ YASASI

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| A) X yerine P , Y yerine T | Gay Lussac Yasası |
| B) A yerine P , B yerine V | Boyle Yasası |
| C) X yerine V , Y yerine n | Avogadro Yasası |
| D) X yerine V , Y yerine T | Charles Yasası |
| E) A yerine P , B yerine 1 / T | Gay Lussac Yasası |

10. Sabit hacimli kaptaki T K'de 2 gram He gazı bulunmaktadır.



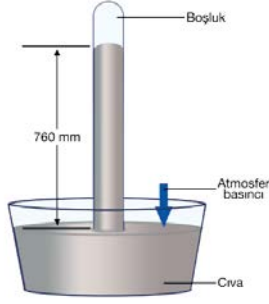
Kaba 10 g X gazı eklenerek mutlak sıcaklık iki katına çıkarıldığında toplam basıncın 4 katına çıktığı görülüyor.

Buna göre eklenen X gazı aşağıdakilerden hangisi olur?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 4, C: 12, O: 16, S: 32, Ne: 20)

- A) SO_2 B) SO_3 C) O_2 D) Ne E) CH_4

1.



İtalyan bilim insanı Torricelli şekildedeki gibi basit bir düzenele 0°C 'de deniz seviyesinde atmosfer basıncını ölçmüştür. Dünya çevresindeki gaz karışımından meydana gelen atmosfer tabakası temas ettiği yüzeye basınç uygular. Bu basınca atmosfer basıncı (P^0) denir.

Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça hava molekülleri azalacağından atmosfer yoğunluğu basıncının değeri de azalır.

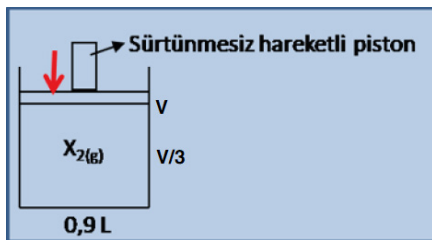
Her 10,5 metre yükseklikte atmosfer basıncı 1mmHg düşer. Buna göre 5137 metre rakıma sahip olan Ağrı Dağı'nın 3990 metresinde 0°C 'de atmosfer basıncı kaç atm (atmosfer)'dir?

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,60 D) 0,75 E) 1,00

2. **Gazların betimlenmesinde kullanılan basınç, hacim ve sıcaklık değerlerine ait aşağıda verilen birim dönüştürmelerinin hangisi yanlıştır?**

- A) $0,5 \text{ atm} = 380 \text{ Torr}$
B) $273^{\circ}\text{C} = 546 \text{ K}$
C) $0,1 \text{ cm}^3 = 10^{-4} \text{ L}$
D) $95 \text{ cmHg} = 1,25 \text{ atm}$
E) $10 \text{ ml} = 0,1 \text{ dm}^3$

3.



Sürtünmesiz hareketli pistonda bulunan X_2 gazı 0,9 L hacim kaplıyor. Piston ok yönünde kap yüksekliğinin $\frac{1}{3}$ 'ü oranında itiliyor.

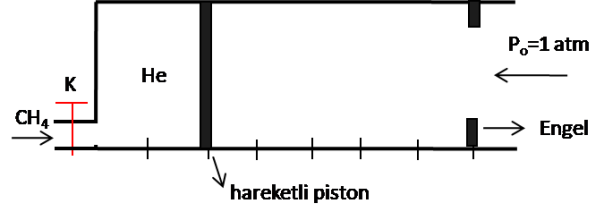
X_2 gazının son hacmi ve hacmindeki değişim kaç mm^3 'tür?

Son hacim (mm^3) Gaz hacmindeki değişim (mm^3)

- A) $1,2 \cdot 10^5$ $3 \cdot 10^5$
B) $6 \cdot 10^5$ $3 \cdot 10^5$
C) $6 \cdot 10^6$ $3 \cdot 10^6$
D) $3 \cdot 10^6$ $6 \cdot 10^6$
E) $3 \cdot 10^5$ $6 \cdot 10^5$

4.

Bir gazın hacmini sadece belirli bir sıcaklıkta ölçebiliriz. Çünkü bütün gazlar düşük sıcaklıklarda yoğunlaşarak sıvıları oluştururlar. 1848 yılında İskoç fizikçi Lord Kelvin kuramsal olarak ulaşılabilecek en düşük sıcaklık olan $-273,15^{\circ}\text{C}$ 'yi mutlak sıfır olarak tanımlamıştır.



Dış basıncın 1 atmosfer olduğu ortamda helyum gazının bulunduğu yukarıdaki sistemde sırasıyla şu işlemler yapılıyor.

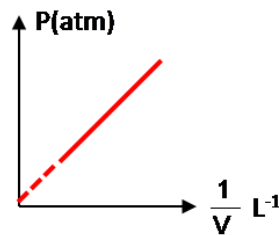
- * K musluğundan kaptaki gaz kütlesini 3 katına çıkaracak şekilde CH_4 ekleniyor.
- * Gaz karışımının sıcaklığı 27°C 'den 1127°C 'ye çıkarılıyor. (He: 4 g/mol , CH_4 : 16 g/mol)

Bu işlemler sonucunda kaptaki son basınç kaç atm olur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) 2 B) 2,2 C) 3,5 D) 4,2 E) 5

5.

İngiliz kimyacı Robert Boyle 17. yüzyılda gazların davranışını sistematik ve nicel yöntemler ile incelemiştir.



Boyle belli miktar gaz örneğinin sabit sıcaklıkta $P-V$ (basınç – hacim) ilişkisini incelediğinde tespit ettiği verilerden şekildedeki grafiğe ulaşmıştır.

Medikal Oksijen



Medikal oksijen tüplerinin dolum servisinde 5 m^3 'lük bir O_2 tankından tıbbi alanda kullanılan 10 litrelik O_2 tüplerine dolum yapılacaktır.

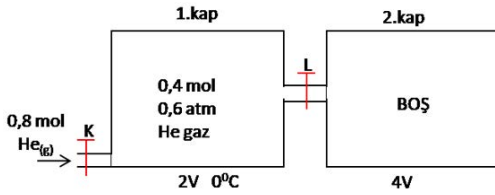
O_2 tüplerindeki basınç göstergesi 140 atm değerini gösterince dolum işlemi tamamlanıp diğer O_2 tüpünün dolumuna geçiliyor.

O_2 tankından 40 tane tam dolu O_2 tüpü doldurulduktan sonra tank tamamen boşalıyor.

Buna göre başlangıçta O_2 tankının gaz basıncı kaç mmHg 'dir?

- A) 1120 B) 8512 C) 9462 D) 1024,8 E) 2800

6. Gaz molekülleri arasında etkileşim yok denecek kadar az olduğundan gazlar birbirinden bağımsız hareket eder. Gazlar bulundukları kabı tamamen kapladıklarından hacimlerini kabın hacmi belirler.



Şekildeki birinci kaba K musluğundan 0,8 mol daha He gazı ekleniyor. Daha sonra L musluğu açılarak sıcaklık 273°C'ye yükseltiliyor. Bu işlemler sonunda kaptaki basınç kaç atm olur?

- A) 0,6 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,8 E) 2,4

7. Gazların davranışına etki eden 4 özellik vardır. Bu özellikler basınç(P), hacim(V), mutlak sıcaklık (T) ve mol sayısı (n)'dir. Bu özelliklerin hepsi aynı anda değiştirilebilir.

Gaz yasalarından faydalanılarak bir gazın hacminin mol sayısı ve sıcaklıkla doğru, basınçla ters orantılı olduğu yargısına varılır. Bu yargı matematiksel olarak ifade edildiğinde İDEAL GAZ DENKLEMİ'ne ulaşılır.

273 °C'de bulunan 11,5 gram XO_2 gazının 5,6 litrelik hacimli bir kaptaki basıncı 2 atm'dir.

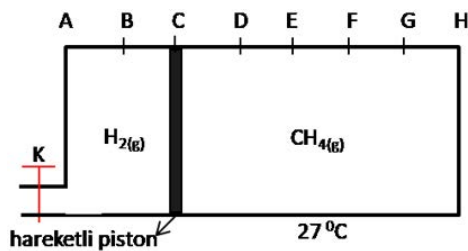
Buna göre X'in gerçek atom kütlesi kaç gramdır?

(Mol kütlesi, g/mol, O: 16)

- A) $\frac{14}{6,02 \cdot 10^{23}}$ B) $\frac{28}{6,02 \cdot 10^{23}}$ C) 14
D) $14 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ E) $28 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$

8. Her bir bölmesi 4,1 L hacim kaplayan ve bölmeler arası eşit uzaklıkta olan şekilde verilen sistemde ideal gazlar arasındaki sürtünmesiz hareketli piston dengededir.

Aynı sıcaklıkta K musluğundan 8,4 gram He gazı gönderildiğinde piston F noktasında dengede duruyor.



Buna göre başlangıçtaki CH_4 gazının basıncı kaç atm'dir?

(Mol kütlesi, g/mol, He: 4)

- A) 0,8 B) 1,2 C) 1,6 D) 2,4 E) 3

9. Gaz maddenin mol kütlesi ve yoğunluğu ideal gaz denkleminde yararlanılarak hesaplanabilir.

Gazların yoğunluğu basınç, mol kütlesi ve mutlak sıcaklığa bağlıdır. Örneğin aynı şartlardaki gazlardan mol kütlesi büyük olan gazın yoğunluğu da büyük olur.

127 °C sıcaklıkta 1 atm basınç altında N_2 gazının sahip olduğu yoğunluğu, 27 °C sıcaklıkta Ne gazının sahip olabilmesi için gerekli basınç kaç atm'dir?

(Mol kütleleri, g/mol, N: 14, Ne: 20)

- A) 4,20 B) 1,19 C) 1,09 D) 1,05 E) 1,02

10. İdeal davrandığı kabul edilen bir gaz örneğinin 1 molü 22,4 litre hacim kaplamaktadır.

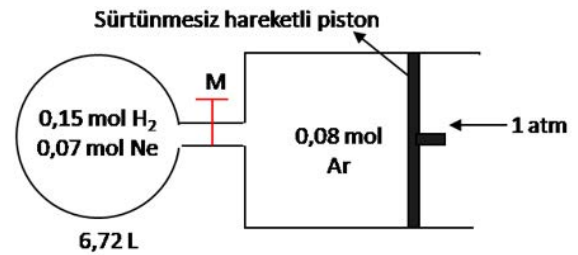
Bu gazın sıcaklık ve basınç değerleri,

- I. Sıcaklığı 0 °C basıncı 76 cmHg'dir.
II. Sıcaklığı -273 °C basıncı 760 mmHg'dir.
III. Sıcaklığı 273 K basıncı 1 atmosferdir.
IV. Sıcaklığı 273 °C basıncı 2 atmosferdir.

verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) I ve IV E) I, III ve IV

- 11.

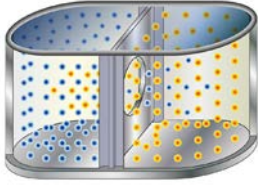


Dengedeki sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak pistonlu kaptaki Ar gazının tamamı H_2 ve Ne gazlarının bulunduğu 6,72 litre hacme sahip kaba aktarılıyor. Aktarma sonrasında M musluğu kapatılıyor.

Sabit hacimli kaptaki basınç 228 cmHg olduğuna göre kabın sıcaklığı kaç °C olur?

- A) 273 B) 300 C) 546 D) 819 E) 872

1.



Şekildeki kaptaki aynı koşullarda He ve X gazı bulunmaktadır. He gazının yayılma hızı X gazının yayılma hızının 4 katıdır.

Buna göre X gazı verilen gazlardan hangisidir?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 4, H₂: 2, CH₄: 16, N₂: 28, O₂: 32, SO₂: 64)

- A) H₂ B) CH₄ C) N₂ D) O₂ E) SO₂

Çözüm:

$$\frac{v_{He}}{v_X} = \sqrt{\frac{M_{A_X}}{M_{A_{He}}}}, \quad \frac{4}{1} = \sqrt{\frac{M_{A_X}}{4}} \quad \text{her iki tarafın karesi alınır.}$$

$$16 = \frac{M_{A_X}}{4}, \quad M_{A_X} = 4 \cdot 16 = 64 \text{ g SO}_2 \text{ gazıdır.} \quad \text{Cevap: E}$$

2. Bir X gazı şekildeki cam borudan 300 K sıcaklıkta v hızında geçmektedir.



Buna göre sıcaklık 1200 K çıkarıldığında hızı kaç katına çıkar?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) 6

Çözüm:

Gazların hızları mutlak sıcaklığın karekökü ile doğru orantılıdır.

Farklı sıcaklıkta bulunan X gazının hızları karşılaştırılır.

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \quad \left\{ \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{300}{1200}} \right\} \quad v_2 = 2v \text{ olur.} \quad \text{Cevap: C}$$

3. 2,8 g N₂ ve 2 g X gaz karışımlarının bulundukları kaba yaptıkları toplam basınç 2 atm ve X gazının kısmi basıncı 1,2 atm dir.

Buna göre karışımdaki X gazının mol sayısı kaçtır?

(Mol kütleleri, g/mol, N: 14)

- A) 0,15 B) 0,25 C) 0,5 D) 1,5 E) 2,5

Çözüm:

$$P_T = P_{N_2} + P_X, \quad P_{N_2} = P_T - P_X = 2 - 1,2 = 0,8 \text{ atm}$$

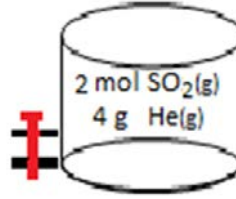
$$n_{N_2} = \frac{m}{MA} = \frac{2,8}{28} = 0,1 \text{ mol}$$

$$P_{N_2} = P_T \cdot \frac{n_{N_2}}{n_T}, \quad n_T = \frac{P_T}{P_{N_2}} \cdot n_{N_2} = \frac{2}{0,8} \cdot 0,1 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_T = n_{N_2} + n_X, \quad n_X = n_T - n_{N_2}, \quad n_X = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

Cevap: A

4. Sabit sıcaklık ve hacimdeki kapalı bir kaptaki 4 g He, 2 mol SO₂'den oluşan gaz karışımı bulunmaktadır.



Buna göre,

$$I. P_{SO_2} = P_{He}$$

$$II. P_{SO_2} < P_{He}$$

$$III. P_{Toplam} = 3 \cdot P_{He}$$

verilenlerden hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, He: 4)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$P \cdot V = nRT$ T ve V sabit olduğundan mol sayısı ile basınçları doğru orantılıdır.

$$n_{SO_2} = 2 \text{ mol} \quad P_{SO_2} = 2P$$

$$n_{He} = m/M_A = 4/4 = 1 \text{ mol} \quad P_{He} = P$$

$$n_T = n_{SO_2} + n_{He} = 2 + 1 = 3 \text{ mol}$$

$$\frac{P_{He}}{P_T} = \frac{n_{He}}{n_T} = \frac{1}{3} \quad P_T = 3P_{He}$$

I ve II yanlış, III doğrudur.

Cevap: C

5. O₂ gazı için ideale yakın olma şartları ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16, N: 14)

- A) 0°C sıcaklık, 1 atm basınçtaki oksijen gazı 2 atm basınçtakinden daha idealdir.
B) 1 atm basınçta, 576 K sıcaklıktaki oksijen gazı 273 K sıcaklıktakinden daha idealdir.
C) Aynı şartlarda H₂ gazı oksijen gazından daha idealdir.
D) Aynı şartlarda N₂ gazı oksijen gazından ideallikten sapması daha fazladır
E) Aynı şartlarda oksijen gazı SO₂ gazından daha idealdir.

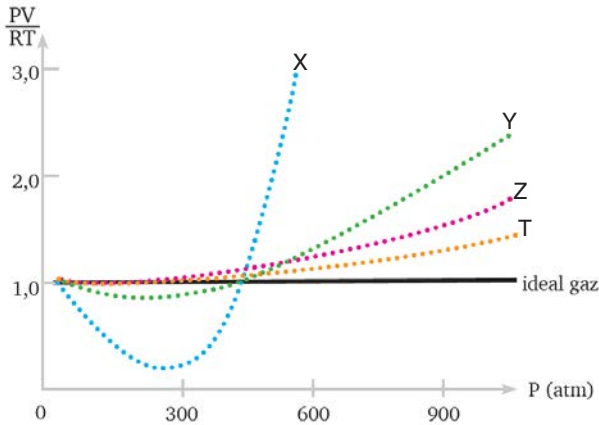
Çözüm:

Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideale yakındır. Aynı şartlarda bulunan gazlarda molekül kütlesi küçük olan ideale daha yakındır.

O₂, H₂ ve N₂ gazları apolar moleküllerdir mol kütlesi küçük olan daha idealdir. İdeallik ilişkisi H₂ > N₂ > O₂ şeklindedir.

Cevap: D

6. Apolar oldukları bilinen gazların ($P \cdot V / R \cdot T$) oranlarının basınçla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- I. X gazının mol kütlesi diğerlerinden daha büyüktür.
- II. Basınç arttıkça ideal gaz davranışından uzaklaşır.
- III. Aynı koşullarda gazların tanecikleri arasındaki çekim kuvveti $Y > T$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

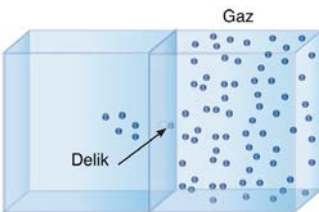
Çözüm:

Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideale yakındır. Aynı şartlarda bulunan gazlarda molekül kütlesi küçük olan ideale daha yakındır.

- I. X gazının mol kütlesi diğerlerinden daha büyüktür. **Doğru**
 - II. Basınç arttıkça gazlar ideallikten uzaklaşır. **Doğru**
Basınç arttıkça ideallikten en fazla uzaklaşan X'tir.
 - III. Aynı koşullarda gazların tanecikleri arasındaki çekim kuvveti $Y > T$ şeklindedir. **Doğru**
- Mol kütlesi arttıkça tanecikler arasındaki çekim kuvveti artar ve ideallikten uzaklaşır. Çekim kuvveti ilişkisi $X > Y > Z > T$ şeklindedir.

Cevap: E

7.



Şekildeki kaptaki CH_4 gazı bulunmaktadır. Kaptaki küçük bir delikten 200 ml CH_4 gazı 4 saniyede tamamen efüzyona uğramaktadır.

Buna göre aynı koşullarda bulunan 300 ml He gazı aynı delikten kaç saniyede efüzyona uğrar?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, He: 4, H: 1)

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 12

Çözüm:

Mol kütlesi küçük olan gaz daha hızlı ve daha kısa sürede yayılır.

200 mL için gazların yayılma hızları karşılaştırılırsa

$$\frac{v_{\text{CH}_4}}{v_{\text{He}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{He}}}{M_{\text{CH}_4}}} \quad \left\} \quad \frac{v_{\text{CH}_4}}{v_{\text{He}}} = \sqrt{\frac{4}{16}} \quad \right\} \quad v_{\text{He}} = 2 \cdot v_{\text{CH}_4}$$

200 mL CH_4 4 sn yayılırsa

300 mL CH_4 6 sn yayılır.

He gazı CH_4 gazından 2 kat daha hızlı yayılır. Hız ile süre ters orantılıdır.

300 mL CH_4 6 sn yayılır.

300 mL He 3 sn yayılır.

Cevap: B

8. Şekildeki cam boruya aynı koşullarda ve aynı anda SO_2 , N_2 , CH_4 , CO_2 ve H_2 gazları gönderiliyor. Cam boruda yayılan bu gazların tanecikleri renklendirilmiş olarak gösterilmektedir. Gaz taneciklerinin cam borudan çıkış sıraları 1. yeşil, 2. siyah, 3. mavi, 4. beyaz ve 5. kırmızı şeklindedir.



Buna göre yeşil ve mavi renkli tanecikler hangi gazlara aittir?

(Mol kütleleri, g/mol, SO_2 : 64, N_2 : 28, CH_4 : 16, CO_2 : 44, H_2 : 2)

	Yeşil	Mavi
A)	N_2	SO_2
B)	H_2	CH_4
C)	H_2	N_2
D)	SO_2	CO_2
E)	CH_4	CO_2

Çözüm:

Aynı sıcaklıktaki gazların ortalama yayılma hızları mol kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır. Aynı sıcaklıkta mol kütlesi küçük olan gaz hızlı yayılır. Yayılma hızları $\text{H}_2 > \text{CH}_4 > \text{N}_2 > \text{CO}_2 > \text{SO}_2$ şeklinde yazılır.

Buna göre cam borudan çıkış sıraları

1. H_2 – ●

2. CH_4 – ●

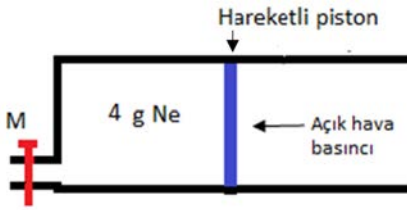
3. N_2 – ●

4. CO_2 – ○

5. SO_2 – ●

Cevap: C

9. Şekildeki ideal serbest pistonlu kap açık hava basıncının 1 atm olduğu ortamda bulunmaktadır.



Buna göre sisteme M musluğu yardımıyla 3,2 g CH_4 gazı gönderilirse Ne gazının kısmi basıncı kaç atm olur? (Mol kütleleri, g/mol, Ne: 20, CH_4 : 16)

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 1,5 E) 2

Çözüm:

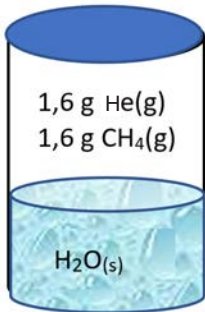
$$n_{\text{Ne}} = \frac{m}{M_A} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{m}{M_A} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

$$P_{\text{Ne}} = P_T \cdot \frac{n_{\text{Ne}}}{n_T} = 1 \cdot \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ atm}$$

Cevap: B

10. Aşağıdaki kaptta 27°C 'de su üzerinde toplanan CH_4 ve He gazı karışımı bulunmaktadır.



Suyun buhar basıncı ve kaptaki toplam basınç sırasıyla 27 ve 777 mmHg olduğuna göre CH_4 gazının kısmi basıncı kaç mmHg olur? (Mol kütleleri, g/mol, He: 4, CH_4 : 16)

- A) 100 B) 150 C) 250 D) 300 E) 600

Çözüm:

$$P_T = P_{\text{He}} + P_{\text{CH}_4} + P_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$777 = P_{\text{He}} + P_{\text{CH}_4} + 27$$

$$P_{\text{He}} + P_{\text{CH}_4} = 777 - 27 = 750 \text{ mmHg}$$

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{m}{M_A} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{He}} = \frac{m}{M_A} = \frac{1,6}{4} = 0,4 \text{ mol}$$

Kismi basınçlar ile mol sayıları doğru orantılıdır.

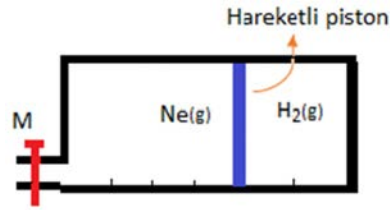
0,5 mol için 750 mmHg ise

0,1 mol CH_4 150 mmHg

0,4 mol He 600 mmHg dir.

Cevap: B

11. Şekildeki hareketli serbest pistonlu kaptta aynı sıcaklıkta Ne ve H_2 gazları bulunmaktadır.



Kaptaki Ne gazı 16 gram olduğuna göre H_2 gazı kaç gramdır? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, Ne: 20, bölmeler eşit V hacmindedir)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

Çözüm:

Gazların hacimleri mol sayıları ile orantılıdır.

$$n_{\text{Ne}} = m/M_A = 16/20 = 0,8 \text{ mol}$$

4V hacimde 0,8 mol Ne varsa

2V hacimde 0,4 mol H_2 vardır

$$m_{\text{H}_2} = n \cdot M_A = 0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ g}$$

Cevap: E

- 12.

Madde	Kritik sıcaklık ($^\circ\text{C}$)
O_2	-118
N_2	-146
CH_4	-82

Yukarıda kritik sıcaklıkları verilen maddelerden hangileri -100°C 'de buhar veya gaz olarak tanımlanır?

	Buhar	Gaz
A)	CH_4	N_2, O_2
B)	N_2	CH_4, O_2
C)	O_2, CH_4	N_2
D)	O_2	CH_4, N_2
E)	CH_4	N_2, O_2

Çözüm:

Bir maddenin uygulanan basınçla sıvılaşabildiği en yüksek sıcaklığa kritik sıcaklık denir.

Bulunduğu sıcaklıkta herhangi bir basınçta sıvılaşabilen akışkanlara buhar denir.

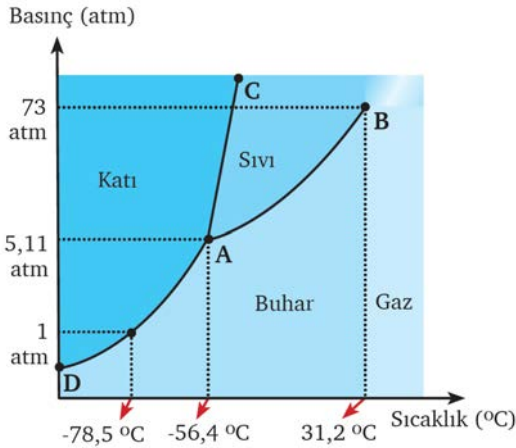
Bulunduğu sıcaklıkta, hiçbir basınç altında sıvılaştırılamayan sıkıştırılabilir akışkanlara gaz denir.

Maddenin bulunduğu sıcaklık kritik sıcaklığın altında ise buhar üstünde ise gaz olarak bulunur.

-100°C CH_4 buhar O_2 ve N_2 gaz hâldedir.

Cevap: E

13. Bir X maddesinin sıcaklık ve basınca bağlı olarak gerçekleştiren hâl değişimine ait faz diyagramı grafikte verilmiştir.



Buna göre,

- I. -78,5°C sıcaklıkta, 1 atm basınçta madde süblimleşir.
- II. -56,4°C sıcaklıkta 6 atm basınçta madde katı hâledir.
- III. 31,2°C sıcaklıkta 73 atm basınçtaki B noktası üçlü noktayı gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Maddelerin farklı sıcaklık ve basınç koşullarında fiziksel durumlarını gösteren grafiklere faz diyagramı adı verilir. A noktası üçlü noktayı gösterir ve bu noktada maddenin üç fiziksel hâli bir arada bulunur. Bu noktanın altındaki sıcaklıklarda madde katı hâlden gaz hâle geçer. Üstündeki sıcaklıklarda ise katıdan sıvıya veya sıvıdan gaza geçer. B noktası ise kritik noktadır. Bu sıcaklıkta maddeye basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklık noktasıdır ve kritik sıcaklık-basınç noktası olarak adlandırılır. Kritik nokta buhar-sıvı geçişinin sonlandığı noktadır. Bu sıcaklık-basınç değerinin üstünde madde, süperkritik akışkandır, katıların içinde gaz gibi dağılabilir ve maddeleri sıvı gibi çözebilir. I ve II doğru III yanlıştır.

Cevap: C

14. Aynı koşullarda ve aynı anda K ve L gazları şekildeki cam borudan gönderildiklerinde 5.bölmede karşılaşıyorlar.



Gazların mutlak sıcaklıkları (T) arasındaki ilişki $T_K = 9T_L$ şeklinde olursa hangi bölmede karşılaşırlar? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) 1 ve 2 arasında
B) 2 ve 3 arasında
C) 4. Bölmede
D) 5 ve 6 arasında
E) 7 ve 8 arasında

Çözüm:

Aynı koşullarda gazlar 5. bölmede karşılaştıklarına göre, K ve L gazlarının hızları eşittir.

$$\frac{v_K}{v_L} = \sqrt{\frac{M_L}{M_K}}, \quad 1 = \sqrt{\frac{M_L}{M_K}}$$

Hızları, mutlak sıcaklıklarının karekökü ile doğru mol kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır.

$$\frac{v_K}{v_L} = \sqrt{\frac{T_K M_L}{T_L M_K}} = \sqrt{\frac{9 \cdot T_L}{T_L} \cdot 1} = 3$$

$$v_K = 3v_L \quad L \text{ gazı } 1 \text{ birim yol alırken K gazı } 3 \text{ birim yol alır.}$$

4 birim yol 10 bölmeye eşitlenirse bir birim yol yaklaşık 2,5 olur.

$$v_K = 3 \cdot 2,5 = 7,5$$

7. ve 8. Bölme arasında karşılaşırlar.

Cevap: E

15. Bir öğrenci, gazların yayılma hızlarını belirlemek için farklı gazlarla dolu balonların hacimlerinde değişimlerini incelemek istiyor.

Bu amaçla,

- Sarı, mavi ve yeşil renkte 3 balon alıyor.
- Aynı şartlardaki balonları farklı gazlar ile eşit hacimde olacak şekilde şişiriyor.
- Balonların ağızlarında eşit büyüklükte küçük bir aralık olacak şekilde belirli bir süre bekliyor.
- Hacimleri arasındaki ilişkiyi mavi>yeşil>sarı şeklinde gözlemliyor.

Buna göre balonlardaki gazlar hangi seçenekte verilenler olabilir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12, O: 16, S: 32, He: 4)

	Mavi	Yeşil	Sarı
A)	CO ₂	SO ₂	He
B)	SO ₂	CH ₄	He
C)	He	CO ₂	SO ₂
D)	SO ₂	CH ₄	CO ₂
E)	CH ₄	CO ₂	He

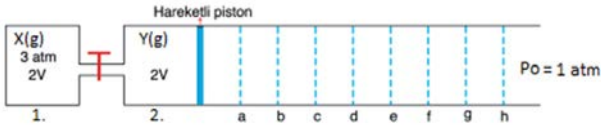
Çözüm:

Aynı sıcaklıktaki gazların ortalama yayılma hızları mol kütlelerinin karekökü ile ters orantılıdır. Aynı sıcaklıkta mol kütlesi küçük olan gaz hızlı yayılır. Yayılma hızları He(4) > CH₄(16) > CO₂(44) > SO₂(64) şeklinde yazılır. Buna göre hacimleri arasındaki ilişki SO₂ > CO₂ > CH₄ > He şeklinde olmalıdır.

	Mavi	Yeşil	Sarı	
A)	CO ₂	SO ₂	He	yanlış
B)	SO ₂	CH ₄	He	Doğru
C)	He	CO ₂	SO ₂	yanlış
D)	SO ₂	CH ₄	CO ₂	yanlış
E)	CH ₄	CO ₂	He	yanlış

Cevap: B

16. Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açılarak yeterince bekleniyor.



Buna göre,

- I. Piston h noktasında durur.
- II. 2. kabın basıncı P^0 eşittir.
- III. Son durumda X gazının kısmi basıncı 0,75 atm'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur? (Gazlar birbiriyle tepkime vermemektedir. Bölmeler eşit aralıklı, V hacimlidir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kaplar arasındaki musluk açıldığında, son basınç ve 2. kabın basıncı dış basınca (P^0) eşit olur.

$$P_s \cdot V_s = P_1 V_1 + P_2 V_2$$

$$1 \cdot V_s = 3 \cdot 2V + 1 \cdot 2V$$

$$V_{son} = 8V \text{ olur.}$$

$$V_1 + V_2 = 4V$$

Piston 4 V daha hareket edince d noktasında durur.

Son durumda X gazının kısmi basıncı,

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

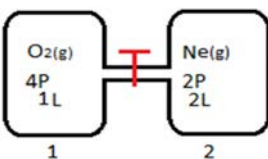
$$3 \cdot 2 = P_2 \cdot 8$$

$$P_2 = 6 / 8 = 0,75$$

I yanlış, II ve III doğrudur.

Cevap: D

17. Şekildeki sabit sıcaklıklı sistemde pompa yardımıyla birinci kaptaki gazının %50'si 2. kaba aktarılıyor.



Buna göre, son durumda 2. kaptaki gaz basıncı kaç P olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

Sabit sıcaklıkta $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ denklemi $P \cdot V = n$ şeklinde ifade edilebilir.

$$1. \text{ Kaptaki } O_2 \text{ gazının mol sayısı } n = 4P \cdot 1 = 4P \text{ mol}$$

Bu gazın %50'si yani 2P molü 2. kaba aktarılmıştır.

Buna göre 2. kaptaki

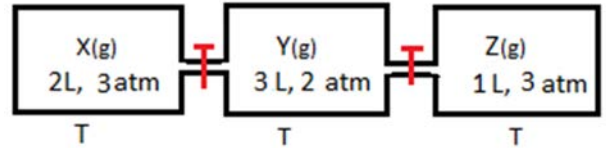
$$n_{Ne} = P \cdot V = 2P \cdot 2 = 4P \text{ mol gaz var}$$

2P mol O_2 eklendikten sonraki basıncı

$$P = \frac{n}{V} = \frac{(4P + 2P)}{2} = 3P \text{ olur}$$

Cevap: C

18.



Şekildeki bileşik kaptaki aynı sıcaklıkta tepkime vermeyen X, Y ve Z gazları vardır.

Buna göre kaplar arasındaki musluklar açılıp sisteme dengeye geldiğinde,

- I. Son basınç 2,5 atm'dir.
- II. Başlangıca göre X gazının basıncı azalır.
- III. Kısmi basınçları arasındaki ilişki $P_X = P_Z > P_Y$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kaplar arasındaki musluklar açıldığında son basınç,

$$I. P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3 = P_{son} \cdot V_{toplam}$$

$$3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = P_{son} \cdot 6$$

$$P_{son} = 2,5 \text{ atm. Doğru}$$

II. X'in basıncı 3 atm son basınç 2.5 atm X gazının basıncı azalır. Doğru

$$III. P_1 \cdot V_1 = P_X \cdot V_{toplam} \quad 3 \cdot 2 = P_X \cdot 6 \quad P_X = 1 \text{ atm Yanlış}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_Y \cdot V_{toplam} \quad 2 \cdot 3 = P_Y \cdot 6 \quad P_Y = 1 \text{ atm}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_Z \cdot V_{toplam} \quad 3 \cdot 1 = P_Z \cdot 6 \quad P_Z = 3/6 = 0,5 \text{ atm}$$

$$P_X = P_Y > P_Z \text{ şeklindedir.}$$

Cevap: C

19. Bazı maddelerin kritik sıcaklık ve kaynama noktaları tabloda verilmiştir.

Madde	Kritik sıcaklık (°C)	Kaynama noktası (°C)
NH ₃	132,4	-33,34
H ₂ O	374,4	100
CCl ₂ F ₂	420	-29,8
Ar	-122,3	-186,3

Buna göre tabloda verilen gazlardan hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılabilir?

- A) NH₃
 B) NH₃ ve H₂O
 C) CCl₂F₂ ve H₂O
 D) Ar ve CCl₂F₂
 E) CCl₂F₂ ve NH₃

Çözüm:

Soğutucu akışkanların kritik sıcaklıkları yüksek, kaynama noktaları düşük olmalıdır. Oda koşullarında buhar hâlinde olmalıdır.

NH₃, CCl₂F₂ soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.

Cevap: E

Çözüm:

I. Oda şartlarında sadece Cl₂ gazı soğutucu akışkan olarak kullanılabilir. **Doğru**

Soğutucu akışkanların kritik sıcaklıkları yüksek, kaynama noktaları düşük olmalıdır.

II. Moleküller arası etkileşimi en fazla olan F₂ gazıdır. **Yanlış**

Kritik sıcaklığı ve kaynama noktası yüksek olan Br₂ gazının moleküller arası etkileşimi fazladır.

III. 150 °C sıcaklıkta her üç madde herhangi bir basınçta sıvılaşabilir. **Yanlış.**

Bulunduğu sıcaklıkta herhangi bir basınçta sıvılaşabilen akışkanlara buhar denir.

Bulunduğu sıcaklık kritik sıcaklığın altında olan buhardır. 150 °C sıcaklıkta Cl₂ gaz ve Br₂ buhar hâldedir.

Cevap: A

20. Aşağıdaki tabloda F₂, Cl₂ ve Br₂ gazlarına ait kaynama noktası ve kritik sıcaklık değerleri verilmiştir.

Madde	Kritik sıcaklık (°C)	Kaynama noktası (°C)
F ₂	-129	-188
Cl ₂	144	-34,6
Br ₂	311	58,3

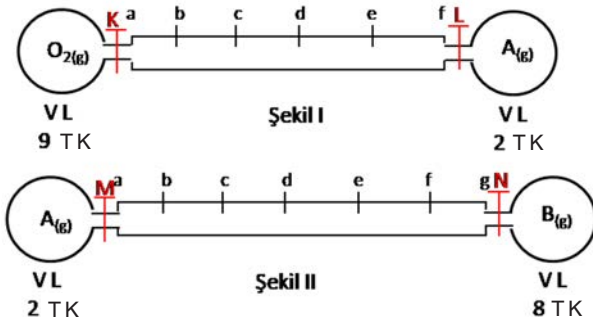
Buna göre,

- I. Oda şartlarında sadece Cl₂ gazı soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.
 II. Moleküller arası etkileşimi en fazla olan F₂ gazıdır.
 III. 150°C'de her üç maddede herhangi bir basınçta sıvılaşabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

21.



Eşit hacimli kaplarda O_2 , A ve B gazları bulunmaktadır. Şekil I ve Şekil II'deki kaplar arasındaki musluklar aynı anda açılıyor.

Her iki düzende de gazlar d noktasında karşılaştıklarına göre A ve B gazları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

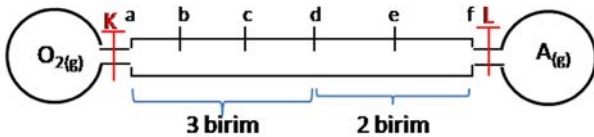
(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, S: 32, O: 16, H: 1, He: 4)

	A	B
A)	CH_4	SO_2
B)	SO_2	CH_4
C)	CH_4	H_2
D)	H_2	CH_4
E)	He	H_2

Çözüm:

Gaz moleküllerinin difüzyon hızı, gazın mol kütlesi ve Kelvin sıcaklığına bağlıdır.

Gazlar d noktasında karşılaşıyorsa



Aynı şartlarda gazların difüzyon hızı aldıkları yol ile doğru

orantılıdır. $\frac{X_{O_2}}{X_A} = \frac{v_{O_2}}{v_A} = \frac{3}{2}$ bulunur.

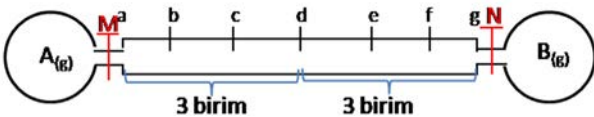
Graham difüzyon bağıntısına göre;

$$\frac{v_{O_2}}{v_A} = \sqrt{\frac{M_A \cdot T_{O_2}}{M_{O_2} \cdot T_A}} \quad \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{M_A \cdot 9T}{32 \cdot 2T}} \text{ eşitliğin her iki tarafının}$$

karesi alınır.

$$\frac{9}{4} = \frac{M_A \cdot 9T}{32 \cdot 2T} \quad M_A = 16 \text{ g}$$

Şekil -II gazlar için



A ve B gazlarının aldıkları yollar eşit olduğuna göre bulundukları şartlarda hızları da eşittir.

$$\frac{v_{O_2}}{v_A} = \sqrt{\frac{M_B \cdot T_A}{M_A \cdot T_B}} \quad \frac{v_{O_2}}{v_A} = \sqrt{\frac{M_B \cdot 2T}{16 \cdot 8T}} \quad 1 = \frac{M_A \cdot 2T}{16 \cdot 8T} \quad M = 64 \text{ g}$$

seçeneklerde $M_A = 16 \text{ g}$ ise

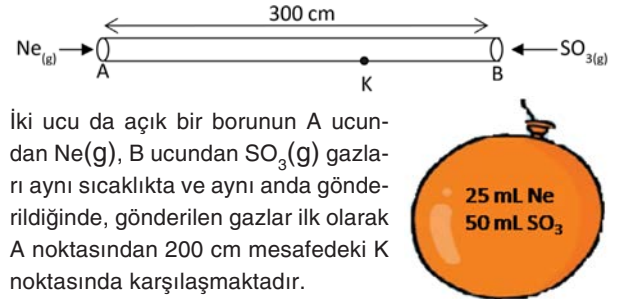
$$M_{CH_4} = C + 4 \cdot H \quad M_{CH_4} = 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ g/mol} \quad A = CH_4$$

$MB=64$ ise

$$M_{SO_2} = S + 2 \cdot O \quad M_{SO_2} = 32 + 2 \cdot 16 = 64 \text{ g/mol} \quad B = SO_2$$

Cevap: A

22. Gaz taneciklerinin davranışını açıklayan teoriye "Kinetik Teori" denir. Difüzyon (yayılma), gaz moleküllerinin başka gaz molekülleri ile kendi kinetik özellikleri sayesinde yavaş yavaş karıştığı bir işlem iken Efüzyon (dışa yayılma, sızma) ise basınç altındaki bir gazın kaptaki küçük bir delikten geçerek yayıldığı bir işlemdir.



İki ucu da açık bir borunun A ucundan $Ne(g)$, B ucundan $SO_3(g)$ gazları aynı sıcaklıkta ve aynı anda gönderildiğinde, gönderilen gazlar ilk olarak A noktasından 200 cm mesafedeki K noktasında karşılaşmaktadır.

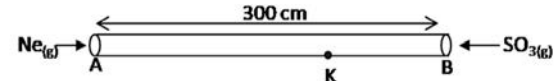
Aynı şartlarda 25 mL $Ne(g)$ ve 50 mL $SO_3(g)$ ile dolu bir balonda küçük bir delik açılıyor. Şartlar değişmeden Ne gazının tamamı 18 saniyede balondan efüzyon ile ayrılıyor.

Buna göre SO_3 gazının tamamı için efüzyon süresi kaç saniyedir?

- A) 18 B) 32 C) 36 D) 72 E) 80

Çözüm:

Gazlar K noktasında karşılaştıklarına göre A ucundan gönderilen Ne gazı 200 cm yol alırken B ucundan gönderilen SO_3 gazı 100 cm yol alır.



Ne ve SO_3 gazlarının aynı şartlarda hızları ile aldıkları yollar doğru orantılıdır.

$$\frac{v_{Ne}}{v_{SO_3}} = \frac{|AK|}{|BK|} \quad \frac{v_{Ne}}{v_{SO_3}} = \frac{200}{100} = \frac{2}{1} \text{ bulunur.}$$

Aynı şartlarda aynı miktar için gazların efüzyon süreleri hızları ile ters orantılıdır.

$$\frac{v_{Ne}}{v_{SO_3}} = \frac{t_{SO_3}}{t_{Ne}} \quad \frac{2}{1} = \frac{t_{SO_3}}{18} \quad t_{SO_3} = 2 \cdot 18 = 36 \text{ s'dir. Buradan 25 mL}$$

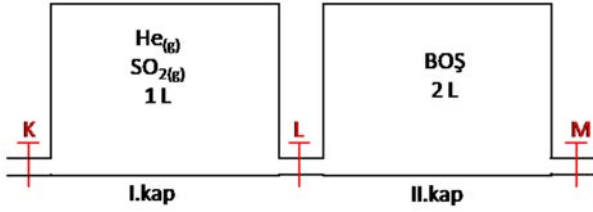
Ne için efüzyon süresi 18 s ise 25 mL SO_3 gazı için 36 s olduğu hesaplanır. Miktar arttıkça efüzyon süresi de artacağından;

25 mL SO_3 için efüzyon süresi $t = 36 \text{ s}$ ise

50 mL SO_3 için efüzyon süresi $t = 36 \cdot 2 = 72 \text{ s}$ bulunur.

Cevap: E

23.



Yukarıdaki sistemde I. kaptaki eşit mollerde 20 atm basınçta 10 mol He ve SO₂ gaz karışımı vardır. Sabit sıcaklıkta L musluğu belli bir süre açılıp kapatılıyor.

II. kaptaki basınç 5 atm olduğuna göre I. kaptaki kalan gaz karışımında SO₂ kütlesinin He kütlesine oranı kaçtır?
(Mol kütleleri, g/mol, He: 4, O: 16, S: 32)

- A) 8 B) 16 C) 32 D) 64 E) 80

Çözüm:

Belli bir süre açık olan L musluğundan II. kaba yayılan gaz karışımının mol sayısı gaz yasalarından hesaplanır. P·V çarpımı n ile doğru orantılıdır.

I. kap II. kap

$$P = 20 \text{ atm} \quad P = 5 \text{ atm}$$

$$V = 1 \text{ L} \quad V = 2 \text{ L}$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2} \quad \frac{20 \cdot 1}{10} = \frac{5 \cdot 2}{n} \quad n = 5 \text{ mol}$$

II. kaba giren 5 mol gaz karışımının birleşme oranı Graham difüzyon yasasından hesaplanır.

$$M_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol} \quad M_{\text{SO}_2} = S + 2 \cdot O \quad M_{\text{SO}_2} = 32 + 2 \cdot 16 = 64 \text{ g/mol}$$

$$\frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{SO}_2}}{M_{\text{He}}}} \quad \frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\frac{64}{4}} = \frac{8}{2} = 4$$

Gazların yayılma hızı ile II. kaba geçen gaz miktarları doğru orantılı olacağından

$$\frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{SO}_2}} = \frac{n_{\text{He}}}{n_{\text{SO}_2}} = \frac{4}{1} \text{ 'dir. Buradan II. kaba 4 mol He geçerken 1 mol SO}_2 \text{ gazının geçtiği sonucuna ulaşılır.}$$

Başlangıçta I. kaptaki eşit mollerde 10 mol He ve SO₂ gaz karışımı bulunmaktadır.

Başlangıçta I. kaptaki	5 mol He	5 mol SO ₂
II. kaba yayılan	-4 mol He	-1 mol SO ₂
I. kaptaki kalan	1 mol He	4 mol SO ₂

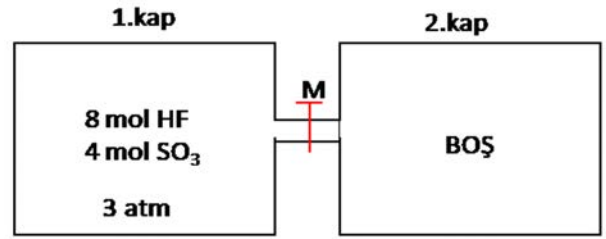
$$\text{I. kaptaki 1 mol He} = 4 \text{ g He} \quad 4 \text{ mol SO}_2 = 4 \cdot 64 = 256 \text{ g SO}_2$$

I. kaptaki kalan SO₂ kütlesinin He kütlesine oranı:

$$\frac{m_{\text{SO}_2}}{m_{\text{He}}} = \frac{256}{4} = 64 \text{ olarak bulunur.}$$

Cevap: D

24. Gazların bulunduğu ortamdaki difüzyon hızı mutlak sıcaklığın kareköküyle ters orantılıdır.



Şekildeki sistemde eşit hacimli kaplar arasındaki M musluğu açılıyor. HF gazının $\frac{1}{4}$ 'ü II. kaba geçtiğinde musluk kapatılıyor.

Her iki kaptaki son basınçlar atm cinsinden hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16, F: 19, S: 32)

I. kaptaki basınç(atm) II. kaptaki basınç(atm)

- A) 0,75 2,25
B) 1,25 1,75
C) 1,5 1,5
D) 1,75 1,25
E) 2,25 0,75

Çözüm:

$$M_{\text{HF}} = M_{\text{H}} + M_{\text{F}} \quad M_{\text{HF}} = 1 + 19 = 20 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{SO}_3} = S + 3 \cdot O \quad M_{\text{SO}_3} = 32 + 3 \cdot 16 = 80 \text{ g/mol}$$

Graham difüzyon yasasına göre;

$$\frac{v_{\text{HF}}}{v_{\text{SO}_3}} = \sqrt{\frac{M_{\text{SO}_3}}{M_{\text{HF}}}} \quad \frac{v_{\text{HF}}}{v_{\text{SO}_3}} = \sqrt{\frac{80}{20}} = 2$$

II. kaba geçen gaz miktarları arasındaki oran gazların hızları arasındaki oran ile aynıdır.

$$\frac{v_{\text{HF}}}{v_{\text{SO}_3}} = \frac{2}{1} \text{ olduğuna göre II. kaba } \frac{8}{4} = 2 \text{ mol HF geçiyor ise 1 mol SO}_3 \text{ geçer.}$$

I. kap için musluk açılmadan önce

$$P_1 = 3 \text{ atm} \quad n_1 = 8 + 4 = 12 \text{ mol}$$

Musluk açıldıktan sonra

$$P_2 = ? \quad n_2 = 6 + 3 = 9 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2} \quad \frac{3}{12} = \frac{P_2}{9} \quad P_2 = 2,25 \text{ atm bulunur.}$$

II. kaptaki basınç için I. kaptaki P-n ilişkisinden yararlanılır.

$$P_1 = 2,25 \text{ atm} \quad P_2 = ? \quad \frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$

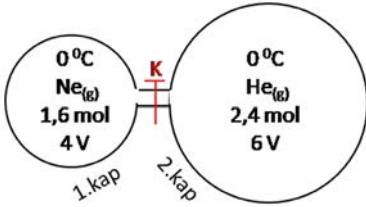
$$n_1 = 9 \text{ mol} \quad n_2 = 3 \text{ mol} \quad \frac{2,25}{9} = \frac{P_2}{3}$$

$$P_2 = 0,75 \text{ atm bulunur.}$$

Cevap: E

25. Birleştirilmiş kap sisteminde ideal gaz davranışına sahip Ne ve He gazları bulunmaktadır. Kaplar arasındaki K musluğu açılıp gazların homojen olarak karışması bekleniyor.

Son durumda kaptaki gaz karışımının basıncı 2,4 atm olduğuna göre



- I. Ne gazının musluk açılmadan önceki basıncı 4 atm'dir.
 II. Son durumda 2. kapta bulunan Ne gazının kütlesi 1. kaptakinin 1,5 katıdır.
 III. Son durumda He gazının kısmi basıncı 1,2 atm'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Dalton Kısmi Basınçlar Yasası ile Ne ve He gazlarının kısmi basınçları hesaplanır.

$$P_T = 2,4 \text{ atm} \quad P_{Ne} = ? \quad P_{Ne} = P_T \cdot \frac{n_{Ne}}{n_T}$$

$$n_T = n_{He} + n_{Ne} \quad n_{Ne} = 1,6 \text{ mol} \quad P_{Ne} = 2,4 \cdot \frac{1,6}{4,0}$$

$$n_T = 1,6 + 2,4 = 4,0 \text{ mol} \quad P_{Ne} = 0,96 \text{ atm}$$

Boyle yasası ile musluk açılmadan önce Ne gazının basıncı hesaplanır.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad P \cdot 4V = 0,96 \cdot 10 V \quad P = 2,4 \text{ atm} \quad \text{Doğru.}$$

II. Avogadro Yasasına göre $\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1}$ 'dir. Hacim ile mol sayı-

sı doğru orantılıdır. Dolayısıyla musluk açıldıktan sonra kap hacimlerinin oranı gazın mol ve kütle oranına eşit olur.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{6V}{4V} = \frac{3}{2} \text{ bulunur.} \quad V_2 = 1,5 V_1 \quad n_2 = 1,5 n_1$$

Doğru.

III. Toplam basınç He ve Ne gazlarının kısmi basınçlarının toplamına eşittir. I. yargıda Ne gazının kısmi basıncı $P_{Ne} = 0,96 \text{ atm}$ olarak hesaplanmıştı.

$$P_T = 2,4 \text{ atm}$$

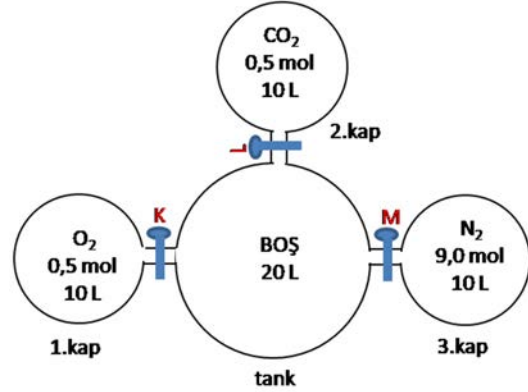
$$P_T = P_{Ne} + P_{He}$$

$$2,4 = 0,96 + P_{He}$$

$$P_{He} = 1,44 \text{ atm bulunur.} \quad \text{Yanlış.}$$

Cevap: C

26. Gıdalar, enzimler, mikroorganizmalar; sıcaklık, nem gibi birçok etken nedeniyle bozunmaya uğrarlar. Bu olumsuz etkileri önlemenin bir yolu da gaz karışımlarından oluşan gıda gazlarıdır. Gıda gazları hemen hemen tüm gıda maddeleri için, N_2 , CO_2 ve O_2 gazlarının gıda cinsine göre değişen oranlarda karışımından elde edilir.



%90 N_2 , %5 CO_2 ve %5 O_2 oranında N_2 , CO_2 ve O_2 gazlarının karışımından 10 mol gıda gazı oluşturulacaktır. Sistemdeki K, L ve M pompaları aynı anda çalıştırılarak gazların tamamı boş tanka aktarılıyor. Son durumda tanktaki O_2 gazının kısmi basıncı 0,3 atm olduğuna göre

- I. Başlangıçta O_2 gazının basıncı 0,6 atm'dir.
 II. Karışimdaki CO_2 gazının yoğunluğunun N_2 gazının yoğunluğuna oranı $\frac{1}{18}$ 'dir.
 III. Son durumda tanktaki basınç 6 atm'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. O_2 gazının tanktaki kısmi basıncı 0,3 atm ise 1.kaptaki basınç $P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad P \cdot 10 = 0,3 \cdot 20 \quad P = 0,6 \text{ atm}$ bulunur. Doğru.

II. Karışimdaki CO_2 gazının yoğunluğunun N_2 gazının yoğunluğuna oranı

$$0,5 \text{ mol } CO_2 = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ g } CO_2$$

$$9 \text{ mol } N_2 = 9 \cdot 28 = 252 \text{ g } N_2$$

Aynı hacimde kütle oranı yoğunluk oranına eşit olur.

$$\frac{d_{CO_2}}{d_{N_2}} = \frac{22}{252} = \frac{11}{126} \text{ bulunur.} \quad \text{Yanlış.}$$

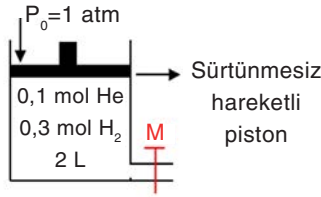
III. Gaz karışımının toplam basıncı kısmi basınçlar yasasına göre

$$n_T = 0,5 \text{ mol } O_2 + 0,5 \text{ mol } CO_2 + 9,0 \text{ mol } N_2$$

$$P_{O_2} = P_T \cdot \frac{n_{O_2}}{n_T} \quad 0,3 = P_T \cdot \frac{0,5}{10} \quad P_T = 6 \text{ atm.} \quad \text{Doğru.}$$

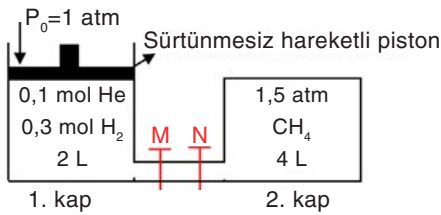
Cevap: C

27. Gaz tanecikleri birbirinden çok uzaktır ve sürekli olarak gelişigüzel hareket ederler. Gazlar sahip oldukları bu özelliklerinden dolayı birbirleri içinde ve bulunduğu ortamda homojen dağılır.



Şekildeki sistemde sabit basınçlı kapta ideal davranan 0,1 mol He ve 0,3 mol H₂ gazları dengelenmiştir.

Aynı sıcaklıkta M musluğu tarafından 4 litre sabit hacimli 1,5 atm basınç yapan CH₄ gazı ile dolu kap bağlanıyor.



M ve N muslukları aynı anda açılarak sistemin dengeye gelmesi bekleniyor.

Buna göre,

- Son durumda gaz karışımının hacmi 6 litre olur.
- Oluşan karışımdan He gazının kısmi basıncı $\frac{1}{16}$ 'dir.
- H₂'nin musluk açılmadan önceki kısmi basıncının musluk açıldıktan sonraki kısmi basıncına oranı 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$P_1V_1 + P_2V_2 = P_s \cdot V_s$ $2 \cdot 1 + 1,5 \cdot 4 = 1 \cdot V_s$ $V_s = 8 \text{ L}$ bulunur. **Yanlış.**

II. 1. ve 2. kapta bulunan gazlar için ideal gaz denklemleri yazılır.

$P_1 = 1 \text{ atm}$ $V_1 = 2 \text{ L}$ $n_1 = 0,1 + 0,3 = 0,4 \text{ mol}$ gaz karışımı

$P_2 = 1,5 \text{ atm}$ $V_2 = 4 \text{ L}$ $n_2 = n_{\text{CH}_4}$

$P_1V_1 = n_1RT$ $P_2V_2 = n_2RT$

$1 \cdot 2 = 0,4 \cdot RT$ $1,5 \cdot 4 = n_{\text{CH}_4} \cdot RT$

Aynı ortamda bulunan gazlar için yazılan eşitlikler oranlanır.

$\frac{1 \cdot 2}{1,5 \cdot 4} = \frac{0,4 \cdot RT}{n_{\text{CH}_4} \cdot RT}$ $n_{\text{CH}_4} = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 4}{2} = 1,2 \text{ mol}$ bulunur.

Musluklar açıldıktan sonra bileşik kaptaki toplam mol sayısı

$n_T = 0,1 + 0,3 + 1,2 = 1,6 \text{ mol}$ gaz karışımı

Kaptaki son basınç $P_T = 1 \text{ atm}$

Bir gazın kısmi basıncı mol kesri ile doğru orantılıdır.

$$P_{\text{He}} = P_T \cdot \frac{n_{\text{He}}}{n_T}$$

$$P_{\text{He}} = 1 \cdot \frac{0,1}{1,6} = \frac{1}{16} \text{ atm bulunur. Doğru.}$$

III. Musluklar açılmadan önce

$$P_{\text{H}_2} = P_T \cdot \frac{n_{\text{H}_2}}{n_T} \quad P_{\text{H}_2} = 1 \cdot \frac{0,3}{0,4} = \frac{3}{4} \text{ atm}$$

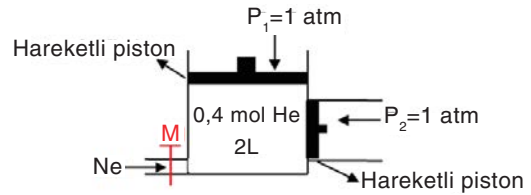
Musluklar açıldıktan sonra

$$P_{\text{H}_2} = 1 \cdot \frac{0,3}{1,6} = \frac{3}{16} \text{ bulunur.}$$

Bulunan değerlerden $\frac{3}{4}$ 'ü $\frac{3}{16}$ 'ya oranlarsak 4 sonucuna ulaşılır. **Doğru.**

Cevap: D

28. 0,4 mol ideal He gazı ile dolu olan düzenekte sabit sıcaklıkta sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılıyor.



- P_1 ve P_2 sabit tutularak M musluğundan 0,1 mol Ne gazı ekleniyor
- Birinci işlem sonrası P_1 sabit P_2 serbest bırakılarak kaba 0,1 mol daha Ne gazı ekleniyor.
- İkinci işlem sonrası P_1 ve P_2 serbest bırakılarak kaba 0,1 mol daha Ne gazı ekleniyor.

Buna göre her işlem sonunda He gazının kısmi basıncı kaç atm olur?

	I.İşlem sonunda P_{He}	II.İşlem sonunda P_{He}	III. İşlem sonunda P_{He}
A)	0,8	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{7}$
B)	0,8	0,2	0,2
C)	1	$\frac{2}{3}$	0,2
D)	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{7}$
E)	1	0,2	$\frac{4}{7}$

Çözüm:

I. Pistonlar sabitken $P_1 = 1 \text{ atm}$ $P_2 = ?$

$n_1 = 0,4 \text{ mol He}$ $n_2 = 0,4 \text{ mol He} + 0,1 \text{ mol Ne} = 0,5 \text{ mol}$
I.İşlem sonundaki gaz karışımı bulunur.

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$ $\frac{1}{P_2} = \frac{0,4}{0,5}$ $P_2 = P_T = 1,25 \text{ atm}$ I.İşlem sonunda kaptaki toplam basınç bulunur.

$$P_{He} = P_T \cdot \frac{n_{He}}{n_T} \quad P_{He} = 1,25 \cdot \frac{0,4}{0,5} = 1 \text{ atm bulunur.}$$

Veya He gazı için herhangi bir şart değişmediği için basıncı da değişmez $P_{He} = 1 \text{ atm}$ denilebilir.

II. P_1 sabit P_2 serbest bırakılırsa sistem basıncı dış basınca eşittir. $P_T = 1 \text{ atm}$ 'dir.

$n_T = 0,5 \text{ mol gaz karışımı} + 0,1 \text{ mol Ne} = 0,6 \text{ mol}$ II. işlem sonundaki gaz karışımı bulunur.

$$P_{He} = P_T \cdot \frac{n_{He}}{n_T} \quad P_{He} = 1 \cdot \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3} \text{ atm bulunur.}$$

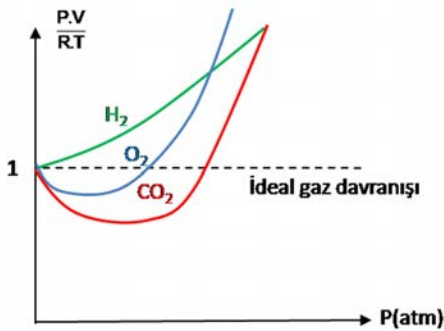
III. Pistonların serbest bırakıldığında kaptaki toplam basıncın dış basınca eşit olur. $P_T = 1 \text{ atm}$

$n_T = 0,6 \text{ mol gaz karışımı} + 0,1 \text{ mol Ne} = 0,7 \text{ mol}$ III. işlem sonundaki gaz karışımı

$$P_{He} = P_T \cdot \frac{n_{He}}{n_T} \quad P_{He} = 1 \cdot \frac{0,4}{0,7} = \frac{4}{7} \text{ atm bulunur.}$$

Cevap: D

29. Tanecikler arasında çekim kuvveti yok sayılan gazlar ideal gazlardır. Tanecikleri arasında çekim kuvveti olan ve sıkıştırıldıklarında sıvılaşabilen gazlara gerçek gazlar denir. İdeal gazlar için $\frac{P.V}{R.T} = 1$ 'dir. Gerçek gazlar yüksek sıcaklık düşük basınç ve küçük molekül kütlesine sahipken ideallığe yaklaşır.



Şekilde H_2 , O_2 ve CO_2 gazları için $\frac{P.V}{R.T}$ değerinin basınçla değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre

- Basınç arttıkça H_2 ideallikten sapar.
- H_2 , O_2 ve CO_2 düşük basınçta ideallığe ulaşır.
- O_2 ve CO_2 farklı basınçlarda ideallığe ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

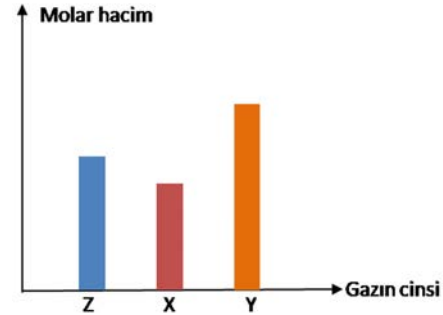
Çözüm:

- Yüksek basınçta gazlar ideallikten uzaklaşır. **Doğru.**
- Gazların tümü düşük basınçta ideallığe yaklaşır. **Doğru.**
- O_2 gazı, CO_2 gazına göre daha düşük basınçta ideallığe ulaşır. **Doğru.**

Cevap: E

30. Gazların davranışını inceleyen kinetik teoriye göre gaz hacmi kabin hacmine eşittir ve gaz tanecikleri arasında bir etkileşim yoktur. Bu koşulları sağlayan gazlar ideal gazlar olup, ideal gazlar gaz yasalarına uyan gazlardır.

Doğadaki gazlar gerçek gazlardır. Gerçek gazlar uygun sıcaklık ve basınçta ideallığe yakın davranabilirler.



Molekülleri apolar olan X, Y ve Z gazlarının 3400 K sıcaklıkta 200 atm basınç altında molar hacimleri sütun grafiğinde verilmiştir.

Verilen sütun grafiğine göre X, Y ve Z gazları için

- Y gazı, X ve Z gazlarına göre ideallikten daha fazla sapar.
- Z moleküllerinin öz hacmi X moleküllerinin öz hacminden daha büyüktür.
- X molekülleri arasındaki London etkileşimleri, Y molekülleri arasındaki London etkileşimlerinden daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Gerçek gazların hacmi ideal gazların hacminden daha büyüktür. Çünkü ideal gazlar da tanecik hacmi ihmal edilir. Bu durumda aynı sıcaklık ve basınçta molar hacmi büyük olan gerçek gazın tanecik hacimleri daha büyüktür.

I. Aynı sıcaklık ve basınçta molar hacmi büyük olan gaz ideallikten daha fazla sapar. Y gazı ideallikten daha fazla sapmıştır. **Doğru.**

II. Molar hacmin büyük olması öz hacmin büyük olmasından kaynaklanır. Z'nin molar hacmi X'in molar hacminden büyüktür. O zaman Z'nin öz hacmi X'in öz hacminden daha büyüktür. **Doğru.**

III. Apolar moleküller arasında etkin olan London kuvvetleri molekül kütlesi (öz hacim) arttıkça artar. X'in molar hacminin küçük olması taneciklerinin daha küçük olduğunu dolayısıyla London etkileşiminin de en küçük olduğunu açıklar. **Doğru.**

Cevap: E

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



1. Kinetik teori özelliklerine en yakın olan gazlara ideal gazlar denir.

Buna göre aşağıda verilen koşullardan hangisinde gazlar ideallığe en yakındır?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16, S: 32, H: 1, He: 4)

	BASINÇ (atm)	SICAKLIK (°C)	GAZ
A)	0,5	30	He
B)	0,5	30	O ₂
C)	1	0	H ₂
D)	1	30	SO ₂
E)	1	15	CH ₄

2. **İdeal gazlarla ilgili olarak,**

- Gazlar, düşük basınç yüksek sıcaklıkta ideallığe yaklaşıyor.
- Taneciklerin esnek çarpışmaları sonucunda ortalama kinetik enerji düşer.
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.
- Sıcaklıkları aynı olan bütün gazların ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

3. **Gazlarda Kinetik teoriye göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?**

- Gaz molekülleri genişigüzel ve sürekli hareket ederler.
- Gazların birbiriyle ve kabın yüzeyiyle yaptığı çarpışmalar esnekler.
- Aynı sıcaklıktaki gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.
- Gaz molekülleri Brown hareketi yapmazlar.
- Kinetik enerjileri eşit olan gaz moleküllerinden molekül kütlesi küçük olanın hızı daha fazladır.

4. Bir kapta bulunan gaz karışımındaki her bir gazın, kabı dolduracak kadar genişliğini, kabın içinde tek başına bulunduğu zaman yapacağı basınca eş değer bir basınç yaptığını ileri sürmüştür.

Karışımındaki bir gazın tek başına uyguladığı basınca "Kısmi Basınç" denir.

Gaz karışımının toplam basıncının gaz bileşenlerinin basınçları ile ilişkisini bulan bilim adamı kimdir?

- Dalton
- Avogadro
- Lavoisier
- Gay Lussac
- Boyle - Mariotte

5. Hidrojen ve Helyum gazları karışımının toplam basıncı 760 mmHg'dır.

I. He gazının kısmi basıncı 380 mmHg'dır.

II. H₂ gazının 0,25 litrelik kaba yapmış olduğu basınç 1 atmosferdir.

Yukarıdaki bilgilere göre başlangıçtaki gaz karışımın hacmi kaç litredir?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

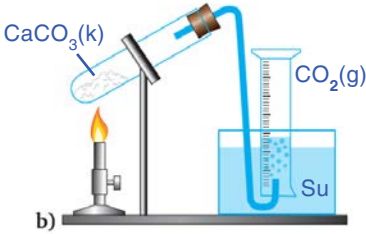
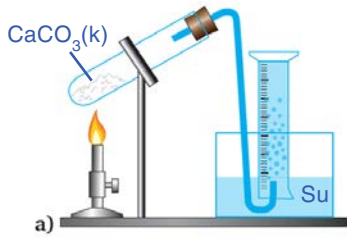
6. Sabit hacimli bir kapta eşit kütleli O₂, He ve CH₄ gazları bulunmaktadır. Karışımın kaba yaptığı basınç 5,5 atm'dir.

Buna göre CH₄ gazının kısmi basıncı kaç atm'dir?

(Mol kütleleri, g/mol, O: 16, C: 12, H: 1, He: 4)

- A) 0,2 B) 1,0 C) 1,78 D) 3,2 E) 5,2

7.



Şekildeki deney tüpünde 27°C de:

$\text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{ısı} \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$ tepkimesi sonucu oluşan CO_2 gazı aynı sıcaklıkta su üzerinde toplandığı zaman kısmi basıncı 125 mmHg olarak hesaplanıyor.

Buna göre tüpteki toplam gaz basıncı kaç mmHg dir?
(27°C de $\text{P}_{\text{H}_2\text{O}}$:24 mmHg)

- A) 24 B) 125 C) 149 D) 611 E) 760

8. Kinetik teoriye göre, gazlarla ilgili olarak verilen aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri gelişigüzel ve sürekli hareket ederek birbirleri ile ve bulundukları kabın yüzeyi ile çarpışırlar.
B) Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.
C) Aynı sıcaklıkta bulunan farklı gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri farklıdır.
D) Gaz moleküllerinin birbirleriyle çarpışma anı dışında aralarında hiçbir zayıf etkileşim olmadığı varsayılır.
E) Gaz molekülleri arasındaki uzaklık, gazın öz hacmine göre çok büyük olduğu için gazların öz hacmi ihmal edilir.

9. Gazların davranışlarını açıklayan kinetik teoriye göre:

1. Gaz tanecikleri çok küçük hacme sahip olduklarından kabın hacmine göre gaz taneciklerinin hacmi ihmal edilebilir.
2. Gaz tanecikleri arasında itme ve çekme kuvvetlerinin olmadığı ve birbirlerinin davranışlarından etkilenmediği varsayılır.

Bu iki koşulu sağlayan gazlar ideal gaz olarak tanımlanabilir.

Buna göre, aynı koşullarda bulunan gazlardan hangisi ideallığe daha yakındır?

(Mol kütleleri, g/mol, N: 14, O: 16, C: 12, S: 32, H: 1)

- A) N_2O_5 B) SO_3 C) CO_2 D) C_2H_6 E) CH_4

10. Hızla genişleyen gaz molekülleri, moleküller arası çekim kuvvetlerini yenebilmek için gereken enerjiyi kendi öz ısılarını kullanarak karşılarlar. Bu nedenle hızla genişletilen gazlar soğur ve bulundukları ortamı soğuturlar. Bu olaya "Joule Thomson Olayı" denir.

Buna göre aşağıda verilen olaylardan hangisinde bu prensipten faydalanılmamıştır?

- A) Buzdolabının soğuması
B) Klimanın ortamı serinletmesi
C) Derin dondurucuların soğutması
D) Kışın göllerin donması
E) Bisiklet tekeri şişirilirken sibobun soğuması

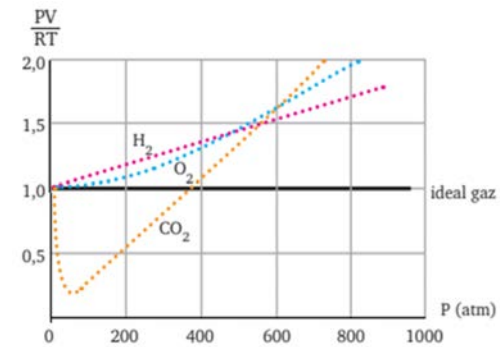
11. Gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvveti artıka, gazlar ideallikten uzaklaşır.

Basınç	Sıcaklık
I. 2 atm	300K
II. 760 torr	127°C
III. 114 cmHg	27°C
IV. 760 mmHg	27°C

Numaralandırılmış ortamlarda bulunan eşit miktarlardaki O_2 gazlarının ideallığe en yakından uzağa doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) II > I > III > IV
B) II > I > IV > III
C) II > IV > III > I
D) I > IV > II > III
E) III > I > IV > II

12.



Yukarıdaki grafikte farklı gazların $\frac{PV}{RT}$ oranının basınca(P) bağlı olarak değişimi verilmiştir.

Buna göre:

- I. 200 atm basınçta ideallikten sapma miktarı $\text{CO}_2 > \text{H}_2 > \text{O}_2$ 'dir.
II. Basınç artıka grafikteki gazlar ideallikten sapmıştır.
III. Atmosfer basıncı sıfıra çok yaklaştıkça gazların $\frac{PV}{RT} = 1$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I,II ve III

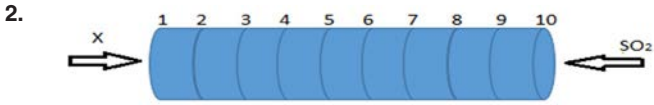


1. Sabit hacimli bir kapta oda sıcaklığında K, L ve M gazları bulunmaktadır. Bu gazlarla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- I. Gazların kütleleri eşittir.
- II. Ortalama molekül hızı en küçük olan M dir.
- III. Mol kütlesi en küçük olan L gazıdır.

Buna göre gazların kısmi basınçları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $P_M > P_K > P_L$
- B) $P_K > P_L > P_M$
- C) $P_M < P_K < P_L$
- D) $P_K = P_L > P_M$
- E) $P_K < P_L = P_M$



Aynı sıcaklıkta eşit bölmelerden oluşan cam borunun bir ucundan SO_2 gazı diğer ucundan X gazı gönderildiğinde 7 noktasında karşılaşıyorlar.

X aşağıdaki seçeneklerde verilen gazlardan hangisi olabilir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, He: 4, C: 12, O: 16, S: 32)

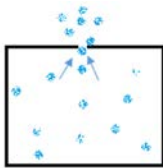
- A) H_2 B) He C) CH_4 D) O_2 E) CO_2

3. Şekilde görülen kaptaki küçük delikten Y_2 gazı 120 sn de yayılmaktadır. X gazının aynı şartlarda efüzyon süresi ise 60 sn dir.

Buna göre X gazının mol kütlesi (g/mol) aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Mol kütlesi, g/mol, Y:160)

- A) 640 B) 320 C) 80 D) 40 E) 20



4. Sabit hacimli kapalı bir kapta 32 gram O_2 gazı, 12 gram He gazı ve 32 gram CH_4 gazı bulunmaktadır.

Buna göre, kaptaki kısmi basınçları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, O: 16, He: 4, C: 12, H: 1)

- A) $P_{O_2} > P_{He} > P_{CH_4}$
- B) $P_{He} > P_{CH_4} > P_{O_2}$
- C) $P_{CH_4} > P_{O_2} > P_{He}$
- D) $P_{O_2} > P_{CH_4} > P_{He}$
- E) $P_{CH_4} > P_{He} > P_{O_2}$

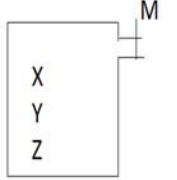
5. Sabit hacimli bir kapta X, Y ve Z gazları bulunmaktadır.

- X gazı NK'da, 33,6 litre hacim kaplamaktadır.
- Y gazı 1 moldür.
- Z gazı $3,01 \cdot 10^{23}$ tane molekül içerir.

$27^\circ C$ de kaptaki toplam basınç 2280 mmHg olduğuna göre;

X gazının kısmi basıncı kaç mmHg dır?

- A) 2280 B) 1140 C) 760 D) 2 E) 0,2



6. Bir bölgenin hava kirliliğini araştıran bir araştırmacı $27^\circ C$ sıcaklıkta 0,25 litrelik bir kapta 2 atm basınç yapan CO gazı ile aynı sıcaklık ve hacimde 4 atm basınç yapan CO_2 gazını içeren kapları birbirine muslukla bağlanmaktadır.

Musluk açıldığında CO gazının kısmi basıncı kaç atmosfer bulunur?

- A) 0,02 B) 0,04 C) 0,33 D) 0,66 E) 1

7. Dış basıncın 1atm olduğu bir ortamda sürtünmesiz pistonla kapatılmış kapta t°C'de 0,3 mol O₂ gazı vardır.

Sisteme sabit sıcaklıkta 0,2 mol SO₂ gazı eklenirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (Gazların tepkime vermedikleri kabul edilmelidir. Mol kütleleri, g/mol, O₂: 32, SO₂: 64)

- A) O₂ gazının kısmi basıncı 0,6 atm'dir.
 B) SO₂ gazı eklendikten sonra yoğunluk azalır.
 C) Kaptaki atom sayısı 2 katına çıkar.
 D) Kaptaki SO₂ kütlesi, O₂ kütesinden büyüktür.
 E) Birim hacimdeki tanecik sayısı değişmez.

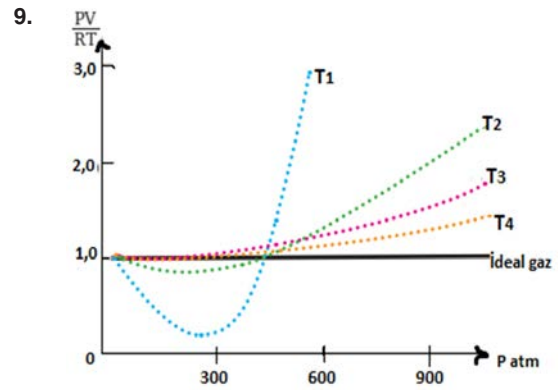
8. Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklığaI..... denir.

Bulundukları sıcaklıkta, basınçla sıvılaştırılabilen akışkanlaraII..... denir.

Bulunduğu sıcaklıkta hiçbir basınç altında sıvılaştırılamayan maddelereIII..... denir.

Yukarıda verilen tanımlarda numaralandırılmış boşluklara gelecek kelimeler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kritik sıcaklık	Gaz	Gaz
B)	Maksimum	Gaz	Buhar
C)	Üçlü nokta	Gaz	Buhar
D)	Kritik sıcaklık	Buhar	Gaz
E)	Maksimum	Buhar	Gaz



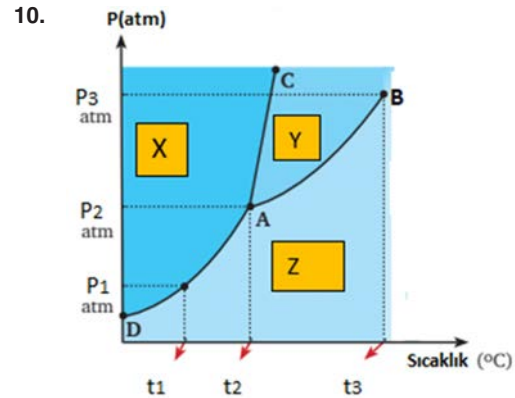
Yukarıdaki şekilde metan gazının (CH₄) farklı sıcaklıklarda ideallikten sapmasını gösteren grafik verilmiştir.

Buna göre,

- I. Sıcaklıklar arasındaki ilişki $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$ dır.
 II. CH₄ gazının her koşulda $\frac{PV}{RT} = 1$ e eşittir.
 III. CH₄ gazının T₁ sıcaklığında ortalama kinetik enerjisi en düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III



Maddelerin farklı sıcaklık ve basınç koşullarında fiziksel durumlarını gösteren grafiklere "faz diyagramı" adı verilir.

K gazına ait olarak yukarıda verilen faz diyagramı için:

- I. A noktasında maddenin üç fiziksel fazı denge halindedir.
 II. Faz diyagramında X bölgesi katı fazı göstermektedir.
 III. K maddesi basınç azaltılarak süblimleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) I, II ve III



Bir tüpün içerisinde SO_2 gazı gönderildiğinde 20 dakika sonra B noktasına vardığı tespit ediliyor. Aynı sıcaklık ve basınçta He ve CH_4 gazlarının da SO_2 gazı ile beraber B noktasına ulaşması istenmektedir.

Buna göre SO_2 gazı gönderildikten kaç dakika sonra He ve CH_4 gazları A noktasından tüpe konmalıdır? (Mol kütleleri, g/mol, He : 4, CH_4 : 16, SO_2 : 64)

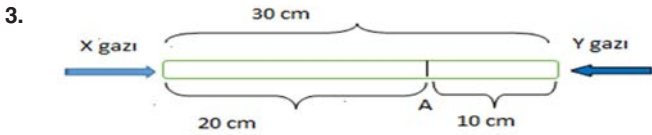
	He	CH_4
A)	5	5
B)	5	10
C)	10	10
D)	15	10
E)	15	15

2. Mol kütleleri eşit olan ve ideal sayılan N_2 gazı ile C_2H_4 gazları için,

- I. Aynı koşullardaki difüzyon hızları farklıdır.
- II. 1 mollerinin molekül sayıları eşittir.
- III. Eşit kütlelerindeki atom sayıları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



30 cm'lik bir borunun iki ucunda eş zamanlı olarak X ve Y gazı gönderilmektedir. Bu gazlar A noktasında karşılaşmaktadır. X ve Y gazları için aşağıdaki önermeler verilmektedir.

- I. X gazı CH_4 ise Y gazı SO_2 gazı olabilir
- II. X gazı He ise Y gazı O_2 gazı olabilir.
- III. X gazı He ise Y gazı CH_4 gazı olabilir.

Buna göre verilen önermelerden hangileri doğrudur? (Mol kütleleri, g/mol, He : 4, CH_4 : 16, O_2 : 32, SO_2 : 64)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

4. Gaz moleküllerinin farklı gaz molekülleri arasında yayılmasına "difüzyon" denir.

H_2 ve X gazlarının aynı sıcaklıktaki difüzyon hızlarının oranı

$$\frac{v_x}{v_{\text{H}_2}} = \frac{1}{4} \text{ şeklindedir.}$$

Buna göre 0,1 mol X gazı kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, H_2 : 2)

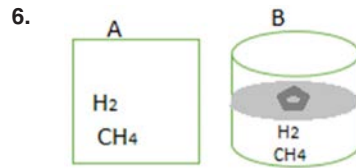
- A) 0,2
- B) 0,4
- C) 0,8
- D) 1,6
- E) 3,2

5. Sabit sıcaklıkta, kapalı bir kaptaki, kütleleri eşit olan X, Y ve Z gazları ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- I. Mol kütleleri en küçük olan X'dir.
- II. Ortalama molekül hızı en küçük Y'dir.

Buna göre gazların kısmi basınçları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $P_x > P_y > P_z$
- B) $P_y < P_z < P_x$
- C) $P_y > P_x > P_z$
- D) $P_x < P_z < P_y$
- E) $P_y > P_z > P_x$



Yukarıdaki şekilde sabit hacimli A kabı ve sabit basınçlı B kabı içerisinde H_2 ve CH_4 gazları bulunmaktadır.

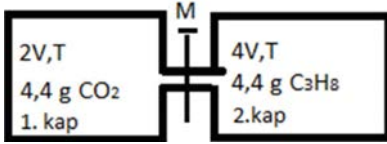
Buna göre:

- I. Sıcaklık artırıldığında A kabındaki gazların kısmi basıncı artar.
- II. Sıcaklık azaltıldığında A ve B kaplarındaki gazların kısmi basıncı azalır.
- III. A kabına H_2 gazı eklenirse CH_4 gazının kısmi basıncı artar.
- IV. B kabına H_2 gazı eklenirse kaptaki H_2 gazının kısmi basıncı artarken CH_4 gazının kısmi basıncı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) I, II ve IV

7.



Şekilde muslukla birbirine bağlanan birleşik kaplarda birbirleriyle tepkime vermeyen iki gaz bulunmaktadır.

Sabit sıcaklıkta musluk açılıp bir süre beklendiğinde:

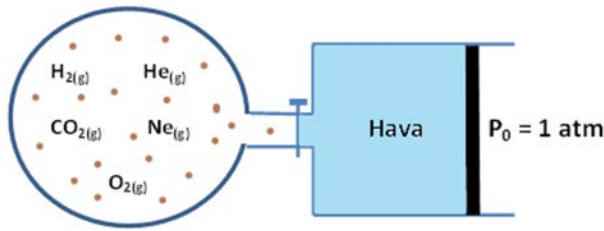
- I. Gazların ortalama kinetik enerjisi azalır.
- II. CO₂ gazının kısmi basıncı azalır.
- III. Gazların yoğunlukları azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1, O: 16)

- A) I, II ve III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) Yalnız II

8. Bir gaz taneciğinin yayılma hızı taneciğin sıcaklığına ve molekül kütesine bağlıdır.

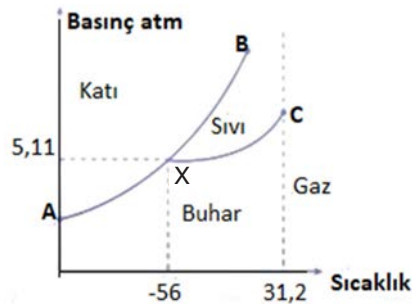


Şekildeki sistemde kaplar arasındaki musluk açıldığında, ideal gaz oldukları varsayılan gazlardan hangisi ilk önce pistonu ulaşır?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, He: 4, C: 12, O: 16, Ne: 20)

- A) H₂
- B) He
- C) CO₂
- D) O₂
- E) Ne

9.



Yukarıdaki şekilde CO₂ gazının faz diyagramı verilmiştir.

Buna göre,

- I. 5,11 atmosfer basınç ve -56°C sıcaklık değerlerinde maddenin katı-sıvı-gaz hâlleri birlikte bulunabilir.
- II. X-C eğrisi buharlaşma-yoğunlaşma eğrisidir.
- III. 32°C'de madde, basınç uygulanırsa sıvı hâle dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

10.

GAZ	KAYNAMA NOKTASI (°C)	KRİTİK SICAKLIK (°C)
NH ₃	-33	132
CO ₂	-78	31
He	-269	-267

Yukarıdaki tabloda bazı gazların kaynama noktası ve kritik sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre,

- I. 25°C de her üç gazda sıvılaştırılabilirler.
- II. NH₃ ve CO₂ gazları soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.
- III. Moleküller arası çekim kuvvetleri NH₃ > CO₂ > He şeklindedir.
- IV. He klima gazı olarak tercih edilir.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) I ve IV
- D) II ve III
- E) I, II, III ve IV

11.

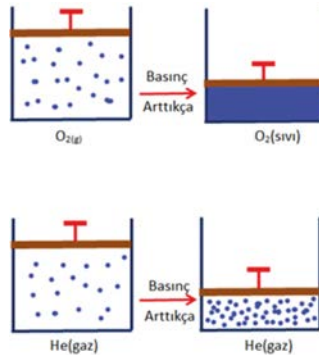
Erim Sıcaklığı	Kaynama Sıcaklığı	Kritik Sıcaklık
-182°C	-162°C	-82°C

1 atm basınçta metan (CH₄) gazı için tabloda verilen sıcaklık değerleri dikkate alındığında metan gazının -62°C'deki fiziksel hâli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Katı
- B) Sıvı
- C) Plazma
- D) Gaz
- E) Buhar

12.

İçinde eşit mol sayısında O₂ ve He gazları bulunan kaplar pistonlar yardımıyla sıkıştırıldığında O₂ gazı sıvılaşırken He gazının sıvılaşmadığı gözlemleniyor.



Buna göre, bu iki gaz ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) He gazı O₂ gazına göre ideale daha yakındır.
- B) O₂ buhar, He gaz özelliği gösterir.
- C) He gazının kritik sıcaklığı daha düşüktür.
- D) O₂ gazının tanecikleri arası çekim kuvvetleri daha yüksektir.
- E) O₂ gazının basıncı He gazından yüksektir.



1. Graham Difüzyon yasasına göre gazların difüzyon hızları, gazın mol kütlesine ve mutlak sıcaklığına bağlı olarak değişir.

X gazının difüzyon hızı Y gazının difüzyon hızının 3 katı olduğuna göre X ve Y gazları için,

- I. Aynı şartlarda Y gazının mol kütlesi X gazının mol kütlesinin 9 katıdır.
- II. Aynı kütlerde mol sayıları arasında $n_Y = 9n_X$ ilişkisi vardır.
- III. Molekül kütleleri eşitse X gazının kinetik enerjisi Y gazının kinetik enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Thomas Graham uzun yıllar yaptığı deneysel çalışmalar sonucunda Graham difüzyon yasasıyla gazların difüzyon hızı ile molekül kütleleri arasındaki bağıntıyı açıklamıştır.

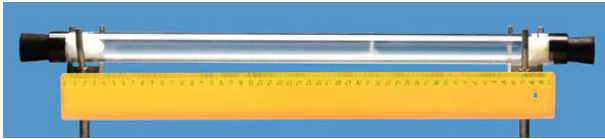
Bir grup öğrenci öğretmenleri ile birlikte açık havada yaptıkları deneyle Graham difüzyon yasasını yorumlamak istiyor.

Deneyin yapılış basamakları sırasıyla aşağıdaki gibidir:

- Kuru temiz cam tüp destek çubuklarına yatay şekilde tutturuluyor.
- Cam çubuğun bir ucuna derişik HCl damlatılmış pamuk diğer ucuna derişik NH_3 damlatılmış pamuk yerleştiriliyor.
- Cam çubuğun uçları mantar tıpa ile kapatılıp kronometre çalıştırılıyor.

Bir süre cam tüp dikkatle izleniyor, oluşan beyaz halkanın (beyaz halka şeklinde oluşan dumanın) cam borunun iki ucuna olan uzaklığı ve geçen süre not ediliyor.

- Deney sona eriyor.



Öğrencilerin deneyle ilgili,

- I. NH_3 'ün molekül kütlesi HCl den küçük olduğu için beyaz duman NH_3 'ün gönderildiği uçtan daha uzaktır.
- II. Beyaz dumanın daha çabuk olması için cam tüp ısıtılmıştır.
- III. HCl ve NH_3 karşılaştıklarında asit –baz tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, NH_3 : 17, HCl: 36)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Gaz moleküllerinin arasındaki boşlukları ve etkileşimleri inceleyen kinetik teoriye göre,**

- I. Gaz taneciklerinin hacmi bulundukları kabın hacmi yanında ihmal edilir.
- II. Gaz molekülleri arasındaki zayıf etkileşimler ihmal edilir.
- III. Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynı ise sıcaklıkları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Gazların mutlak sıcaklıklarının artması kinetik enerjilerini artırır. Kinetik enerjisi artan gaz molekülleri daha kısa sürede bulunduğu ortamda yayılır. Gazın molekül kütlesinin küçük olması da yayılma hızını artırır.

- I. $0^\circ C$ sıcaklıkta 20 g Ne gazı
- II. 273 K sıcaklıkta 1 g CO_2 gazı
- III. $25^\circ C$ sıcaklıkta 10 g H_2 gazı

Buna göre I, II ve III nolu gazların yayılma hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, Ne: 20, CO_2 : 44, H_2 : 2)

- A) $I > II > III$
B) $I > III > II$
C) $II > I > III$
D) $II > III > I$
E) $III > I > II$

5. Günlük hayatta ihtiyaç duyulan gaz karışımları, birçok gazın homojen olarak karışımıyla elde edilir.

Hava, doğal gaz, LPG, dalış tüpleri, gıda gazları gaz karışımlarına örnektir.

LPG, sıvılaştırılmış petrol gazı ham petrolün damıtılmasıyla elde edilen yanıcı bir gaz karışımıdır. Otomobillerde yakıt olarak kullanılan LPG'nin bileşimi %70 bütan, %30 propandır. 1 litre LPG gazlaştırıldığında normal şartlarda 250 litre gaz hacmine ulaşır.

40 mol LPG yakıt deposuna sahip olan bir otomobilin deposu LPG ile tamamen dolduruluyor.

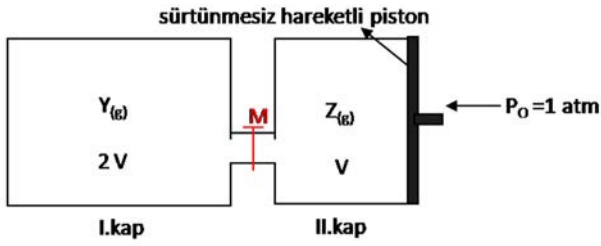
Karışımın toplam basıncı 1,0 atm olduğuna göre

- I. Karışımında 28 mol bütan bulunur.
- II. Propan gazının kısmi basıncı 0,3 atm'dir.
- III. Bütan ve propan gazlarının mol kesirleri sırasıyla 0,7 ve 0,3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Mol sayıları ve sıcaklıkları aynı olan ideal Y ve Z gazları dengededir. (Gazların tepkimeye girmedikleri varsayılır.)

Sabit sıcaklıkta M musluğu açılıp piston itilerek Z gazının tamamı I. kaba aktarılıp musluk kapatılıyor.

Buna göre son durumda

I. I. kaptaki toplam gaz basıncı

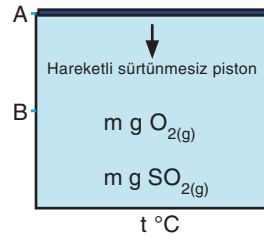
II. Y gazının kısmi basıncı

III. Z gazının kısmi basıncı

numaralandırılmış nicelikler nasıl değişir?

	I	II	III
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Azalır
C)	Artar	Değişmez	Artar
D)	Artar	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Azalır	Artar

8. Farklı türde gazların bulunduğu bir kaptaki her bir gazın kaba tek başına yaptığı basınca o gazın kısmi basıncı denir.

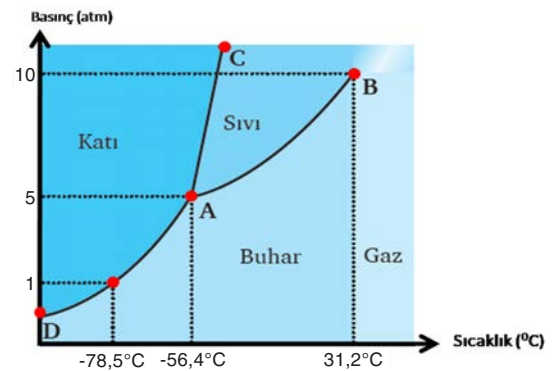


Şekildeki sistemde eşit kütleli O_2 ve SO_2 gazlarının bulunduğu kaptaki gaz basıncı 6 atm'dir. Piston sabit sıcaklıkta A noktasından B noktasına itilerek gaz hacmi yarıya indirildiğinde kaptaki gaz basıncı 12 atm oluyor.

Buna göre son durumda kaptaki O_2 ve SO_2 gazlarının kısmi basınçları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, O_2 : 32, SO_2 : 64)

	$P(O_2)$ atm	$P(SO_2)$ atm
A)	8	4
B)	4	8
C)	6	6
D)	2	10
E)	3	9

9. Madde bulunduğu şartlar altında katı, sıvı, gaz veya plazma halinde bulunabilir. Saf maddelerin farklı sıcaklık ve basınç da fiziksel hallerini gösteren grafiklere faz diyagramı denir.



CO_2 'nin faz diyagramını inceleyen bir öğrencinin grafiğe yaptığı yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) 0,5 atm basınç -70°C sıcaklıkta CO_2 buhar fazındadır.
- B) 1 atm basınçta CO_2 gazının süblimleşme sıcaklığı -78.5°C'dir.
- C) 5 atm basınç -56,4°C sıcaklıkta CO_2 üç halde de bulunur.
- D) 7 atm basınç -80°C sıcaklıkta CO_2 katı haldedir.
- E) 10 atm basınç -10°C sıcaklıkta CO_2 gazdır.

7. SO_2 ve He gazları karışımının belirli sıcaklıktaki basıncı 15,2 cmHg'dir.

- SO_2 gazının kısmi basıncı 0,1 atm'dir.
- He gazının 0,05 atm basınçta hacmi 1 litredir.

Buna göre ideal gaz karışımının hacmi kaç litredir?

- A) 0,5
- B) 1
- C) 1,5
- D) 2
- E) 2,5

1. Thomas Joule ve William Thomson yaptıkları deneyler sonucunda hızla genişletilen bazı gazların sıcaklıklarında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Gazlar genişlerken gereken enerjiyi, sistem hızlıca yalıtılmış olduğundan, ortamdaki almaz. Gaz molekülleri bu enerjiyi kendi öz ısılarını kullanarak aldıklarından hızla genişlerken gaz soğur. Soğuyan gaz bulunduğu ortamı soğutur. Bu olaya "Joule-Thomson Olayı" veya "Joule-Thomson Genleşmesi" denir.

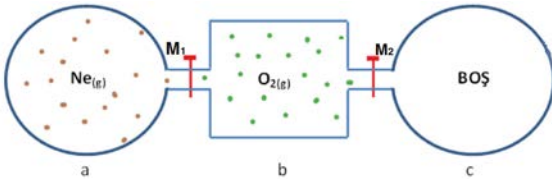
Buzdolabı, klima gibi soğutucular da Joule-Thomson Olayından yararlanılmıştır. Burada kullanılan gazlar soğutucu akışkan olarak tanımlanır. (Oda sıcaklığında)

Madde	Kaynama Noktası(°C)	Kritik Sıcaklık(°C)
X	45	120
Y	-54	240
Z	25	110

Yukarıda kaynama noktası ve kritik sıcaklıkları verilen X, Y ve Z maddelerinden hangileri soğutucu akışkan olarak kullanılabilir?

- A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

2.



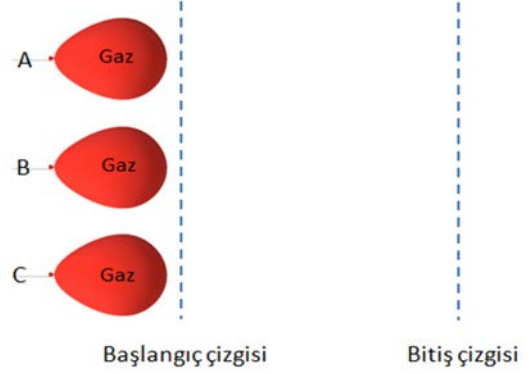
Şekildeki sistemde bulunan ve sıcaklıkları eşit olan gazlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Mol kütleleri, g/mol, O: 16, Ne: 20)

- A) O_2 tanecikleri Brown hareketi yaparlar.
B) Ne moleküllerinin öz hacimleri, kabın hacmi yanında ihmal edilir.
C) M_1 musluğu açıldığında Ne'nun b kabına, O_2 'nin a kabına yayılmasına difüzyon denir.
D) M_2 musluğu açıldığında O_2 'nin c kabına geçmesine efüzyon denir.
E) Her iki muslukta açıldığında O_2 'nin yayılma hızı, Ne gazına göre daha büyük olur.

3.



İçinde gaz bulunan esnek bir balonun ağzı açılıp serbest bırakıldığında balon gazın çıkış yönünün tersi yönde hareket eder. Balonun hızı, gazın çıkış hızı ile doğru orantılıdır.



Hacim ve sıcaklıkları aynı olan şekildeki balonların ağızları aynı anda açıldığında bitiş çizgisine ulaşma sırası C, A, B şeklindedir.

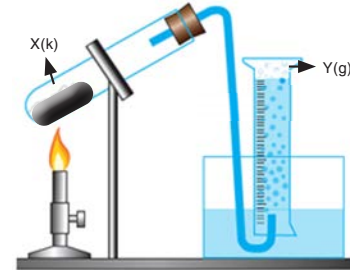
Buna göre balonlarda bulunan gazlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, He: 4, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

	A	B	C
A)	He	N_2	CH_4
B)	SO_2	O_2	H_2
C)	SO_2	He	CH_4
D)	N_2	CH_4	He
E)	CH_4	O_2	H_2

4.

Gazların su üstünde toplanması, kimyasal tepkimelerde açığa çıkan gazları saf olarak elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir.



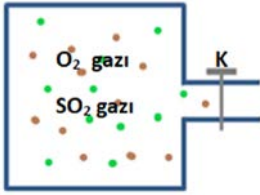
Şekildeki düzenek yardımıyla X katısının ısıtılması sonucu açığa çıkan 0,3 mol Y gazı 27°C'de su üzerindeki tüpte toplanmıştır.

Gazın toplandığı tüpün hacmi 8,2 L olduğuna göre, açık hava basıncı kaç mmHg'dir?

(27°C 'de suyun buhar basıncı 26 mmHg, R: 0,082'dir. Y gazının suda çözünmediği kabul edilecektir.)

- A) 795 B) 775 C) 760 D) 745 E) 710

5.



Yukarıdaki kapalı sabit hacimli kaptaki bulunan O_2 ve SO_2 gazlarının atom sayıları birbirine eşittir.

Buna göre, bu iki gaz ile ilgili olarak,

- I. Kısmi basınçları birbirinden farklıdır.
- II. Gaz molekül sayıları birbirine eşittir.
- III. Birim zamanda birim yüzeye yaptıkları çarpma sayıları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(Mol kütleleri, g/mol, O: 16, S: 32)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6.

- I. H_2
- II. CH_4
- III. O_2

Numaralandırılmış gerçek gazlar ile ilgili diğer koşullar aynı alındığında;

- a. ölçülen basınçları arasındaki ilişki
- b. ölçülen hacimleri arasındaki ilişki

aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

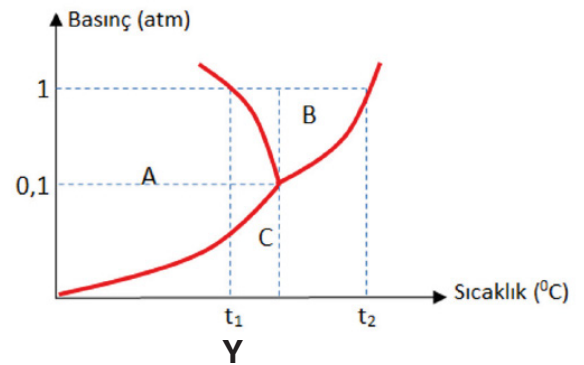
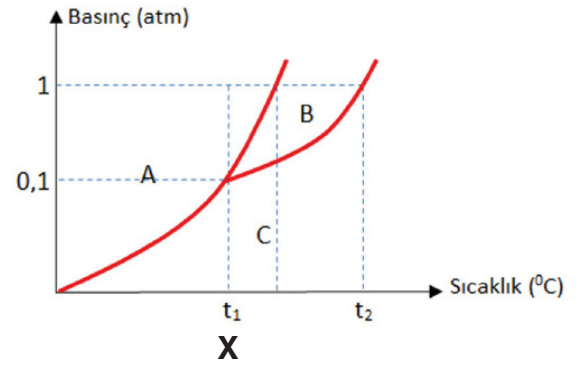
(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12, O: 16)

a

b

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| A) $O_2 < CH_4 < H_2$ | $H_2 < CH_4 < O_2$ |
| B) $CH_4 < H_2 < O_2$ | $O_2 < H_2 < CH_4$ |
| C) $H_2 < O_2 < CH_4$ | $CH_4 < O_2 < H_2$ |
| D) $O_2 < H_2 < CH_4$ | $CH_4 < H_2 < O_2$ |
| E) $CH_4 < O_2 < H_2$ | $H_2 < O_2 < CH_4$ |

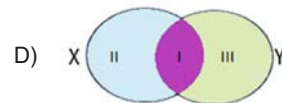
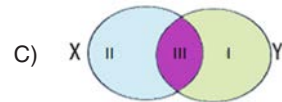
7. X ve Y maddelerine ait faz diyagramları aşağıda verilmiştir.



X ve Y maddeleri ile ilgili,

- I. Üzerine uygulanan basınç artırıldığında erime noktası düşmektedir.
- II. t_1 °C sıcaklığında maddenin üç fiziksel hali bir aradadır.
- III. B bölgesinde madde sıvı haldedir.

bilgilerini kullanarak oluşturulan Venn şeması hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?





1. Kimyasal türlerde "Benzer, benzeri çözer" çözünlülüğün temel kurallarındandır.

Buna göre verilen madde çiftleri ve etkileşim türleri ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F, ₁₁Na, ₁₇Cl, ₅₃I)

Kimyasal tür çifti	Etkileşim türü
A) $\text{CCl}_4 - \text{I}_2$	Dipol-indüklenmiş dipol
B) $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$	Hidrojen bağları
C) $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_4$	Dipol-dipol
D) $\text{NaNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$	İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol
E) $\text{H}_2\text{O} - \text{HCl}$	İyon-indüklenmiş dipol

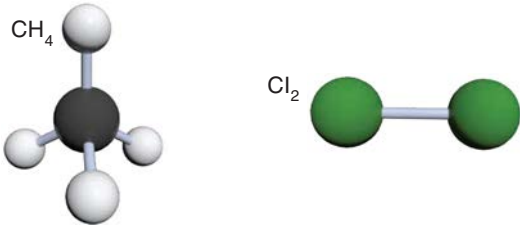
Çözüm:

Kimyasal türlerin, polar – apolar ve etkileşimlerini değerlendirerek açıklanır;

Kimyasal tür çifti	Etkileşim türü
A) $\text{CCl}_4 - \text{I}_2$	İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol (Apolar-Apolar)
B) $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$	Hidrojen bağları (Polar-Polar H ile F,O,N)
C) $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_4$	Dipol- indüklenmiş dipol (Polar-Apolar)
D) $\text{NaNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$	İyon - dipol (İyon-Polar)
E) $\text{H}_2\text{O} - \text{HCl}$	dipol - dipol (Polar-Polar)

Cevap: B

2. Kimyasal türlerden CH_4 ve Cl_2 için üç boyutlu molekül modeli verilmiştir.



İki maddenin karıştırıldığında birbiri içinde çözünmesi aşağıdaki etkileşim türlerinden hangisi ile açıklanır?

- A) Dipol - indüklenmiş dipol
B) İyon - dipol
C) İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol
D) Dipol - dipol
E) Hidrojen bağları

Çözüm:

Apolar Cl_2 molekülleri ve apolar CH_4 moleküllerinde indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi bulunur. İki madde karıştırıldığında oluşan indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi (London kuvvetleri) apolar moleküllerin birbiri içinde çözünmesini sağlar.

Cevap: C

3. Belirli miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına derişim veya konsantrasyon denir.

1 litre çözeltide çözülmüş maddenin mol sayısına karşılık gelen derişim birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Molarite
B) Molalite
C) Kütlece yüzde
D) ppm
E) Mol kesri

Çözüm:

Molarite: 1 litre çözeltide çözülmüş maddenin mol sayısına molarite denir. Molarite "M" ile gösterilir. "Molar" olarak da ifade edilebilir.

Cevap: A

4. Farklı derişim birimleri çözeltileri hazırlarken kullanılır.

Buna göre,

- I. M: mol.L^{-1}
II. m: mol.kg^{-1}
III. Kütlece % : mg.kg^{-1}

derişim birimlerinden hangileri doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

I. M: mol.L^{-1} Molaritenin birimi mol/L 'dir. mol/L yerine molar (M) da kullanılabilir. **Doğru.**

II. m: mol.kg^{-1} Molalitenin birimi mol/kg 'dır. Molalite "m" ile gösterilir. **Doğru.**

III. %: $\frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}}$ Kütlece yüzde birimsizdir. mg.kg^{-1} birimi ise ppm'e aittir. **Yanlış.**

Cevap: B

5. 0,1 M 100 mL NaOH çözeltisi ile 0,2 M 400 mL NaOH çözeltileri hazırlanarak çözeltiler tek kapta birleştiriliyor.

Buna göre oluşan son çözeltinin molaritesi hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 0,08 B) 0,12 C) 0,16 D) 0,18 E) 0,24

Çözüm:

Aynı maddenin farklı çözeltileri karıştırıldığında son derişim; $M_{\text{son}} V_{\text{son}} = M_1 V_1 + M_2 V_2$ formülünden hesaplanır.

$$M_{\text{son}} \cdot (100 + 400) = 0,1 \cdot 100 + 0,2 \cdot 400$$

$$M_{\text{son}} = 90/500 = 0,18 \text{ M}$$

Cevap: D

6. Laboratuvar çalışmalarında sıvı-sıvı çözeltisi hazırlamak isteyen bir öğrenci gerekli malzemeleri öğretmeninden alıyor.

Mezür yardımıyla 240 mL su ve 60 mL etil alkol kullanarak çözelti oluşturuluyor.

Hazırladığı çözeltideki alkol derişimi hacimce % kaçlıktır? (Sıvılar karıştırıldığında oluşacak hacim değışimi ihmal edilecektir.)

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

Çözüm:

$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{Çözünen}}}{V_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

$$V_{\text{Çözelti}} = 240 \text{ mL su} + 60 \text{ mL etil alkol} = 300 \text{ mL}$$

$$\text{Hacimce \%} = 60 / 300 \times 100$$

$$\% = 20$$

Cevap: C

7. Çözünme olayı kimyasal türler arası zayıf etkileşimlerle açıklanabilir.

Buna göre,

- I. $\text{CH}_4 - \text{Cl}_2$
II. $\text{HF} - \text{NH}_3$
III. $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
IV. $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$

kimyasal tür çiftlerinin hangilerinde çözünme olması beklenir?

- A) I ve II B) I, II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Benzer benzeri çözer. Polar ve iyonik maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Kimyasal türler, polar - apolar olarak belirlenir. Çözelti oluşumu buna göre değerlendirilir.

I. $\text{CH}_4 - \text{Cl}_2$ Apolar - Apolar çözünür.

II. $\text{HF} - \text{NH}_3$ Polar - Polar çözünür.

III. $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ polar - Polar çözünür.

IV. $\text{CH}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$ Polar - Polar çözünür.

Cevap: E

8.

Madde çiftleri	
1.	$\text{CO}_2 - \text{CCl}_4$
2.	$\text{C}_6\text{H}_6 - \text{H}_2\text{O}$
3.	$\text{KBr} - \text{CCl}_4$
4.	$\text{HF} - \text{H}_2\text{O}$

Etkileşim türleri	
a.	London kuvvetleri
b.	İyon-indüklenmiş dipol
c.	indüklenmiş dipol - dipol
d.	dipol - dipol
e.	Hidrojen bağları

Madde çiftleri arasında baskın olan etkileşim türleri eşleştirilmiş olarak hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	1	2	3	4
A)	a	c	d	e
B)	a	c	b	e
C)	b	a	c	e
D)	a	b	e	d
E)	a	b	d	e

Çözüm:

I. $\text{CO}_2 - \text{CCl}_4$ 1 a..... a- London kuvvetleri

II. $\text{C}_6\text{H}_6 - \text{H}_2\text{O}$ 2 c..... c- indüklenmiş dipol-dipol

III. $\text{KBr} - \text{CCl}_4$ 3 b..... b- İyon-indüklenmiş dipol

IV. $\text{HF} - \text{H}_2\text{O}$ 4 e..... e- Hidrojen bağları

d- dipol-dipol etkileşimi baskın olarak madde çiftleri arasında yoktur.

Cevap: B

9. Dekstroz izotonik solüsyonu, 1000 mL çözeltide 45 g glikoz ($C_6H_{12}O_6$) içermektedir.

Buna göre çözeltinin glikoz derişimi kaç moldardır?
($C_6H_{12}O_6$: 180 g/mol)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,25 D) 0,3 E) 0,5

Çözüm:

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{m}{M_A} = \frac{45}{180} = 0,25 \text{ mol}$$

$$1000 \text{ mL çözelti} = 1L$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,25}{1} = 0,25 \text{ M}$$

Cevap: C

10. Özkütlesi 1,12 g/mL olan kütlece %36,5'lik HCl çözeltisi-nin molaritesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, Cl: 35,5)

- A) 0,12 B) 1,12 C) 11,2 D) 21,2 E) 24,2

Çözüm:

$$HCl = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ gram}$$

$$M = \frac{\%d.10}{M_A}$$

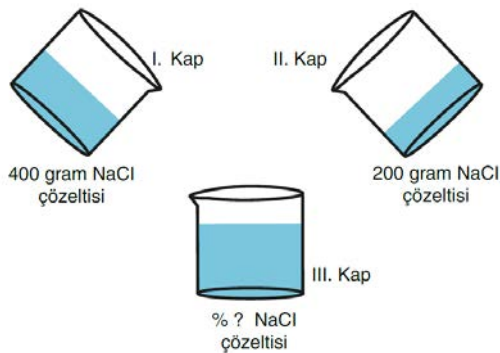
$$M = \frac{36,5 \cdot 1,12 \cdot 10}{36,5} = 11,2 \text{ M olur.}$$

Cevap: C

11. Farklı derişimde hazırlanmış tuzlu su çözeltilerinden,

- I. kapta kütlece %20'lik 400 gram NaCl çözeltisi,
II. kapta kütlece %30'luk 200 gram NaCl çözeltisi bulun-maktadır.

Buna göre,



I. ve II. kaplardaki çözelti III. kapta karıştırılıyor ve üzerine 100 gram su ilave ediliyor.

Son çözeltinin kütlece derişimi yüzde kaç olur?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

Çözüm:

Aynı çözelti karıştırılırsa,

$$m_1 \cdot Y_1 + m_2 \cdot Y_2 + m_3 \cdot Y_3 = m_{\text{son}} \cdot Y_{\text{son}} \text{ formülünden yararlanılır.}$$

$$\text{I.kap : \%20'lik 400 gram}$$

$$\text{II. kap: \%30'luk 200 gram}$$

Çözeltiye saf su eklenirse yüzdesi 0 alınır. Toplam hacme ilave edilir.

$$m_1 \cdot Y_1 + m_2 \cdot Y_2 + m_3 \cdot Y_3 = m_{\text{son}} \cdot Y_{\text{son}}$$

$$20 \cdot 400 + 30 \cdot 200 + 0 \cdot 100 = Y_{\text{son}} (400 + 200 + 100)$$

$$80 + 60 = Y_{\text{son}} \cdot 7$$

$$140/7 \Rightarrow Y_{\text{son}} = 20$$

Cevap: C

12. 36 gram H_2O ve 96 gram metil alkol (CH_3OH) içeren bir çözelti hazırlanıyor.

Çözeltideki su ve alkolün mol kesri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12, O: 16)

	X_{H_2O}	X_{CH_3OH}
A)	2/5	3/5
B)	3/5	2/5
C)	1/4	3/4
D)	3/4	1/4
E)	1/5	4/5

Çözüm:

Su ve metil alkolün molü hesaplanarak toplam mol sayıları bulunur.

$$H_2O = 2 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M_A} = \frac{36}{18} = 2 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = 2 \text{ mol}$$

$$CH_3OH = 12 + 3 + 16 + 1 = 32 \text{ g/mol}$$

$$n_{CH_3OH} = \frac{m}{M_A} = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{CH_3OH} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{toplam}} = n_{H_2O} + n_{CH_3OH} = 2 + 3 = 5$$

$$X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{\text{toplam}}} = \frac{2}{5}$$

$$X_{CH_3OH} = \frac{n_{CH_3OH}}{n_{\text{toplam}}} = \frac{3}{5}$$

Cevap: A

13. Bitkisel yağlar, bazı bitkilerin meyve, tohum, çekirdek gibi kısımlarından elde edilen genellikle sıvı olan yağlardır. Bitkisel yağ, doymuş ve doymamış yağ asitleri içerir.

Aşağıda zeytinyağı, ay çiçek yağı ve fındık yağının doymamış oleik asit kütlece yüzdeleri (%) verilmiştir.

I. Zeytinyağı: Oleik asit %55-80



II. Ayçiçek Yağı: Oleik asit %15-65



III. Fındık Yağı: Oleik asit %78-83



Buna göre,

0,5 kilogramlık yağ şişelerinde yağ türlerine göre bulunan oleik asit miktarlarının maksimum değeri gram cinsinden hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	415	325	400
B)	400	325	415
C)	325	415	400
D)	325	400	415
E)	400	415	325

Çözüm:

I. Zeytinyağı %55-80, II. Ayçiçek Yağı %15-65, III. Fındık Yağı %78-83

Maksimum değerleri en yüksek değerleri olup

Zeytinyağı %80 $80 \times 500 = 400$

Ayçiçek Yağı %65 $65 \times 500 = 325$

Fındık Yağı %83 $83 \times 500 = 415$

Cevap: B

14. Farklı kimyasal türlerin sudaki çözünürlükleri birbirinden farklıdır. Tabloda kimyasal türlerin top-çubuk modelleri verilmiştir.

Buna göre,

Su		
	Kimyasal Tür	Çözünür (+) /Çözünmez (-)
1		
2		
3		
4		
5		

numaralandırılmış kimyasal türlerin suda çözünürlükleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	1	2	3	4	5
A)	+	+	-	+	-
B)	-	+	-	-	-
C)	-	-	+	+	+
D)	+	+	-	+	-
E)	+	+	+	-	-

Çözüm:

Su polar moleküldür. Dolayısıyla su polar olan molekülleri çözer (+) apolar molekülleri çözmez (-). Diğer kimyasal türler,

1.O₂(Apolar), 2.BH₃ (Apolar), 3.HCl (Polar), 4.NH₃ (Polar), 5.H₂S (Polar)

Sırasıyla,

1	2	3	4	5
-	-	+	+	+

Cevap: C

15. Hidrojen bağı H atomunun elektronegatifliği yüksek F, O ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküllerde bulunur. Tabloda 6A grubu elementlerinin hidrojenle yaptığı bileşiklerin kaynama noktaları verilmiştir.

BİLEŞİK	ELEKTRON SAYISI	KAYNAMA NOKTASI (°C)
H ₂ O	10	100
H ₂ S	18	-60
H ₂ Se	36	-41,25
H ₂ Te	54	-2,2

Buna göre 5A grubunda bulunan atomların hidrojenle oluşturduğu NH₃, PH₃, AsH₃, SbH₃ bileşikleriyle HF, H₂O bileşiklerinin kaynama noktaları aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır? (₇N, ₈O, ₉F, ₁₅P, ₃₃As, ₅₁Sb)

- A) SbH₃ < AsH₃ < PH₃ < NH₃ < HF < H₂O
 B) NH₃ < H₂O < HF < SbH₃ < AsH₃ < PH₃
 C) HF < H₂O < SbH₃ < AsH₃ < PH₃ < NH₃
 D) SbH₃ < AsH₃ < H₂O < NH₃ < HF < PH₃
 E) SbH₃ < AsH₃ < PH₃ < HF < NH₃ < H₂O

Çözüm:

5A grubu atomların hidrojenle oluşturduğu NH₃, PH₃, AsH₃, SbH₃ bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki fark NH₃ molekülleri arasındaki hidrojen bağından kaynaklanır. SbH₃ < AsH₃ < PH₃ < NH₃ Yukarıdan aşağıya doğru gidildikçe kaynama noktası elektron sayısı - London kuvvetleri dolayısıyla ile artar.

H₂O, NH₃ ve HF'nin molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur. ₇N; ₈O; ₉F

Su molekülleri arasında hidrojen bağı sayısının ikişer tane bulunması kaynama noktasını beklenenden daha yüksek olmasına neden olur. NH₃ < HF < H₂O

SbH₃ < AsH₃ < PH₃ < NH₃ < HF < H₂O

Cevap: A

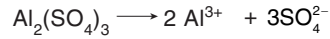
16. 0,2 M 500 mL Al₂(SO₄)₃ çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütlesi, g/mol, Al₂(SO₄)₃: 342)

- A) 0,1 mol çözünmüş Al₂(SO₄)₃ içerir.
 B) Toplam iyon derişimi 1 M olan elektrolit çözeltidir.
 C) Çözünen Al₂(SO₄)₃ 34,2 gramdır.
 D) Çözelti hacmi su eklenerek iki katına çıkarsa Al³⁺ iyon derişimi 0,4 M olur.
 E) SO₄²⁻ iyon derişimi 0,6 molardır.

Çözüm:



0,2 M 0,4 M 0,6 M

Al₂(SO₄)₃ tuzu suda iyonlarına ayrılarak çözündüğü için sulu çözeltisi elektriği iletir.

Toplam iyon derişimi 0,4 + 0,6 = 1 Molardır.

$$M = \frac{n}{V} = 0,2 = \frac{n}{0,5} \quad n = 0,1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ çözünmüştür.}$$

1 mol Al₂(SO₄)₃ 342 gram ise
 0,1 mol 34,2 gramdır.

Çözünen Al₂(SO₄)₃ 34,2 gramdır.

Çözeltiye aynı sıcaklıkta 500 mL saf su eklenirse hacim iki katına, derişim yarıya iner. Al³⁺ iyon derişimi 0,2 M olur.

Cevap: D

17. 0,1 mol Al(NO₃)₃ tuzu suda çözülerek 250 mL çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltiden 40 mL alınıp eşit hacimde su ilave ediliyor.

Buna göre, son çözeltideki [Al³⁺] ve [NO₃⁻] iyon derişimleri kaçar molardır?

	[Al ³⁺]	[NO ₃ ⁻]
A)	0,2	0,2
B)	0,4	0,2
C)	0,2	0,4
D)	0,2	0,6
E)	0,6	0,2

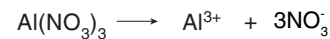
Çözüm:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,25} = 0,4 \text{ molar}$$

Yeni derişim: 40 mL tuzlu su + 40 mL su = 80 mL yeni hacim

M₁V₁ = M₂V₂ formülünden,

$$0,4 \cdot 0,04 = M_2 \cdot 0,08 \quad M_2 = 0,2 \text{ M}$$



1 1 3
 0,2 M - -
 0,2 M +0,2 M +0,6 M olur.

Cevap: D

18. 400 mL Ca(OH)_2 çözeltisinde 0,4 M OH^- iyonu bulunmaktadır.

Çözeltideki Ca(OH)_2 miktarı kaç gramdır?

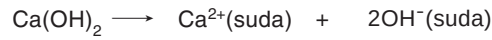
(Mol kütlesi, g/mol, Ca(OH)_2 : 74)

- A) 0,0592
B) 0,592
C) 5,92
D) 59,2
E) 592

Çözüm:

0,4 M 400 mL lik çözeltideki OH^- iyonlarının mol sayısı;
 $n = M \cdot V$

$$n = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ mol } [\text{OH}^-]$$



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & 1 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0,08 \text{ mol} & 0,08 \text{ mol} & 0,16 \text{ mol} \end{array}$$

0,08 mol Ca(OH)_2 'in kütlesi;

$$m = n \cdot MA \Rightarrow m = 0,08 \cdot 74 = 5,92 \text{ g olur.}$$

Cevap: C

19. Derişimleri ve hacimleri verilen çözelti karıştırılıyor.

I. 0,4 M 100 mL AlCl_3 çözeltisi

II. 0,2 M 400 mL CaCl_2 çözeltisi

Karıştırma sonunda çökme gerçekleşmiyor.

Son çözeltideki $[\text{Al}^{3+}]$, $[\text{Ca}^{2+}]$ ve $[\text{Cl}^-]$ iyonlarının molar derişimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	$[\text{Al}^{3+}]$	$[\text{Ca}^{2+}]$	$[\text{Cl}^-]$
A)	0,08	0,56	0,16
B)	0,56	0,16	0,08
C)	0,16	0,08	0,56
D)	0,16	0,56	0,08
E)	0,08	0,16	0,56

Çözüm:

$$V_T = V_1 + V_2 = 100 + 400 = 500$$

$$M_i V_T = M_1 V_1 e_1 + M_2 V_2 e_2 \text{ formülünden}$$

$$[\text{Al}^{3+}] \cdot 500 = 0,4 \cdot 100 \cdot 1 + 0 \Rightarrow [\text{Al}^{3+}] = 0,08 \text{ M}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] \cdot 500 = 0 + 0,2 \cdot 400 \cdot 1 \Rightarrow [\text{Ca}^{2+}] = 0,16 \text{ M}$$

$$[\text{Cl}^-] \cdot 500 = 0,4 \cdot 100 \cdot 3 + 0,2 \cdot 400 \cdot 2$$

$$[\text{Cl}^-] \cdot 5 = 1,2 + 1,6 \Rightarrow [\text{Cl}^-] = \frac{2,8}{5} = 0,56 \text{ M olur.}$$

Cevap: E

20. Suyun sertlik derecesini ifade etmek için, Alman Sertliği, Fransız Sertliği ve İngiliz Sertliği gibi ölçüler kullanılır. Bu derecelendirmeye göre 1 litre su içerisinde 10 mg kalsiyum karbonata eşdeğer Ca^{2+} iyonu olması, 1 Fransız sertlik derecesi anlamına gelir.

Suyun analizi sonucunda sertlik derecesi Fransız sertik derecesi cinsinde 2 çıkıyor.

Buna göre,

I. 1 L su 20 ppm Ca^{2+} içerir.

II. 2 kilogram su 4×10^{-2} gram Ca^{2+} içerir.

III. $5 \cdot 10^{-2}$ g CaCO_3 içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, C: 12, O: 16, d_{su} : 1 g/mL)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

1 Fransız sertlik derecesi 10 mg Ca^{2+} içerdiğine göre 2 Fransız sertlik derecesi 20 mg Ca^{2+} içerir.

$$\text{I. ppm} = \frac{\text{mg}_{\text{Çözünen}}}{\text{kg}_{\text{Çözücü}}}$$

$$\text{ppm} = \frac{20}{1} = 20 \quad \text{Doğru.}$$

$$\text{II. } 20 \text{ ppm} = \frac{\text{mg}_{\text{Çözünen}}}{2 \text{ kg}_{\text{Çözücü}}}$$

$$m = 0,04 \text{ g} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ g} = 40 \text{ mg} \quad \text{Doğru.}$$

$$\text{III. } \text{ppm} = \frac{\text{mg}_{\text{Çözünen}}}{\text{kg}_{\text{Çözücü}}} = 20 = \frac{m}{1}$$

$$m = 0,02 \text{ g} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ g} \quad \text{Ca}^{2+}$$

1 mol CaCO_3 1 mol Ca^{2+} oluşturur.



$$n = \frac{m}{M_A} \quad m = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{40} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ g} = n_{\text{CaCO}_3}$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad m = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 100 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ g} \quad \text{Doğru.}$$

Cevap: E

21. Renksiz, keskin kokulu reaktif bir gaz olan kükürt dioksit (SO_2) gazı hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olur. Kocaeli TÜPRAŞ Rafineri bölgesinde yapılan ölçümlerde havada 20 ppm SO_2 gazı ölçülmüştür.

Buna göre 150 kg havada bulunan SO_2 gazı kaç gramdır?

- A) 0,75 B) 3 C) 7,5 D) 30 E) 300

Çözüm:

$$\text{I. yol} \quad \text{ppm} = \frac{\text{çözünen miktarı (mg)}}{\text{çözelti miktarı (kg)}}$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{x}{150 \cdot 10^3 \text{ g}} \cdot 10^6 \rightarrow x = \frac{20 \cdot 150 \cdot 10^3}{10^6} = 3 \text{ g } \text{SO}_2 \text{ gazı vardır.}$$

II. yol 1 kg havada 20 mg SO₂ gazı varsa
150 kg havada X

$$x = \frac{20 \text{ mg} \cdot 150 \cdot 10^3 \text{ g}}{1 \cdot 10^6 \text{ mg}} = 3 \text{ g SO}_2 \text{ gazı vardır.}$$

Cevap: B

22. Maddelerin birbirleri içinde homojen olarak dağılmasına "çözünme", oluşan homojen karışıma "çözelti" denir. Çözeltiyi oluşturan çözücü ve çözünen bileşenlerin taneciklerini bir arada tutan çekim kuvvetleri çözünme olayında temel rol oynar.

Tanecikler arası etkileşim kuvveti birbirine yakın olan maddeler birbiri içinde çok çözünür. Çözünme de temel ilke "benzer benzeri çözer" şeklinde ifade edilir.

Buna göre çözünme olayı ile ilgili olarak verilen,

- Polar ve iyonik maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünürler.
- H₂S bileşiği NH₃ bileşiğinde iyi çözünürken CH₄ bileşiğinde çözünmez.
- MgSO₄ bileşiği suda çözündüğünde tanecikler arası güçlü etkileşim kuvvetleri oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur? (₁H, ₆C, ₇N, ₁₆S)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

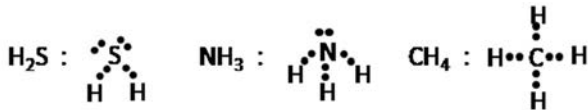
Çözüm:

I. Polar ve iyonik maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücü de iyi çözünürler. Tanecikler arası etkileşimleri benzeyen tanecikler birbiri içinde iyi çözünür.

I. ifade doğrudur.

II. Bileşiklerin Lewis yapılarından yararlanarak molekül polarlıkları belirlenir.

$${}_1\text{H} : 1) \quad {}_{16}\text{S} : 2) 8) 6) \quad {}_7\text{N} : 2) 5) \quad {}_6\text{C} : 2) 4)$$

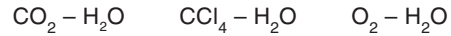


H₂S bileşiği NH₃ moleküllerinin Lewis yapıları incelendiğinde merkez atom üzerindeki bağlayıcı olmayan elektron çiftlerinden dolayı polar, CH₄ molekülü apolardır. Polar H₂S bileşiği polar NH₃ bileşiğinde çözünürken apolar CH₄ bileşiğinde çözünmez. **II. ifade doğrudur.**

III. İyonik bileşiklerin polar çözücülerde çözünmesi fiziksel bir olaydır. Çözünme sonrası tanecikler arasında zayıf iyon-dipol etkileşimleri olur. **III. ifade yanlıştır.**

Cevap: B

23. Maddelerin birbiri içinde çözünmesi "benzer benzeri çözer" ilkesi ile açıklanır. Ancak apolar He_(g) soygazı ile polar SO_{2(g)} molekülünün birbiri içinde çözünmesi gibi bazı istisnalar vardır.



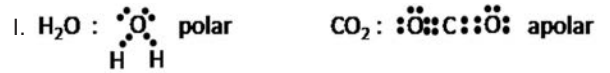
Yukarıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşimler için

- CO₂ gazı asidik oksit olduğu için apolar olmasına rağmen polar olan H₂O'da çözünür.
- Organik bir bileşik olan CCl₄ molekülü H₂O'da çok çözünür.
- O₂ gazı apolar molekül olmasına rağmen az da olsa H₂O'da çözünür.

yargılarından hangileri doğrudur? (₁H, ₆C, ₈O, ₁₇Cl)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

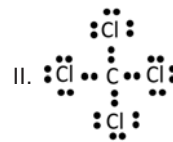
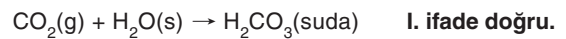
Çözüm:



CO₂ : apolar H₂O : polar

Maddelerin birbiri içinde çözünmesi için taneciklerin etkileşim türleri birbirine benzemelidir. Ancak CO₂ molekülü oksijen zengin bir ametal oksittir ve asidik özellik gösterir.

Asidik özellik gösteren ametal oksitler suda kimyasal olarak çözünür.



CCl₄ : apolar H₂O : polar

CCl₄ ve H₂O molekülleri karıştırıldığında aralarında dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri gerçekleşir.

Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri zayıf olduğundan apolar moleküller polar çözücülerde çözünmez.

II. ifade yanlıştır.

III. O₂ : apolar bir moleküldür. H₂O polar molekül ile arasında dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi vardır. O₂ az da olsa suda çözünür. Böylece su altındaki canlılar için uygun yaşam koşulları oluşur. **III. ifade doğrudur.**

Cevap: C

24. Farklı maddelerin bir araya gelerek tek fazlı olabilmelerini, maddelerin arasındaki etkileşim kuvveti belirler. İyon-dipol kuvvetleri, dipol-dipol kuvvetleri, London kuvvetleri etkileşimi olan kimyasal türler, genel olarak birbiri içinde çözünürler.

Aşağıdaki kimyasal tür çiftlerinden hangisinin oluşturduğu karışımdaki etkin etkileşim kuvveti yanlış verilmiştir?

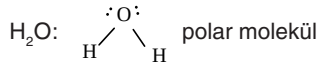
Kimyasal Tür Çifti	Etkin Etkileşim Kuvveti
A) $\text{NaNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$	İyon-dipol etkileşimi
B) $\text{Ca}(\text{OH})_2 - \text{CCl}_4$	İyon-indüklenmiş dipol etkileşimi
C) $\text{NaOH} - \text{HCl}$	İyon-dipol etkileşimi
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{CH}_3\text{COOH}$	Hidrojen bağı
E) $\text{CH}_4 - \text{CH}_3\text{F}$	London kuvvetleri

Çözüm:

A) polar moleküller : dipol

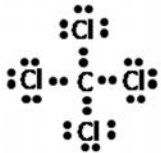
apolar moleküller: indüklenmiş dipol

NaNO_3 : iyonik bileşik (Na metaldir. Metaller sadece iyonik bileşik oluşturur.)



$\text{NaNO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ iyon-dipol etkileşimi bulunur. **A seçeneği doğrudur.**

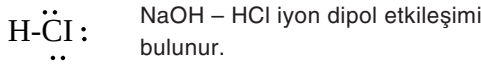
B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ iyonik bileşiktir. (Ca metal olduğundan)



CCl_4 : apolar molekül

$\text{Ca}(\text{OH})_2 - \text{CCl}_4$ iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi bulunur. **B seçeneği doğrudur.**

C) NaOH : iyonik bileşik
 HCl polar moleküldür.



$\text{NaOH} - \text{HCl}$ iyon dipol etkileşimi bulunur.

C seçeneği doğrudur.

D) Karbon (C) atomunda farklı gruplar bağlıysa molekülü polardır.

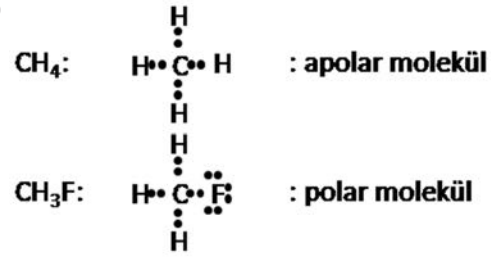
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: polar : Hidrojen bağı

CH_3COOH : polar : Hidrojen bağı

Hidrojen bağı bulunan farklı moleküller birbirleriyle de hidrojen bağı oluşturur.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{CH}_3\text{COOH}$: hidrojen bağı bulunur. **D seçeneği doğrudur.**

E)



$\text{CH}_4 - \text{CH}_3\text{F}$ dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi bulunur. **E seçeneği yanlıştır.**

Cevap: E

25. İyonik olan KNO_3 bileşiği apolar olan CCl_4 ile etkileştiğinde aralarında iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi gerçekleşir. İyon-indüklenmiş dipol etkileşimi çok zayıf olduğundan iyonik bileşikler apolar moleküller de çözünmez. İyonik bileşikler polar çözücülerde çözünür.

Buna göre $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ bileşiği belli sıcaklıkta H_2O ile karıştırılırsa

I. Sulu çözelti oluşur.

II. İyon-dipol etkileşimi gerçekleşir.

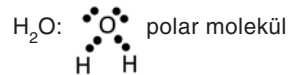
III. Al^{3+} iyonu H_2O molekülleri tarafından çevrelenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ bileşiği iyonik bileşiktir.



İyonik bileşikler polar çözücülerde çözünür. Çözünme sonunda oluşan homojen karışıma çözelti denir.

I. ifade doğru.

II. İyonik bileşik ile polar çözücü arasında iyon-dipol etkileşimi gerçekleşir. **II. ifade doğru.**

III. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ bileşiğinin suda çözünme tepkimesi $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{suda}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{NO}_3^-(\text{suda})$ şeklindedir. Çözünme sonunda ortamda bulunan Al^{3+} ve NO_3^- iyonları polar H_2O molekülleri tarafından çevrelenir. **III. ifade doğru.**

Cevap: E

26. İlaçların tatlandırılmasında yaygın olarak kullanılan sakkaroz çözeltisi ağız gargarası hazırlamak için kullanılır.

Buna göre, sakkaroz derişimine $2 \cdot 10^{-3}$ M olan 500 mL'lik ağız gargarası hazırlamak için kaç gram sakkaroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$) gerekir?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 0,001
B) 0,01
C) 0,342
D) 0,0684
E) 0,684

Çözüm:

1 litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına Molarite (M) denir. Çözeltilerde molar derişim $M = \frac{n}{V}$ bağlantısıyla hesaplanır.

M: molar derişim

n: çözünen maddenin mol sayısı

V: çözeltinin litre cinsinden hacmi

Verilen değerler yerine yazıldığında

$$2 \cdot 10^{-3} = \frac{n}{0,5} \quad n = 1 \cdot 10^{-3}$$

Çözünmüş $C_{12}H_{22}O_{11}$ miktarının kütlesi istendiğine göre;

$$M_A = 12 \cdot C + 22 \cdot H + 11 \cdot O$$

$$M_A = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342 \text{ g/mol}$$

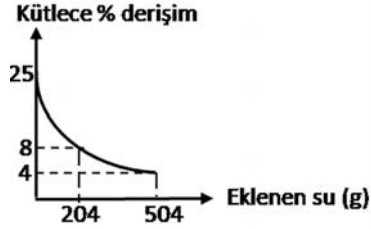
$$n = \frac{m}{M_A} \text{ bağlantısından } 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = \frac{m}{342 \text{ g/mol}}$$

$$m = 0,342 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \text{ bulunur.}$$

Cevap: C

27. 100 gr çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına kütlece % derişim denir. Kütlece %25'lik NaCl çözeltisine aynı sıcaklıkta su ekleniyor.

Eklenen su kütlesi ile çözeltinin kütlece yüzde derişimi arasındaki grafiğe göre,



- I. Çözünen NaCl kütlesi 24 gramdır.
II. Çözelti derişimi kütlece %6 olduğunda kütlesi 400 gramdır.
III. 504 gram su eklendiğinde çözeltinin yoğunluğu 0,29 g/mL ise molar derişimi 0,2 M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Na: 23, Cl: 35)

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

I. Çözücü ilave edilen çözeltilerde çözünen miktar değişmez. Çözelti kütlesi artar, çözelti seyreltilir.

kütlece %25'lik NaCl ile çözeltisi için

x= çözünen NaCl

y= çözelti kütlesi

$$\text{kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \quad 25 = \frac{x}{y} \cdot 100 \quad y = 4x \text{ eşitliği bulunur.}$$

Kütlece %8'lik NaCl çözeltisi için

Çözünen NaCl miktarı değişmedi ancak çözelti kütlesi eklenen 204 gram suyla arttı.

$$8 = \frac{x}{y + 204} \cdot 100 \quad y = 4x \text{ bulunduğundan } y \text{ yerine } 4x \text{ yazılır.}$$

$$8 = \frac{x}{4x + 204} \cdot 100 \quad x = 24 \text{ gram NaCl bulunur.}$$

I. ifade doğru.

$$\text{II. kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağlantısından } 6 = \frac{24}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100$$

$$m_{\text{çözelti}} = 400 \text{ gram bulunur.} \quad \text{II. ifade doğru.}$$

III. Molar derişim yoğunluk bağlantısından

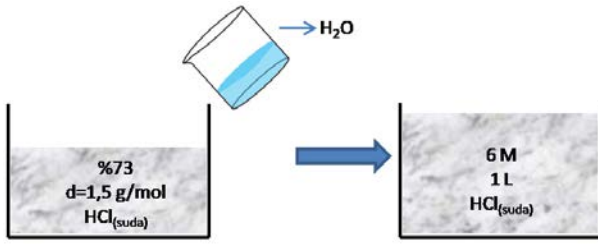
$$d = 0,29 \text{ g/mol} \quad M_A = M_{A_{Na}} + M_{A_{Cl}} \quad M_A = 23 + 35 \quad M_A = 58 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{d \cdot 10}{M_A} \quad M = \frac{0,29 \cdot 4 \cdot 10}{58} = 0,2 \text{ M bulunur.}$$

III. ifade doğru.

Cevap: E

28. Çözeltiler aynı sıcaklıkta su eklenerek seyreltilebilir.



6 M'lık 1 L HCl çözeltisi hazırlamak isteyen kimyager, özkütlesi 1,5 g/ml olan kütlece %73'lük HCl çözeltisine aynı sıcaklıkta kaç mililitre su eklenmelidir?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, Cl: 35,5)

- A) 300 B) 500 C) 600 D) 800 E) 850

Çözüm:

Bir çözeltinin yoğunluk, molar derişim ve kütlece % derişim arasındaki bağıntısı

$$d_{\text{çözeltili}} = 1,5 \text{ g/ml} \quad \% = 73 \quad \text{HCl için} \quad M_A = M_{A_H} + M_{A_{Cl}}$$

$$M_A = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$

$M = \frac{d\%10}{M_A}$ 'dır. Buradan yoğunluğu bilinen çözeltinin molar derişimi hesaplanır.

$$M = \frac{1,5 \cdot 73 \cdot 10}{36,5} \quad M = 30 \text{ M}$$

30 M'lık çözeltiden 6 M'lık 1 L çözelti hazırlanacak.

$$M_1 = 30 \text{ M} \quad V_1 = ? \text{ L} \quad M_2 = 6 \text{ M} \quad V_2 = 1 \text{ L}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \quad 30 \cdot V_1 = 6 \cdot 1 \quad V_1 = 0,2 \text{ L}$$

O halde yoğunluğu bilinen çözeltiden 200 ml alınıp $1000 - 200 = 800 \text{ ml}$ su eklenmelidir.

Cevap: D

29. Moleküler olarak çözünen X katısının sulu çözeltideki mol kesri $\frac{2}{5}$ 'tir.

Aynı şartlarda 5,4 gram su ve 14,6 gram X ile hazırlanan çözelti için,

- X'in mol kütlesi 73 g/mol'dür.
- Çözelti kütlece %73 X içerir.
- Çözeltide X'in kütlesi 2 katına çıkarılırsa kütlece % derişimde 2 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur? ($H_2O:18$)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. $n = \frac{m}{M_A}$ bağıntısından H_2O 'nun mol sayısı $n = \frac{5,4}{18} = 0,3$ mol bulunur.

Bir çözeltideki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı 1'e eşittir.

$$X_X + X_{H_2O} = 1 \quad \frac{2}{5} + X_{H_2O} = 1 \quad X_{H_2O} = \frac{3}{5} \text{ 'tir.}$$

$$X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_T} \quad \frac{3}{5} = \frac{0,3}{n_T} \quad n_T = 0,5 \text{ mol bulunur.}$$

$$n_X = 0,5 \text{ mol} - 0,3 \text{ mol} \quad X = 0,2 \text{ mol}$$

$n = \frac{m}{M_A}$ bağıntısından $0,2 = \frac{14,6}{M_X} \quad M_X = 73 \text{ g/mol}$ bulunur.

I. ifade doğru.

$$\text{II. } m_{\text{çözeltili}} = 5,4 + 14,6 = 20 \text{ g}$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözün}}}{m_{\text{çözeltili}}} \cdot 100 \quad \text{Kütlece \%} = \frac{14,6}{20} \cdot 100 = 73 \quad \%73$$

buluruz. II. ifade doğru.

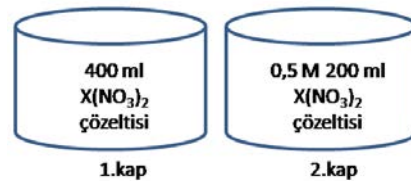
$$\text{III. Kütlece \%} = \frac{14,6 + 14,6}{20 + 14,6} \cdot 100 = \frac{29,2}{34,6} \cdot 100 = 84$$

İlk derişim %73 2.derişim ise %84 olduğundan X'in kütlesi 2 katına çıkarılmasına rağmen kütlece % derişim 2 katına çıkmamıştır. III. ifade yanlış.

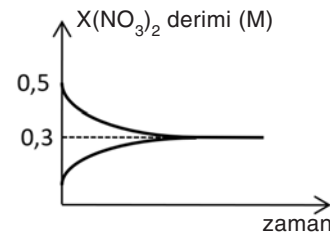
Cevap: B

30. Çözüneni aynı tür madde olan molar derişimleri ve hacimleri farklı çözeltiler karıştırıldığında yeni çözeltinin derişimi karışan çözeltilerin derişimlerinden büyük veya küçük olmaz.

Aynı şartlarda $X(NO_3)_2$ tuzunun 2 çözeltisi hazırlanıyor.



1.kapta 14,40 g $X(NO_3)_2$ katısıyla hazırlanan çözelti ile 2. kapta 0,5 M 200ml $X(NO_3)_2$ çözeltisi boş bir behere aktararak karıştırılıyor.



$X(NO_3)_2$ derişimindeki değişimin verildiği grafiğe göre çözeltinin son derişimi 0,3 M'dir. Buna göre X'in mol kütlesi kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, N: 14, O: 16)

- A) 12 B) 24 C) 40 D) 56 E) 65

Çözüm:

Farklı hacim ve derişimde çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya derişimi aşağıdaki eşitlik ile bulunur.

$$M_1 = ? \quad M_2 = 0,5 \text{ M} \quad M_S = 0,3 \text{ M}$$

$$V_1 = 400 \text{ ml} = 0,4 \text{ L} \quad V_2 = 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ L} \quad V_S = 0,4 + 0,2 = 0,6 \text{ L}$$

$$M_1 V_1 + M_2 V_2 = M_S V_S$$

$$M_1 \cdot 0,4 + 0,5 \cdot 0,2 = 0,3 \cdot 0,6$$

$$M_1 = 0,2 \text{ M bulunur.}$$

Molar derişim bağıntısından

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,2 \text{ M} = \frac{n}{0,4 \text{ L}} \quad n = 0,08 \text{ mol } X(\text{NO}_3)_2$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad 0,08 \text{ mol} = \frac{14,40}{M_A} \quad M_A = 180 \text{ g/mol}$$

X'in mol kütlelerini hesaplamak için $X(\text{NO}_3)_2$ bileşğinde bulunan elementlerin mol kütleleri toplanır.

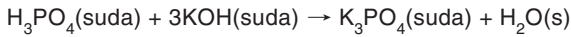
$$M_A = X + 2(N + 3 \cdot O)$$

$$180 = X + 2(14 + 3 \cdot 16)$$

$$X = 56 \text{ g/mol bulunur.}$$

Cevap: D

31. Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturduğu tepkimelere nötralleşme tepkimesi denir.



Verilen denkleme göre yoğunluğu $1,68 \text{ g/cm}^3$ olan 500 ml kütlece %28'lik KOH çözeltisini tam nötrleştirmek için 4 M derişimli H_3PO_4 çözeltisinden kaç mL gerekir?

(Mol kütleleri, g/mol, KOH: 56)

- A) 250 B) 300 C) 350 D) 400 E) 500

Çözüm:

Yoğunluğu ve kütlece % derişimi bilinen KOH çözeltisinin molar derişimi $M = \frac{d\%10}{M_A} \quad M = \frac{1,68 \cdot 28 \cdot 10}{56} \quad M = 8,4 \text{ M}$ bulunur.

KOH'in mol sayısı

$$V = 500 \text{ ml} = 0,5 \text{ L} \quad M = \frac{n}{V} \quad 8,4 = \frac{n}{0,5} \quad n = 4,2 \text{ mol}$$



$$X = 1,4 \text{ mol } \text{H}_3\text{PO}_4$$

4,2 mol KOH, 1,4 mol H_3PO_4 ile nötralleşir.

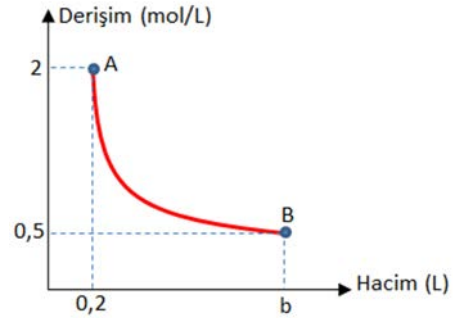
H_3PO_4 için

$$M = \frac{n}{V} \quad 4 = \frac{1,4}{V} \quad V = 0,35 \text{ L} = 350 \text{ ml } \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ çözeltisi}$$

gerekir.

Cevap: C

32. 2 M derişimli 200 mL NaOH çözeltisi bulunan bir kaba yapılan bir işlem sonucu çözeltinin derişim-hacim değerleri grafikte gösterildiği gibi A noktasından B noktasına gelmiştir.



Buna göre,

- I. A noktasındaki çözeltide 16 gram NaOH bulunur.
II. Çözeltinin A'dan B'ye gelmesi için su eklenmelidir.
III. b değeri 0,8'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (NaOH: 40 g/mol)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. $M = n / V$ $n = m / M_A$
 $2 = n / 0,2 \text{ L}$ $0,4 = m / 40$
 $n = 0,4 \text{ mol}$ $m = 16 \text{ gram}$ **Doğru.**

II. Derişimin 2 molardan 0,5 molara düşmesi için, çözelti hacminin artması gerekir. Bu nedenle çözeltiye su eklenmelidir. **Doğru.**

III. $0,5 = 0,4 / V_b$

$$V_b = 0,8 \text{ L} \quad \text{Doğru.}$$

Cevap: E

33. KOH bileşiminin 76,8 g sulu çözeltisinin mol kesri 0,2 ise, çözeltideki suyun kütleleri kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, KOH: 56, H_2O : 18)

- A) 33,6 B) 40 C) 43,2 D) 48 E) 67,2

Çözüm:

$$X_{\text{su}} + X_{\text{KOH}} = 1$$

$$X_{\text{su}} + 0,2 = 1$$

$$X_{\text{su}} = 0,8$$

$$m_{\text{çözeltili}} = m_{\text{çözücü}} + m_{\text{çözünen}}$$

$$76,8 \text{ g} = 18 \cdot 0,8 n_T + 56 \cdot 0,2 n_T$$

$$76,8 = 14,4 n_T + 11,2 n_T$$

$$76,8 = 25,6 n_T \quad n_T = 3$$

$$n_{\text{su}} = \frac{m_{\text{su}}}{M_A} \rightarrow 0,8 \cdot 3 = \frac{m_{\text{su}}}{18} \rightarrow m_{\text{su}} = 43,2 \text{ gram } \text{H}_2\text{O}$$

Cevap: C

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



1. Çözünme olayı benzer benzeri çözer ilkesine göre gerçekleşir.

Aşağıdaki maddelerden hangisi $H_2O(s)$ ile iyi bir çözünme gerçekleştirir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{17}Cl$)

- A) $CCl_4(s)$
B) $CF_4(s)$
C) $CO_2(g)$
D) $NH_3(g)$
E) $F_2(g)$

2. Çözünme olayı ile ilgili,

- I. Polar maddeler polar çözücülerde iyi çözünür.
II. Apolar maddeler polar çözücülerde iyi çözünür.
III. Polar moleküller arasında etkin kuvvet dipol-dipol olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. $NaCl$ katısı ve $H_2O(s)$ molekülü karıştırılarak bir karışım elde ediliyor.

Buna göre,

- I. Oluşan çözelti elektrik akımını iletir.
II. $NaCl(k)$ çözünen, $H_2O(s)$ çözücü maddedir.
III. Hidratasyon olayı gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Aşağıda çözücü ve çözünen madde çiftleri verilmiştir.

Çözücü	Çözünen
I. Cl_2	O_2
II. H_2O	KCl
III. H_2O	$NaOH$

Buna göre hangileri arasında iyon-dipol etkileşimi gerçekleşir? ($_1H$, $_7N$, $_8O$, $_{17}Cl$, $_{19}K$)

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. 0,3 M 800 mL KCl çözeltisinin 1,5 M olması için aynı sıcaklıkta çökme olmadan buharlaştırılması gereken su miktarı mililitre cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 120
B) 260
C) 430
D) 580
E) 640

6. 1 kg çözücüde çözünen maddenin mol sayısına molalite denir.

Buna göre 40 gram $CaBr_2$ tuzunun 5 kg su içerisinde çözünmesiyle oluşan çözeltinin molal derişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, Br: 80)

- A) 0,02
B) 0,04
C) 0,06
D) 0,08
E) 0,12

7. 2,9 gram $X(OH)_2$ katısı suda tamamen çözülerek 0,1 M 500 mL sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16)

- A) 24 B) 36 C) 40 D) 56 E) 72

8. 200 gram %25'lik KOH çözeltisine 50 gram daha KOH ilave edildiğinde son çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

9. 100 gram çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına "kütlece yüzde" denir.

Buna göre kütlece % 60'lık 250 gram tuzlu su çözeltisinde çözünen tuz kütlesi kaç gramdır?

- A) 100 B) 120 C) 150 D) 170 E) 200

10. 100 mL çözeltide çözünen maddenin mL cinsinden miktarına "hacimce yüzde" denir.

Buna göre 540 mL suya 60 mL metil alkol eklenmesiyle hazırlanan çözeltinin hacimce yüzde miktarı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

11. 1 litre çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına "molarite (M)" denir.

2 M 400 mL HNO_3 sulu çözeltisi hazırlamak için kullanılması gereken HNO_3 kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, N: 14, O: 16)

- A) 25,2 B) 40,6 C) 50,4 D) 75,6 E) 80,2

12. 10^6 miligram çözeltide çözünmüş maddenin miligram cinsinden miktarına "milyonda bir kısım(ppm)" denir.

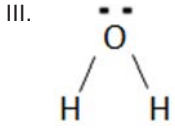
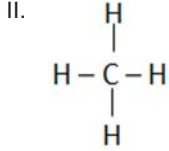
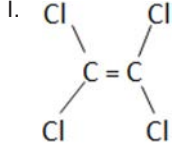
Buna göre 7,2 ppm değerine sahip bir çözeltide 1,8 mg Ca^{2+} iyonu çözünmüş olduğuna göre çözeltinin hacmi kaç mililitredir?

- A) 125 B) 175 C) 200 D) 250 E) 275



1. Kirler genellikle apolar yapıli bileşiklerdir. Kuru temizleme; kumaşların üzerinde bulunan kir ve lekeleri çıkarmak için, su içermeyen bir sıvı çözücü kullanılarak yapılan yıkama işlemidir.

Kuru temizlemede kumaşta bulunan yağ lekesini temizlemek için,



yukarıdaki maddelerden hangileri çözücü olarak kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Çözünmede "benzer benzeri çözer" prensibi geçerlidir.

Buna göre, aşağıda verilen madde çiftlerinden hangisi çözelti oluşturur?

- A) $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_6\text{H}_6$
B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_6\text{H}_6$
C) $\text{C}_6\text{H}_6 - \text{CCl}_4$
D) $\text{H}_2\text{O} - \text{I}_2$
E) $\text{H}_2\text{O} - \text{CCl}_4$

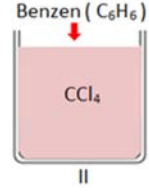
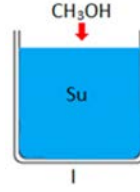
3. Hidrojen atomu elektronegatifliği çok yüksek olan F, O ve N atomları ile kimyasal bağ oluşturduğunda, elektronunu büyük ölçüde yitirir ve diğer polar moleküllerdekine göre daha etkin bir artı yük kazanır.

Bu yük nedeniyle hidrojenin komşu moleküldeki F, O ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküller arası çekim kuvvetine hidrojen bağı denir.

Buna göre aşağıdaki madde çiftlerinden hangisi hidrojen bağı oluşturarak çözünür ?

- A) $\text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$
B) $\text{HCl} - \text{HBr}$
C) $\text{CHCl}_3 - \text{CO}_2$
D) $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$
E) $\text{H}_2\text{O} - \text{CCl}_4$

4.



Oda koşullarında, numaralandırılmış kaplarda bulunan saf sıvılara belirtilen maddeler ilave edilerek hazırlanan çözeltiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her iki çözelti de elektrik akımını iletmez.
B) Kaplarda moleküler çözünme gerçekleşir.
C) II. kapta tanecikler arasında dipol-dipol etkileşim oluşur.
D) Her iki karışım da homojendir.
E) I. kaptaki çözünmede hidrojen bağları etkindir.

5. 5,6 g KOH katısı balon jöjeye konulup üzerine az miktarda saf su ilave edilerek tamamen çözülüyor. Daha sonra bu çözeltinin hacmi 500 mL olana kadar üzerine aşağıdaki gibi saf su ilave ediliyor.

Saf su ilavesi



Buna göre, çözeltinin derişimi kaç mol/L'dir?

(Mol kütlesi, g/mol, KOH:56)

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

6. I. 50 gram X katısının suda çözünmesi ile hazırlanan 200 mL çözelti
II. 5,6 gram Y katısının suda çözünmesi ile hazırlanan 200 mL çözelti
III. 4 gram Z katısının suda çözünmesi ile hazırlanan 400 mL çözelti

X, Y ve Z katılarının suda çözünmesi ile yukarıdaki çözeltiler hazırlanıyor.

Bu çözeltilerin molar derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

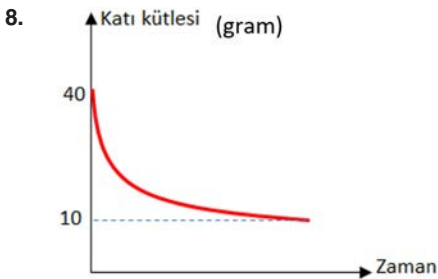
((Mol kütleleri, g/mol, X: 100, Y: 56, Z: 40)

- A) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$
B) $\text{I} > \text{III} > \text{II}$
C) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$
D) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$
E) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$

7. 24 gram KNO_3 kullanılarak kütlece %25'lik KNO_3 ün sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, bu çözelti için kullanılan su kaç gramdır?

- A) 30 B) 38 C) 46 D) 62 E) 72



100 g suya atılan bir katının kütesinin zamanla değişimi grafikte gösterildiği gibidir.

Buna göre,

- I. Çözünen katının kütlesi
- II. Oluşan çözeltinin molaritesi
- III. Oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi

büyükliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Kütlece %15 lik NaOH çözeltisinin molar derişimi 4,5 mol/L olduğuna göre bu çözeltinin özkütlesi kaç g/mL dir? (NaOH :40 g/mol)

- A) 1,0 B) 1,1 C) 1,2 D) 1,3 E) 1,4

10. Aynı sıcaklıktaki X tuzunun kütlece % 10'luk ve kütlece % 80'lik çözeltileri karıştırılarak kütlece % 30'luk çözelti elde ediliyor.

Buna göre, kullanılan çözeltilerin kütleleri arasındaki oran (%10 / %80) aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 5



Şekildeki kaba sabit sıcaklıkta bir miktar saf KBr katısı ekleniyor ve tamamen çözünüyor.

Bu işlemle ilgili çizilen grafikte;



Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde çözelti ile ilgili X değişkeni doğru olarak verilmiştir?

- A) Özkütle
B) Molarite
C) Molalite
D) Çözücü kütlesi
E) Kütlece % derişim

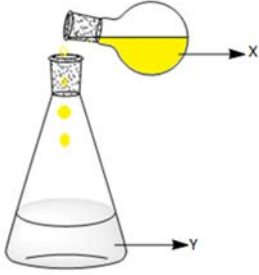


1. Çözünme olayında kimyasal türler arasında zayıf etkileşimler gerçekleşerek fiziksel bağlar oluşur.

Aşağıdaki madde çiftlerinin hangisi arasındaki etkileşim türü yanlış verilmiştir?

	Madde çifti	Etkileşim türü
A)	HCl - H ₂ O	Dipol-dipol
B)	Cl ₂ - O ₂	London
C)	CH ₄ - H ₂ O	London
D)	LiCl - H ₂ O	İyon-dipol
E)	NH ₃ - H ₂ O	Hidrojen bağı

2. Aşağıdaki görselde X ve Y maddeleri karıştırılıyor. Aralarındaki etkileşim türünün hidrojen bağı olduğu gözlemleniyor.



Buna göre X ve Y maddeleri aşağıdaki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	NH ₃	H ₂ O
B)	CCl ₄	H ₂ O
C)	C ₂ H ₆	C ₆ H ₆
D)	H ₂ O	Br ₂
E)	HF	CH ₄

3. Aşağıda çözücü ve çözüneni verilen karışımların hangisinde, maddeler arasındaki etkileşim türü yanlıştır?

	Çözücü	Çözünen	Etkileşim türü
A)	H ₂ O	KI	İyon-dipol
B)	NH ₃	HF	Hidrojen bağı
C)	H ₂ O	HCl	Dipol-dipol
D)	H ₂ O	HF	Hidrojen bağı
E)	Cl ₂	O ₂	Dipol-dipol

4. Bir miktar MgBr₂ tuzunun suda tamamen çözünmesiyle oluşan 400 mL'lik çözeltide 0,2 molar Br⁻ iyonu bulunmaktır.

Buna göre çözünen MgBr₂'nin kütlesi gram cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

(Mol kütleleri, g/mol, Mg: 24, Br: 80)

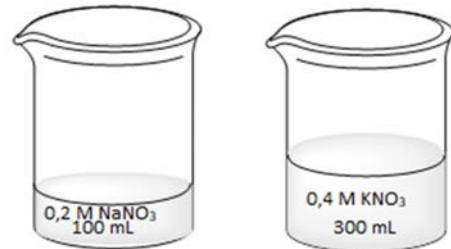
- A) 6,24 B) 6,80 C) 7,05 D) 7,36 E) 8,02

5. Aynı sıcaklıkta 200 mL 0,1 M Mg(OH)₂ ve 300 mL 0,2 M Ca(OH)₂ çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre oluşan yeni çözeltideki katyonların derişimleri toplamı kaç molardır? (Tuzların suda iyonlarına ayrışarak tamamen çözüldüğü ve toplam hacmin 500 mL olduğu varsayılacaktır.)

- A) 0,12 B) 0,16 C) 1,06 D) 1,16 E) 2,24

6. Aynı sıcaklıkta hazırlanan çözeltiler aşağıda verilmiştir.



Bu iki çözeltinin karıştırılması sonucu oluşan çözeltide anyonların toplam molar derişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 0,25 B) 0,30 C) 0,35 D) 0,37 E) 0,39

7. Su(H_2O) ve metil alkol(CH_3OH) karışımında 3,2 gram metil alkol bulunmaktadır.

Metil alkolün mol kesri 0,25 olduğuna göre karışımındaki suyun kütlesi gram cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16, H: 1)

- A) 3,2 B) 4,1 C) 5,4 D) 6,2 E) 6,5

8. %40 lık 400 gram NaOH çözeltisine 40 gram NaOH ve 360 gram su ilave edildiğinde son çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaçtır?

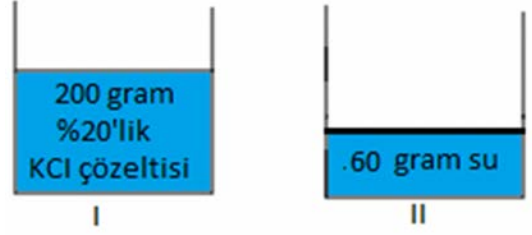
- A) 15 B) 20 C) 25 D) 35 E) 40

9. 0,003 mol Na_2SO_4 katısı ile 300 mL çözelti hazırlanıyor.

Buna göre oluşan çözeltide Na^+ iyonlarının derişimi mol/L cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 0,002 B) 0,02 C) 0,2 D) 0,1 E) 1

10. Aşağıdaki kaplardan I.sinde KCl sulu çözeltisi ve II.sinde su bulunmaktadır.

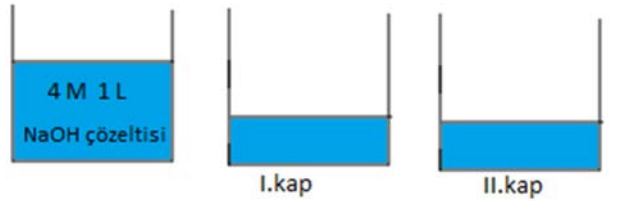


I. kapta bulunan çözeltinin yarısı II.kaba aktarılıyor.

Buna göre II.kapta oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 10 B) 12,5 C) 15 D) 17,5 E) 19

11. Aşağıda NaOH çözeltisi iki ayrı kaba eşit miktarlarda aktarılır.



Aktarma sonrası I.kaba 500 mL su ve II.kaba 0,5 mol NaOH katısı ekleniyor.

Yapılan işlemler sonucunda I. ve II. kaplarda oluşan çözeltilerin derişimleri mol/L cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (II.kaba eklenen katıdan kaynaklanan hacim artışı ihmal edilecek)

I.kaptaki çözelti derişimi I.kaptaki çözelti derişimi

- | | | |
|----|---|---|
| A) | 1 | 3 |
| B) | 2 | 5 |
| C) | 3 | 5 |
| D) | 3 | 6 |
| E) | 4 | 6 |



1. Bir maddenin başka bir madde içerisinde çözünebilmesi için, her iki maddenin tanecikler arasındaki çekim kuvvetlerinin birbirine yakın olması gerekir. Bu durum “benzer benzeri çözer” şeklinde ifade edilir.

	Br ₂	HCl	C ₂ H ₅ OH
Molekölün Polarlığı / Apolarlığı	Apolar	Polar	II
Suda Çözünüp Çözünmediği	Çözünmez	I	Çözünür
Molekülleri Arası Etkileşim Türü	III	dipol – dipol	Hidrojen Bağ

Buna göre tabloda numaralanmış yerlere aşağıdaki ifadelerden hangisinin yazılması doğru olur?

- | | I | II | III |
|----|----------|--------|-------------------|
| A) | Çözünmez | Polar | Dipol – dipol |
| B) | Çözünmez | Polar | Hidrojen bağ |
| C) | Çözünür | Apolar | London kuvvetleri |
| D) | Çözünür | Polar | London kuvvetleri |
| E) | Çözünür | Apolar | Dipol – dipol |

2. HClX..... Na⁺

CH₄Y..... CO₂

Na⁺Z..... Cl⁻

Yukarıdaki kimyasal türler arasında oluşan X, Y ve Z etkileşimleri ile ilgili,

I. X ve Y zayıf etkileşimlerdir.

II. X , iyon - dipol etkileşimidir.

III. Z güçlü etkileşimdir.

IV. Y, London çekim kuvvetidir.

yargılarından hangileri doğrudur? (₁H, ₁₁Na, ₁₇Cl)

- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. a tepkimesi: Al(k) + 3HCl(suda) → AlCl₃(suda) + 3/2H₂(g)

b tepkimesi: NaCl(k) → NaCl(suda)

Verilen tepkimeler ile ilgili,

I. a tepkimesi kimyasal çözünmeye, b tepkimesi fiziksel çözünmeye örnektir.

II. b tepkimesinde oluşan çözelti elektrik akımını iletmez.

III. NaCl katısının çözünmesi sırasında zayıf bağlar kırılır.

IV. Her iki tepkime de homojen görünümlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) II ve III E) I, II, III ve IV

4. Kütlece %40' lık 80 gram Mg(NO₃)₂ çözeltisini %50' lik yapmak için çözeltiye kaç gram Mg(NO₃)₂ ilave edilmelidir?

- A) 16 B) 20 C) 25 D) 30 E) 32

5. 2 ton sulu bir çözeltide bulunan Ag⁺ iyon derişimi 1·10⁻³ ppm olduğuna göre, bu çözeltideki çözünmüş olan Ag⁺ iyon miktarı kaç miligramdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 20 E) 100

6. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %18' lik HCl sulu çözeltisinden kaç litre alınırsa 2000 mL 3 molar HCl sulu çözeltisi hazırlanabilir? (Mol kütlesi, g/mol, HCl:36)

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

7. Kirler genellikle yağ ve benzeri apolar organik maddeleri içerir.

Buna göre, bir kumaşa bulaşan yağlı kiri temizlemek için,

- I. $H_2O(s)$
II. $C_2H_5OH(s)$
III. $CCl_4(s)$

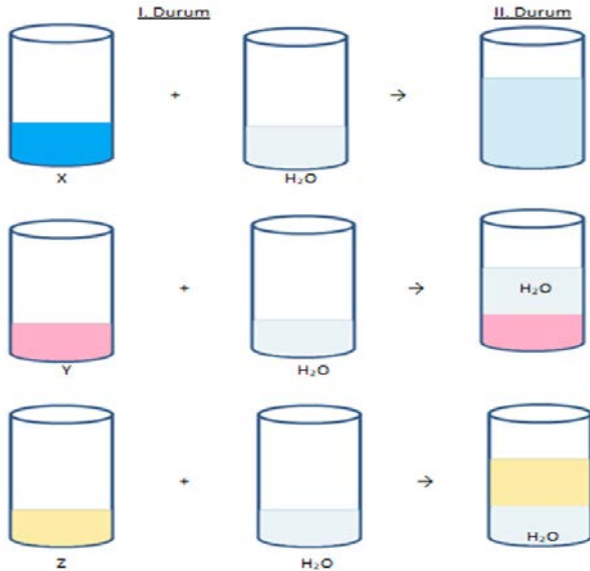
çözücülerinden hangileri kullanılamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Saf X, Y ve Z sıvılarından eşit hacimlerde alınarak özdeş kaplara I. durumdaki gibi ayrı ayrı konuluyor.

Daha sonra her bir kaba, içindeki sıvıyla eşit hacimde saf su eklenerek cam baget ile karıştırma işlemi yapılıyor.

Bir süre sonra kaplardaki sıvıların II. durumdaki gibi olduğu gözleniyor.



Buna göre kaplardaki sıvılar ile ilgili,

- I. X' in molekülleri apolar, Y ve Z molekülleri ise polar yapılıdır.
II. Y ve Z sıvılarının yoğunlukları birbirinden farklıdır.
III. X' in oluşturduğu çözelti ağırsal damıtma ile ayrıştırılabilir.
IV. Y ve Z sıvıları su ile homojen karışım oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

9. $Al(k) + 3HCl(suda) \rightarrow AlCl_3(suda) + 3/2H_2(g)$

Tepkimesine göre $0^\circ C$ ve 152 cmHg basınç altında 5,6 litre H_2 gazı elde etmek için 0,5 M HCl çözeltisinden kaç mililitre kullanılmalıdır?

- A) 2000 B) 4000 C) 6500
D) 8200 E) 9000

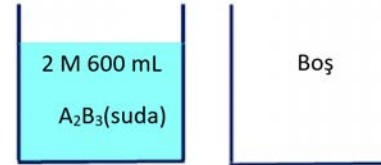
10. Aseton (C_3H_6O) ve sudan (H_2O) oluşan bir çözeltide asetonun kütlesi 203 g ve suyun mol kesri 0,3' tür.

Buna göre, hazırlanan çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

(Mol kütleleri, g/mol, C_3H_6O : 58, H_2O : 18)

- A) 230 B) 203 C) 150 D) 87 E) 63

11. Şekildeki I. kapta derişimi 2 M olan 600 mL A_2B_3 bileşiğinin sulu çözeltisi bulunmaktadır.

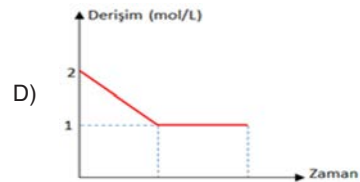
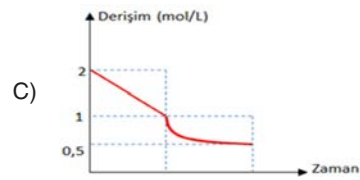
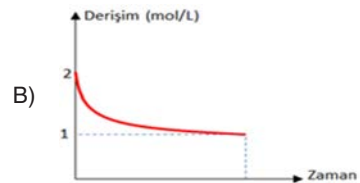
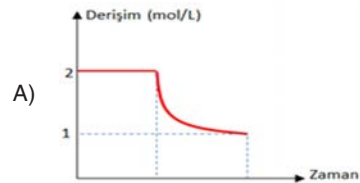


Bu çözeltiye sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılıyor.

1. işlem: I. kaptaki çözeltinin yarısı II. kaba aktarılıyor.

2. işlem: II. kaptaki çözeltiye su eklenerek hacmi 2 katına çıkarılıyor.

Buna göre, II. kaptaki çözeltinin molar derişim-zaman grafiği aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru gösterilmiştir?





1. Çözücü çözünen etkileşimleri ile ilgili,

- I. Polar moleküller arasında yalnızca dipol-dipol etkileşimleri vardır.
- II. Yoğun fazda hidrojen ve oksijen atomu içeren moleküller arasında hidrojen bağı vardır.
- III. NH_3 ve H_2O molekülleri arasındaki etkin kuvvet hidrojen bağıdır.

yargılarından hangileri kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünür.

Buna göre,

- I. H_2O ve $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ sıvı molekülleri karıştırılırsa tek fazlı bir karışım oluşur.
- II. Br_2 sıvısı ve C_6H_6 sıvısı karıştırıldığında çözelti oluşur.
- III. Br_2 sıvısı ve su karıştırıldığında faz farkı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Apolar moleküller birbiri içinde iyi çözünürler.

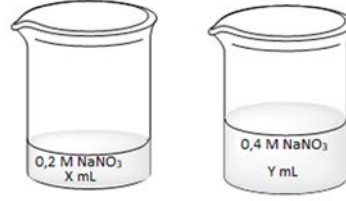
Buna göre CH_4 'ün Br_2 içinde çözünmesinde,

- I. London
- II. İyon-dipol
- III. Dipol-dipol

etkileşimlerinden hangileri oluşur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda NaNO_3 çözeltileri verilmiştir. Aynı sıcaklıkta karıştırıldıklarında 1L 0,32 M çözelti elde ediliyor.



Buna göre X ve Y değerleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	200	800
B)	300	700
C)	400	600
D)	500	500
E)	600	400

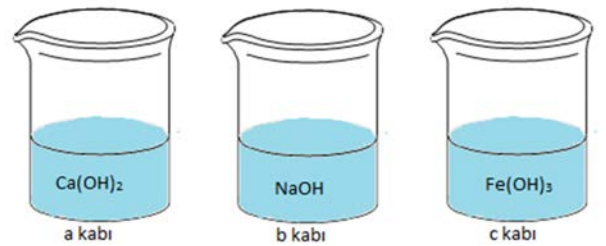
5. 0,5 M 300 mL $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 'ün sulu çözeltisi ile ilgili,

- I. 0,35 mol Al^{3+} iyonu bulunmaktadır.
- II. 0,45 mol anyon içerir.
- III. Aynı sıcaklıkta 0,4 M 200 ml $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ çözeltisi eklendiğinde anyon derişimi 1,38 molar olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. $t^\circ\text{C}$ 'de hazırlanmış eşit hacimli ve anyon derişimleri eşit çözeltiler aşağıda verilmiştir.



a, b ve c kaplarındaki çözeltilerler ilgili,

- I. Katyon derişimi en fazla çözelti a kabındadır.
- II. Molar derişimleri arasındaki ilişki $M_{\text{Ca(OH)}_2} > M_{\text{NaOH}} > M_{\text{Fe(OH)}_3}$ şeklindedir.
- III. Çözünen mol sayıları arasındaki ilişki $n_{\text{NaOH}} > n_{\text{Ca(OH)}_2} > n_{\text{Fe(OH)}_3}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

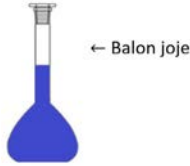
7. Aşağıda CaCl_2 'nin farklı miktarlarda hazırlanmış çözeltileriyle ilgili bilgiler veriliyor.

- I. 4 molar Cl^- iyonu içeren CaCl_2 çözeltisi
- II. Yoğunluğu 1,5 g/mL kütlece %37'lik CaCl_2 çözeltisi
- III. 11,1 gram CaCl_2 katısının suda çözünmesiyle oluşan 500 mL çözelti

Buna göre CaCl_2 çözeltilerinin molar derişimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, Cl: 35,5)

- A) II > I > III
- B) III > I > II
- C) II > III > I
- D) III > II > I
- E) I > II > III

8. "Molarite", 1 L çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır. Laboratuvarında belirli bir molar derişimdeki çözelti hazırlanırken balon joje kullanılır. Gerekli miktarda çözünen madde balon jojeye alınır. Üzerine bir miktar su eklenerek tamamen çözülmesi sağlanır ve hacim çizgisine kadar saf su eklenir.



Buna göre,

	Çözünen	Çözücü	Çözelti
I.	0,2 mol NaOH	500 mL	-
II.	0,4 mol NaOH	-	250 mL
III.	8 gram NaOH	-	500 mL

numaralandırılmış çözeltilerden hangilerinin molar derişimi verilen bilgiler yardımıyla hesaplanabilir?

(NaOH:40 g/mol)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

9. 1000 mL suda bir miktar NaOH katısı çözünmesiyle 1,5 molal çözelti oluşuyor.

Buna göre gram cinsinden çözünen NaOH miktarı ve çözeltideki iyonların toplam molar derişimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Na:23 g/mol, H:1 g/mol, O:16 g/mol d_{su} :1 g/mL, Çözünen katı miktarının çözelti hacmini değiştirmeyeceği varsayılacaktır.)

	Çözünen NaOH miktarı (g)	Toplam iyon derişimi (mol/L)
A)	40	1
B)	45	1
C)	50	2
D)	60	3
E)	60	4

10. 500 gram su ile hazırlanmış $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 'ün sulu çözeltisinde toplam iyon derişimi 0,5 molaldır.

Buna göre,

- I. 0,05 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ çözünmüştür.
- II. Çözünen kütlesi 40 gramdır.
- III. Çözeltide 0,15 mol SO_4^{2-} iyonu bulunmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Fe: 56, S: 32, O: 16)

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. 1 litre çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına "molarite", 1 kilogram (1000 g) çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısına "molalite" denir.

1. çözelti: Sabit sıcaklıkta 200 gram CaBr_2 , 1 L saf suda çözülüyor.

2. çözelti: Sabit sıcaklıkta 200 gram CaBr_2 , 750 mL saf suda çözülüp tekrar su ilavesi ile hacmi 1 L' ye tamamlanıyor.

Buna göre;

- I. 1. çözeltinin molaritesi 1M' dan küçüktür.
- II. 1. çözeltinin molalitesi 1 m' dir.
- III. 2. Çözeltinin derişimi 1M' dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, Ca:40, Br:80, d_{su} = 1 g/mL)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

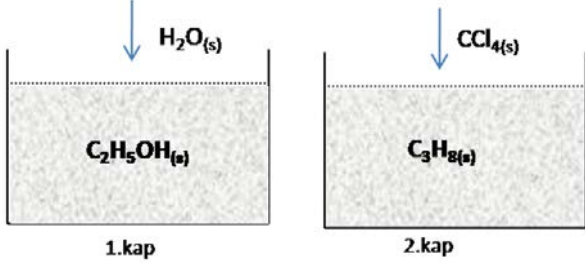
12. 400 gram kütlece %40'lık şekerli su çözeltisine aynı sıcaklıkta 100 gram kütlece %20'lik şekerli su çözeltisi ile birlikte 200 gram su ve 100 gram şeker ekleniyor.

Buna göre, oluşan son çözelti kütlece yüzde kaç çözünmüş içerir?

- A) 35
- B) 45
- C) 50
- D) 60
- E) 65



1. Bir maddenin, başka bir madde içinde homojen olarak dağılmasına "çözünme" denir. Çözünme olayı maddelerin tanecikler arası zayıf etkileşimlerine bağlıdır.



Kaplarda bulunan maddelerin üzerine belirli sıcaklıkta belirtilen maddeler ilave ediliyor. 1. ve 2. kaptaki oluşan çözeltiler ile ilgili,

1. kaptaki çözünme ve çözünen tanecikler arasında hidrojen bağı etkindir.
- Her iki kaptaki da moleküler çözünme gerçekleşmiştir.
2. kaptaki C_3H_8 molekülleri ile CCl_4 molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Günlük hayatımızda sıklıkla kullandığımız madeni paralar nikel, bakır ve çinko metallerinin farklı oranda karışımıyla üretilen metal levhaların işlenmesi ile elde edilir. Madeni para üretiminde bu metallerin kullanılmasındaki amaç korozyona dayanıklı ve hafif olması, renk değiştirmemesi ve ısı genleşmesinin iyi olmasıdır.

Nikel-bakır-çinko metallerinden madeni para yapmak için metal bir levha elde ediliyor.

Buna göre,

- Metal levha alaşımdır.
- Metaller kendilerine ait özelliklerini kaybetmemiştir.
- Metal atomları arasında zayıf etkileşim vardır.

yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Keskin ve kendine özgü bir kokusu olan naftalin lavabolarındaki kötü kokuları engellemede, yün kumaşlardaki güveleri uzaklaştırmada, boya ve yakıt hammaddesi olarak sanayide kullanılan organik bir bileşiktir. Oda şartlarında süblimleşen naftalin apolar yapısından dolayı apolar çözücülerde çözünür.

50 gram naftalin ($C_{10}H_8$) 500 gram benzenle (C_6H_6) karıştırılarak 532 gram çözelti elde ediliyor.

Buna göre çözeltideki naftalinin molal derişimi kaçtır? (Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1)

- A) 0,25 B) 0,50 C) 0,75 D) 1 E) 1,5

4. Çözeltilerde çözünme ve çözen madde miktarlarının birbirine bağlı oranlarına "derişim veya konsantrasyon" denir. Gereken derişimde çözelti hazırlanması pek çok alanda (ilaç, temizlik hijyen gibi) istenmeyen sonuçlarla karşılaşılmasını engeller.

NaOCl (sodyum hipoklorit) ile hazırlanan çamaşır suları büyük ölçüde çamaşır, temizlik ve suların mikroplardan arındırılması alanında kullanılmaktadır.

14,8 gram NaOCl ile hazırlanan 4 M'lik çamaşır suyundan 200 ml hazırlamak için kaç gram daha NaOCl gerekir?

(Mol kütleleri, g/mol, Na: 23, O: 16, Cl: 35)

- A) 44,4 B) 52,6 C) 74 D) 82,8 E) 105,2

5. Kimya alanında çözelti hazırlama önemli ve gerekli bir çalışmadır. İstenilen derişimde çözelti hazırlanırken farklı yöntemler kullanılır.

Basit karıştırma, ekstraksiyon, kimyasal reaksiyonlar çözelti hazırlamada uygulanan yöntemlerdir.

$2KI(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \rightarrow PbI_2(k) + 2KNO_3(suda)$ tepkimesine göre 66,2 gram $Pb(NO_3)_2$ içeren sulu çözelti yeteri kadar KI içeren çözelti ile karıştırılıyor.

Oluşan çözelti derişimi 0,8 molar ise başlangıçtaki sulu çözeltilerin hacimlerinin toplamı kaç mL'dir?

(Mol kütleleri, g/mol, Pb: 207, N: 14, O: 16)

- A) 200 B) 300 C) 400 D) 500 E) 600

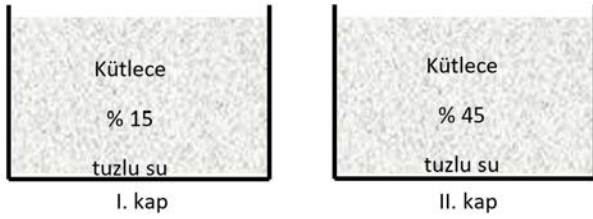
6. ppm(parts per million) milyonda bir birime verilen isimdir. 1 kg veya 1 L çözeltide çözünme maddenin miligram miktarı olarak ifade edilir. Bazı çözeltilerde çözünme madde miktarı o kadar azdır ki kütlece veya hacimce yüzde derişim değeri kullanılamaz. Bunun için derişimi çok küçük olan çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır.

Göl suyundan alınan 4,5 litrelik su örneği analitik kimya laboratuvarında test edilmiş ve suda K_2SO_4 tuzu tespit edilmiştir.

Su örneğinde K_2SO_4 derişimi 174 ppm olduğuna göre çözeltinin $5 \cdot 10^6$ mililitresinde kaç mol K_2SO_4 çözünmüştür? (Mol kütleleri, g/mol, K: 39, S: 32, O: 16)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

7. Bir sulu çözeltiye saf su ilave edilerek seyreltme ya da çökeltme olmaksızın su buharlaştırılarak derişimi arttırma işlemi yapılırsa çözeltide çözünen madde miktarı değişmez.



I. kaptaki bulunan kütlece %15'lik tuzlu su çözeltisi ikinci kaptaki bulunan kütlece %45'lik tuzlu su çözeltisi karıştırıldığında 500 gram kütlece %30'luk tuzlu su çözeltisi elde ediliyor.

Buna göre I. ve II. kaptaki çözeltilerin kütleleri kaç gramdır? ($d_{su} = 1 \text{ g/mol}$)

	I. kap	II. kap
A)	150	350
B)	250	250
C)	300	200
D)	350	150
E)	400	100

8. Etil alkolün sulu çözeltileri olan kolonyalarda alkol oranı derece (°) ile gösterilir. Kolonyanın derecesi, içinde bulunan alkolün hacimce yüzdesine eşittir.

200 ml etil alkol ile hazırlanan kolonyanın derecesi 40° olduğuna göre,

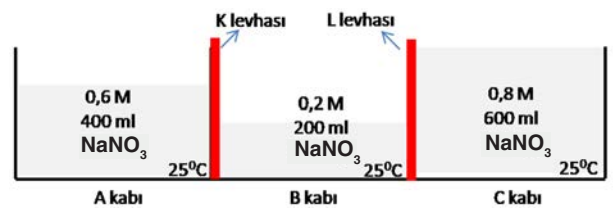
- Hazırlanan kolonya hacimce % 40 etil alkol içerir.
- 200 ml etil alkol üzerine 300 ml su ilave edilmiştir.
- Kolonyanın yoğunluğu $0,235 \text{ g/cm}^3$ ise molar derişimi 2 M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (C_2H_5OH : 47)

(Hesaplamalarda hacim değişimi ihmal edilecektir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Şekildeki sistemde A, B ve C kapları K ve L levhalarıyla sızdırmaz bir şekilde birbirlerinden ayrılmıştır. Sabit sıcaklıkta K ve L levhalar çıkarılıyor ve yeterince bekledikten sonra kapaklar tekrar sızdırmaz bir şekilde kapatılıyor.

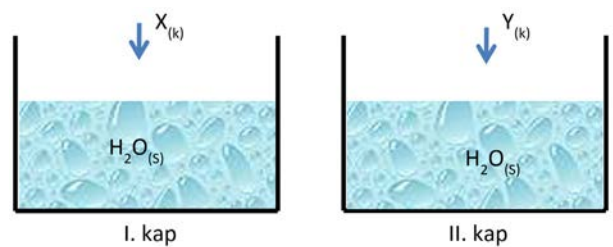
Son durumda,

- A kabında yoğunluk artar.
- B kabında derişim artar.
- C kabında birim hacimdeki çözünmüş tanecik sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

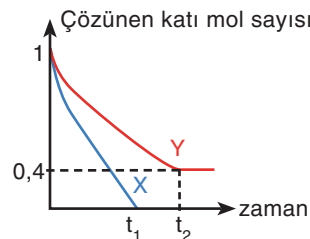
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Aynı ortamda eşit kütlede su içeren kaplara birer mol X ve Y katısı eklenerek yeterli süre bekleniyor.

Bu olaya ait verilen "çözünen katı mol sayısı-zaman" grafiğine göre,



- X çözeltisi doymuştur.
- Çözeltilerin molar derişimleri arasındaki ilişki $X > Y$ 'dir.
- Çözeltilerdeki iyon derişimleri arasındaki ilişki $X > Y$ 'dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

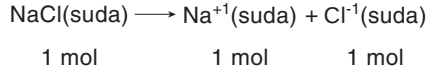


1. 250 gram suda 2 mol NaCl çözülerek hazırlanan çözeltinin 1 atm basınçtaki kaynama noktası kaç °C olur? ($K_k = 0,52 \text{ } ^\circ\text{C/molal}$)

A) 0,52 B) 1,04 C) 8,32
D) 101,04 E) 108,32

Çözüm:

$$\text{Molalite} = n/m_{\text{çözücü}} \quad 2/0.25 = 8 \text{ molal}$$



NaCl suda çözündüğünde ortama 2 mol iyon verir.

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_A$$

$$\Delta T_k = 0,52 \cdot 8 \cdot 2 = 8,32$$

$$T_k = 100 + 8,32 = 108,32$$

Cevap: E

2. 20°C'de 3 mol şekerin 108 gram su içinde çözünmesiyle oluşan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir? (20°C'de $P_{\text{su}}^0 = 18 \text{ mmHg}$ $\text{H}_2\text{O} = 18$)

A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 24

Çözüm:

$$n_{\text{su}} = 108/18 = 6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{şeker}} = 3 \text{ mol} \quad \text{Şeker suda moleküler yapıda çözünür.}$$

$$n_{\text{toplam}} = 9 \text{ mol}$$

$$X_{\text{su}} = 6/9$$

$$P_{\text{su}} = X_{\text{su}} \cdot P_{\text{su}}^0$$

$$P_{\text{su}} = 6/9 \cdot 18 \implies P_{\text{su}} = 12 \text{ mmHg}$$

Cevap: C

3. Aşağıda su ve çözünmüş madde (X) miktarı verilen çözeltilerden hangisi en derişiktir?

A) 50 g su, 20 g X
B) 50 g su, 10 g X
C) 100 g su, 50 g X
D) 150 g su, 60 g X
E) 100 g su, 40 g X

Çözüm:

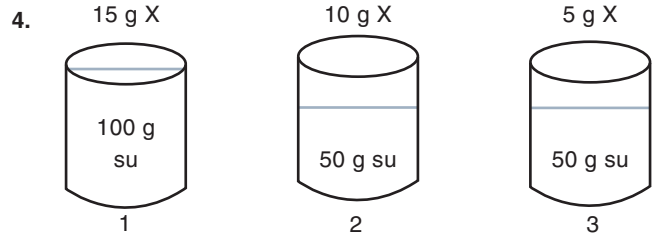
Çözeltilerin tamamını 100 gram suda çözünmüş gibi düşünersek;

A) 50 g su 20 g X B) 50 g su 10 g X
100 g su 40 g X 100 g su 20 g X

C) 100 g su 50 g X D) 150 g su 60 g X
E) 100 g su 40 g X 100 g su 40 g X

C seçeneğinde 100 g suda 50 g X katısı çözülerek en derişik çözelti elde edilmiştir.

Cevap: C



Oda sıcaklığında 100 gram suda en fazla 15 gram X katısı çözünebiliyor. Şekildeki kaplara üzerinde belirtilen miktarda katılar ekleniyor ve karıştırılıyor.

Bu çözeltiler için,

- I. Oluşturulan kaplardan en seyreltik olanı 3. kapta yer alır.
- II. 2.kabın dibinde bir miktar X çözünmeden kalır.
- III. 3.kaptaki çözeltinin doymun hale gelebilmesi için 2,5 gram X katısı eklenmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

100 gram suda en fazla 15 gram X katısı çözünebildiğine göre 1.çözelti doymuştur.

2.kaptaki çözeltide;

100 g suda 15 g X çözünürse;

50 g suda 7,5 g X çözünür. 2,5 g X çözünmeden kalır.

3.kaptaki çözeltide;

50 g suda 5 g X çözünmüş, doymun hale gelebilmesi için 2,5 g X katısı eklenmelidir.

Cevap: E

5. Buzdolabında beklemiş reçelin bir müddet sonra şekerlenmesi ile ilgili,

- I. Çözünürlük miktarını aşan şeker kristallenerek ortamdan ayrılmıştır.
- II. Çözelti kararlı yapıya ulaşmıştır.
- III. Sıcaklık artışı şekerin çözünürlüğünü artırır.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Buzdolabında beklemiş reçelin şekerlenmesi ile çözünürlük miktarını aşan şeker kristallenerek ortamdan ayrılır. Çözelti kararsızdır. Kristallenerek kararlı yapıya ulaşır.

Sıcaklık artışı çözünürlüğü artırır.

Cevap: E

6. Asitli içecekler, CO₂ gazının yüksek basınçta çözelti içinde çözünmesi ile üretilir ve soğuk olarak tüketilmesi önerilir.

Buna göre gazların çözünmesi ile ilgili,

- I. Çözünürlükleri sıcaklıkla ters orantılıdır.
- II. Çözünürlükleri basınçla doğru orantılıdır.
- III. Vurgun olayı örnek olarak verilebilir.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Gazların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır. Basınç arttıkça artar. Vurgun genellikle dalgıçlarda görülen ani basınç değişikliği nedeniyle gaz çözünürlüğünün değişmesi sonucu oluşur.

Cevap: E

7. KCl tuzunun çözünürlüğü,

40°C'de 40 g/100 g su

60°C'de 46 g/100g su olarak veriliyor.

60°C'de 300 g suda 100 g KCl çözülerek hazırlanan çözeltinin sıcaklığı 40°C'ye düşürülüyor ve 100 g su buharlaştırılıyor. Buna göre kaç g KCl katısı çökerek ortamdan ayrılmıştır?

- A) 5
- B) 10
- C) 20
- D) 30
- E) 35

Çözüm:

100 g su buharlaştırılırsa; kalan su miktarı= 300-100 = 200 g olur.

40°C'de;

100 g su 40 g KCl

200 g su X g KCl

X = 80 g KCl çözünür.

60°C'de, 100g KCl çözünmüştü.

100-80 = 20 g KCl çökerek ortamdan ayrılır.

Cevap: C

8. I. 1 molal C₆H₁₂O₆

II. 1 molal NaNO₃

III. 0,5 molal KCl

Yukarıda molal derişimleri verilen sulu çözeltilerin 1 atm basınçta kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdaki-lerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) II > I = III

B) I > II > III

C) I = II = III

D) II > I > III

E) III > II > I

Çözüm:

C₆H₁₂O₆ suda moleküler çözünür. NaNO₃ ve KCl suda çözüldüklerinde 2 iyon oluştururlar.

NaNO₃ (suda) → Na⁺ (suda) + NO₃⁻ (suda)

KCl (suda) → K⁺ (suda) + Cl⁻ (suda)

Molalite ve tanecik sayısı artarsa kaynama sıcaklığı artar.

Cevap: A

9. 1000 gram suda 2 mol şekerin çözünmesiyle oluşan çözeltinin 1 atm basınçtaki donma noktası kaç °C olur? (K_d=1,86 °C/molal)

- A) 3,72
- B) 1,86
- C) 0
- D) -1,86
- E) -3,72

Çözüm:

Şeker suda moleküler olarak çözünür.

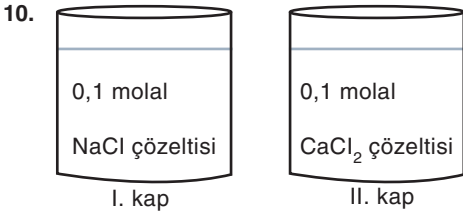
Molalite = 2/1 = 2

$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_A$

$\Delta T_d = 1,86 \cdot 2 \cdot 1 \Rightarrow \Delta T_d = 3,72$

$T_d = 0 - 3,72 \Rightarrow T_d = -3,72$

Cevap: E



Şekildeki kaplarda aynı koşullarda bulunan sulu çözeltiler için,

- I. Buhar basıncı
II. Kaynama noktası
III. Donma noktası

niceliklerinden hangilerinin II.kaptaki değeri daha büyüktür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

İki çözeltinin de molaliteleri eşittir. NaCl suda çözündüğünde 2 iyon oluşturur. CaCl₂ suda çözündüğünde 3 iyon oluşturur. İyon sayısı fazla olan CaCl₂ çözeltisinin kaynama noktası daha yüksek, donma noktası daha düşük olur. Kaynama noktası ile buhar basıncı ters orantılıdır. NaCl çözeltisinin buhar basıncı daha yüksektir.

Cevap: B

11. Her yerinde aynı özelliği gösteren homojen karışımlara çözelti denir. İki maddenin çözelti oluşturabilmesi için benzer yapıda olmaları gerekir.

Buna göre aşağıdaki madde çiftlerinden hangisi ile çözelti oluşturulamaz?

- A) Su (H₂O) – Etanol (C₂H₅OH)
B) Su (H₂O) – Karbon tetra klorür (CCl₄)
C) Su (H₂O) – Potasyum nitrat (KNO₃)
D) Karbon tetra klorür (CCl₄) – Benzen (C₆H₆)
E) Benzen (C₆H₆) – Heptan (C₇H₁₆)

Çözüm:

Polar maddeler, polar ve bazı iyonik maddeleri, apolar maddeler apolar maddeleri çözer.

A seçeneğinde su ve etanol polar maddelerdir, birbiri içinde çözünür.

B seçeneğinde su polar, karbon tetra klorür apolardır, birbiri içinde çözünmez.

C seçeneğinde su polar, potasyum nitrat iyonik yapılı suda çok çözünen tuzdur.

D seçeneğinde Karbon tetra klorür ve benzen apolardır, birbiri içinde çözünür.

E seçeneğinde Benzen ve heptan apolardır, birbiri içinde çözünür.

Cevap: B

12. KCl tuzunun 40°C'deki çözünürlüğü 40 g/100 g sudur. 120 gram su ile doymuş çözelti hazırlamak için kaç gram KCl tuzu kullanılmalıdır?

- A) 48 B) 50 C) 52 D) 54 E) 56

Çözüm:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g su} & 40 \text{ g tuz} & \\ 120 \text{ g su} & X \text{ g tuz} & \\ \hline X = 48 \text{ g tuz} & & \end{array}$$

Cevap: A

13. Sodyum nitratın 100 g sudaki çözünürlüğü

20°C'de 38 g

40°C'de 48 g olarak veriliyor.

Bu bilgilere göre, 40°C'de 150 gram suda 55 gram sodyum nitrat çözülerek hazırlanan çözelti 20°C'ye soğutulduğunda bu sıcaklıkta doymuş çözelti elde edebilmek için kaç gram sodyum nitrat eklenmelidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

$$\begin{array}{rcl} 20^\circ\text{C'de ;} & & \\ 100 \text{ g su} & 38 \text{ g katı} & \\ 150 \text{ g su} & X \text{ g katı} & \\ \hline X = 57 \text{ g katı} & & \end{array}$$

40°C'de; 150 g suda 55 g sodyum nitrat çözünmüş. Eklenmesi gereken miktar: 57-55 = 2 gramdır.

Cevap: B

14. KCl tuzunun çözünürlüğü,

40°C'de 40 g/100 g su

60°C'de 46 g/100g su olarak veriliyor.

60°C'de 300 g suda 100 gram KCl çözülerek hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı 40°C'ye düşürülüyor. Çöken KCl kütlesini tamamen çözebilmek için eklenmesi gereken su miktarı kaç gramdır?

- A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 45

Çözüm:

60°C de 100 g su kullanılarak hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı 40°C yapılmış 6 g madde çökmektedir, su miktarı 300 g olunca çöken 6-3=18 g olur.

$$\begin{array}{rcl} 40^\circ\text{C'de;} & & \\ 40 \text{ g KCl için} & 100 \text{ g suda çözünüyorsa} & \\ 18 \text{ g KCl için} & x \text{ g suda çözünür} & \\ \hline \end{array}$$

$$x = \frac{18 \cdot 100}{40} = 45 \text{ gr}$$

Cevap: C

15. Şekilde yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabin her iki bölümünde de eşit derişimli doymamış şeker çözeltileri vardır.

Yarı geçirgen zar

1. bölme	▲	2. bölme
Şeker Çözeltisi		Şeker Çözeltisi

Bu kapta sıvı seviyesinin 2.bölmede yükselmesini sağlamak için,

- I. 1.bölmede bir miktar şeker çözmek.
II. 2.bölmede bir miktar şeker çözmek.
III. 1.bölmeye basınç uygulamak.

işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

1. bölümde bir miktar şeker çözülürse derişim artar. Çözeltinin seyrelmesi için 2. bölmeden 1. bölmeye su geçişi olur, sıvı seviyesi yükselir. **I. öncül yanlıştır.** 2. bölümde bir miktar şeker çözülürse derişim artar. Çözeltinin seyrelmesi için 1. bölmeden 2. bölmeye su geçişi olur, sıvı seviyesi yükselir. **II. öncül doğrudur.** 1. bölmeye basınç uygulanırsa ters ozmos gerçekleşir. 2. bölümde sıvı seviyesi yükselir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap: E

16. Ozmoz olayı ile ilgili,

- I. Yarı geçirgen zar yardımıyla suyun yoğun ortamdan daha az yoğun ortama geçişidir.
II. Ozmozun gerçekleşmesinin nedeni derişim farkıdır.
III. Kuru fasulyenin suda bekletildiğinde şişmesi ozmoza örnektir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

Ozmoz yarı geçirgen zar yardımıyla suyun az yoğun ortamdan daha yoğun ortama geçişidir. **I. öncül yanlıştır.** Ozmoz derişim farkından dolayı gerçekleşir. **II. öncül doğrudur.**

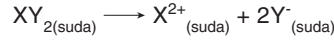
Kuru gıdaların suda beklediğinde şişmesi ozmoza örnektir. **III. öncül doğrudur.**

Cevap: A

17. 222 gram XY_2 tuzunun 1000 gram suda çözünmesi ile hazırlanan çözeltinin kaynama sıcaklığı $103,12^\circ\text{C}$ olduğuna göre XY_2 tuzunun mol kütlesi kaçtır? ($K_k=0,52^\circ\text{C/molal}$)

- A) 333 B) 222 C) 111 D) 55 E) 44

Çözüm:



XY_2 suda çözündüğünde toplam 3 mol iyon içerir.

$$\Delta T_k = 103,12 - 100 = 3,12$$

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_A$$

$$3,12 = 0,52 \cdot m \cdot 3$$

$$m = 2$$

$$m_{\text{çözülti}} = 1 \text{ kg} = 1000\text{g}$$

$$\text{Molalite} = \frac{n}{m_{\text{çözülti}}}$$

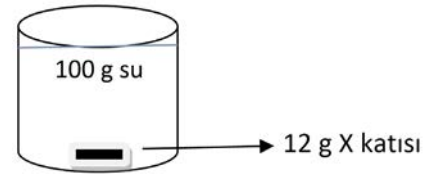
$$2 = n/1 \implies n = 2 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$2 = \frac{222}{M_{\text{tuz}}} \implies M_{\text{tuz}} = 111\text{g/mol}$$

Cevap: C

- 18.



36 g X katısı 100 g su içine konularak çözünmesi sağlanıyor ve şekildeki durum elde ediliyor.

Bu çözelti ile ilgili,

- I. Doymuş çözeltidir.
II. Çözelti kütlesi 136 gramdır.
III. Dipteki katıyı çözmek için 50 g su eklenmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

100 g su içine 36 g X katısı konulduğunda 24 g X çözünüyor, 12 g çözünmeden kalıyor. Elde edilen çözelti doymuş çözelti olur. Çözelti kütlesi;

$$100 + 24 = 124 \text{ gramdır.}$$

Kalan katıyı çözmek için gereken su miktarı;

100 g su	24 g X
?	12 g X
50 g su eklenmelidir.	

Cevap: C

19. NaCl tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü 36g/100 g sudur. 250 g su ve 70 g NaCl kullanılarak hazırlanan çözeltinin aynı sıcaklıkta doymun hale gelebilmesi için kaç g NaCl tuzu eklenmelidir?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

Çözüm:

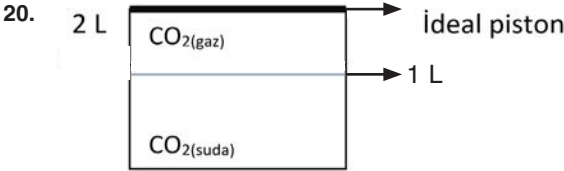
100 g su	36 g tuz
250 g su	X g tuz

$$X = 90 \text{ g tuz}$$

250 g suda 90 g tuz çözünmesi gerekirken 70 g çözünmüş. Eklenmesi gereken tuz miktarı;

$$90 - 70 = 20 \text{ g}$$

Cevap: C



25°C'de 1 atm basınçta kaptaki çözeltisiyle dengede CO₂ gazı bulunmaktadır. CO₂ gazının sudaki çözünürlüğünü artırmak için,

- Aynı sıcaklıkta hacim yarıya indirilir.
- Çözeltinin sıcaklığı artırılır.
- Çözelti soğutulur.

İşlemlerinden hangileri uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

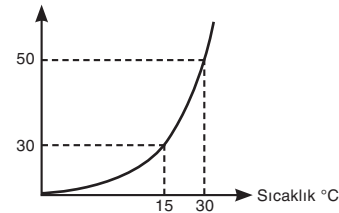
Çözüm:

Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar, sıcaklık arttıkça azalır. Bu nedenle hacim yarıya indirilince basınç artacak çözünürlük de artacaktır. Çözelti soğutulursa CO₂ gazının çözünürlüğü artacaktır.

Cevap: E

21. Bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.

Çözünürlük (g/100gsu)



25°C'de hazırlanan 90g doymun çözelti 15°C'ye soğutuluyor. Çöken katıyı çözebilmek için 15°C'de en az kaç g su eklenmelidir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

Çözüm:

25°C'de;

150 g çözelti	50 g katı
90 g çözelti	X= 30 g katı 60 g su

15°C'de

100 g su	30 g katı
60 g su	X= 18 g katı çözünür.

$$30-18= 12 \text{ g katı çöker.}$$

Aynı sıcaklıkta 12 g katıyı çözmek için gereken su miktarı:

100 g su	30 g katı
X= 40 g su	12 g katı

Cevap: C

22. Buhar basıncı ile ilgili,

- Çözeltideki toplam tanecik derişimine bağlıdır.
- Bir çözeltinin buhar basıncı sıvı bileşenlerinin kısmi buhar basınçlarının toplamına eşittir.
- Saf bir çözücünde uçucu olmayan bir madde çözülürse buhar basıncı düşer.
- Bir çözeltinin kaynama anındaki buhar basıncı bulunduğu ortamın dış basıncına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve II
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

I. Buhar basıncı koligatif bir özelliktir. Yani tanecik derişimine bağlıdır. Çözeltideki tanecik derişimi arttıkça buhar basıncı düşer. **Doğru.**

II. Raoult Yasası'na göre (örneğin; $P_T = P_{\text{etilalkol}}^0 \cdot X_{\text{etilalkol}} + P_{\text{su}}^0 \cdot X_{\text{su}}$) bir çözeltinin buhar basıncı sıvı bileşenlerin kısmi basınçlarının toplamına eşittir. **Doğru.**

III. Saf bir çözücünde uçucu olmayan bir katı çözülürse tanecikler arası çekim kuvveti artacağından uçuculuk düşer, buhar basıncı azalır. **Doğru.**

IV. Bütün sıvılar kaynarken buhar basınçları dış basınca eşit ve sabittir. **Doğru.**

Cevap: E

23. Koligatif özellikler, çözeltide çözünen taneciklerin kimyasal türüne değil sadece sayısına bağlı özelliklerdir. Bu özelliklerin hepsi çözeltide çözünen taneciklerin atom, iyon veya molekül sayısına bağlıdır.

0,5 M 100 mL NaCl(suda) 25°C I. çözelti	1 M 200 mL NaCl(suda) 25°C II. çözelti	1 M 100 mL C ₆ H ₁₂ O ₆ (suda) 25°C III. çözelti	1 M 100 mL C ₂ H ₅ OH(suda) 25°C IV. çözelti
---	--	---	--

Yukarıdaki kaplarda belirtilen molar derişim ve hacimlerde hazırlanan çözeltiler bulunmaktadır.

Bu çözeltilerin aynı sıcaklıkta buhar basınçları arasındaki bağıntı hangisinde doğru verilmiştir?

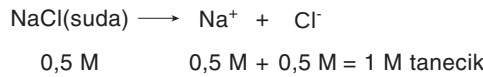
- A) I > II = III = IV
B) I = II > III = IV
C) IV > I = II = III
D) IV > I = III > II
E) II > III = IV > I

Çözüm:

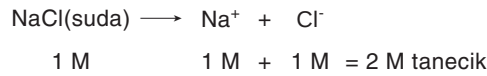
Koligatif özellikler çözünen maddenin tanecik sayısına bağlıdır. Uçucu olmayan maddenin çözelti içinde tanecik sayısı arttıkça çözeltinin buhar basıncı o kadar alçalır. Uçucu olan maddeler ölçülebilir bir buhar basıncına sahip olduklarından oluşan çözeltinin buhar basıncını yükseltir.

- C₂H₅OH (etil alkol) uçucu bir sıvıdır.
- NaCl ve C₆H₁₂O₆ uçucu olmayan katılardır.

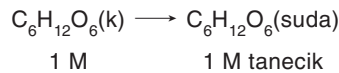
I. çözelti: NaCl iyonik bileşiktir. Suda iyonlarına ayrışarak çözünür.



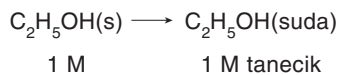
II. çözelti:



III. çözelti: C₆H₁₂O₆ moleküler bileşiktir. Suda moleküler çözünür.



IV. çözelti: C₂H₅OH moleküler bileşiktir, suda moleküler çözünür.

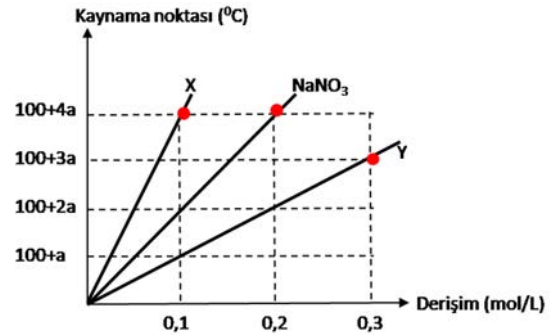


IV. çözelti olarak verilen C₂H₅OH çözeltisi I. ve III. çözeltilerle aynı sayıda tanecik bulundurmasına rağmen uçucu olmasından dolayı buhar basıncını yükseltir. I, II ve III. çözeltiler için tanecik sayısı arttıkça buhar basıncı alçalır.

Sonuç olarak IV > I = III > II bağıntısı elde edilir.

Cevap: D

24. Sıvı buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklığa kaynama noktası (kaynama sıcaklığı) denir. Saf maddeler için ayırt edici özellik olan kaynama noktası çözeltilerde çözünen maddenin içerdiği tanecik sayısına bağlı olarak değişiklik gösterir.



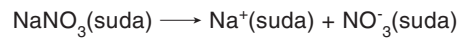
Grafik, deniz seviyesinde bulunan X, Y ve NaNO₃ maddelerinin sulu çözeltilerine ait kaynama noktaları ile derişimleri arasındaki değişimi göstermektedir.

Buna göre X ve Y aşağıdaki hangi maddeler olabilir?

	X	Y
A)	AlCl ₃	C ₆ H ₁₂ O ₆
B)	KNO ₂	KI
C)	C ₂ H ₅ OH	C ₆ H ₁₂ O ₆
D)	Na ₂ CO ₃	FeCl ₃
E)	MgI ₂	K ₂ CO ₃

Çözüm:

NaNO₃ çözeltisinin tanecik sayısı



0,2 M → 0,2 M + 0,2 M = 0,4 molar tanecik

NaNO₃ çözeltisinin kaynama noktası yükselmesi ΔT_k = 4a

0,4 molar tanecik kaynama noktasını 4a°C yükseltir.

0,1 molar tanecik kaynama noktasını a°C yükseltir.

X çözeltisi için

ΔT_k = 4a°C'dir. 0,1 M X çözeltisindeki tanecik sayısı 0,4 M olmalıdır.

Yani 1 formül bileşik 4 tanecik bulundurmaktadır. X: AB₃ veya A₃B gibi.

Y çözeltisi için

ΔT_k = 3a°C'dir. 0,3 M Y çözeltisindeki tanecik sayısı

0,1 Molar tanecik kaynama noktasını a°C yükseltir

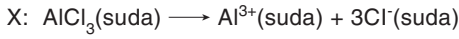
X kaynama noktasını 3a°C yükseltir

X = 0,3 Molar tanecik bulunur.

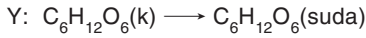
Yani 0,3 M Y çözeltisinde 0,3 M tanecik olmalıdır.

Bu durumda Y moleküler bileşik olmalıdır.

Sonuç olarak



$$0,1 \text{ M} \longrightarrow 0,1 \text{ M} + 0,3 \text{ M} = 0,4 \text{ M}$$

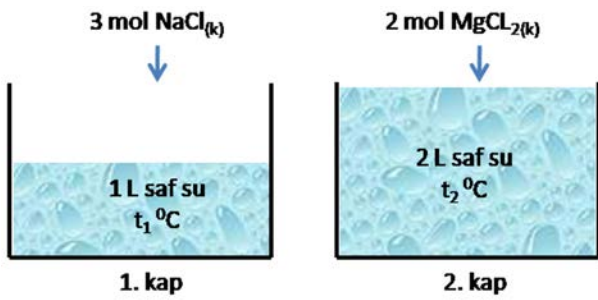


$$0,3 \text{ M} \longrightarrow 0,3 \text{ M}$$

Bulunan verilere göre X maddesi AlCl_3 , Y maddesi ise $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ olabilir.

Cevap: A

25.



Uçucu olmayan NaCl ve MgCl_2 katıları sırasıyla şekildeki 1. ve 2. kaplarda çözünüyor.

NaCl ve MgCl_2 sulu çözeltilerin belirtilen sıcaklıklarda buhar basınçları eşit olduğuna göre bu çözeltilerin,

- I. t_1 ve t_2 sıcaklıkları
- II. Aynı ortamda kaynama noktaları
- III. Aynı ortamda donma noktaları

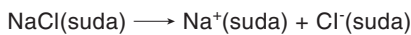
değerlerinden hangilerinin eşit olması beklenmez?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

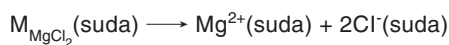
1. ve 2. kaptaki çözeltilerin molar derişimi ve tanecik sayısı hesaplanır.

$$1. \text{ kap } M_{\text{NaCl}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{NaCl}}} \quad M_{\text{NaCl}} = \frac{3}{1} = 3 \text{ M}$$



$$3 \text{ M} \longrightarrow 3 \text{ M} + 3 \text{ M} = 6 \text{ M iyon bulunur.}$$

$$2. \text{ kap } M_{\text{MgCl}_2} = \frac{n_{\text{MgCl}_2}}{V_{\text{MgCl}_2}} \quad M_{\text{MgCl}_2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ M}$$



$$1 \text{ M} \longrightarrow 1 \text{ M} + 2 \text{ M} = 3 \text{ M iyon bulunur.}$$

1. kap: NaCl sulu çözeltisi 6 M tanecik (iyon) içeriyor.

2. kap: MgCl_2 sulu çözeltisi 3 M tanecik (iyon) içeriyor.

1. ve 2. kaptaki sulu çözeltilerde tanecik sayıları arasında $1 > 2$ ilişkisi bulunur.

Bundan dolayı;

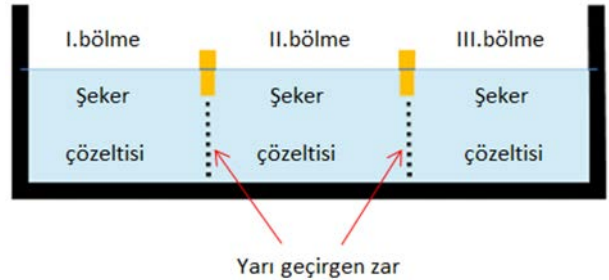
I. Aynı sıcaklıkta tanecik sayısı azaldıkça buhar basıncı düşer. Çözeltilerin buhar basınçları eşit olduğuna göre $t_2 > t_1$ olmalıdır. Sıcaklıklar eşit olamaz.

II. Aynı ortamda bulunan çözeltilerden çözünen tanecik sayısı fazla olan çözeltinin kaynama noktası yüksektir. Kaynama noktaları arasında $1 > 2$ ilişkisi bulunur. Kaynama noktaları eşit değildir.

III. Aynı ortamda bulunan çözeltilerden çözünen tanecik sayısı fazla olan çözeltinin donma noktası düşüktür. Donma noktası arasında $2 > 1$ ilişkisi bulunur. Donma noktaları eşit değildir.

Cevap: E

26. Şekildeki yarı geçirgen zarlar ile ayrılmış bölmelerde saf su ile hazırlanan şeker çözeltileri vardır.



Zamanla II. bölmedeki sıvı seviyesi azalırken I ve III. bölmede sıvı seviyesi artıyor.

Buna göre;

- I. II. bölmedeki çözelti "hipotonik çözelti" olarak adlandırılır.
- II. I. ve III. bölgedeki çözeltiler "hipertonik çözelti" olarak adlandırılır.
- III. II. bölmeden I ve III. bölmeye su geçişi durduğunda izotonik çözeltiler oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Yarı geçirken bir zardan seyreltik çözeltilerden derişik çözeltiliye su geçişine ozmoz denir.

II. bölgeden I. ve III. bölgeye su geçişi olduğuna göre;

II. bölme seyreltik (hipotonik) çözelti, I. ve III. bölmeler ise derişik (hipertonik) çözeltidir.

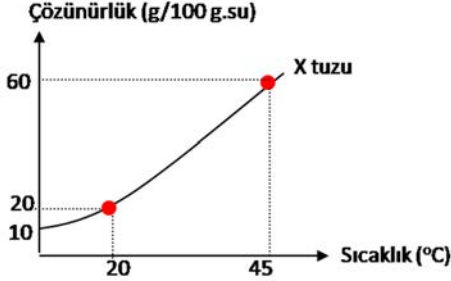
Tüm bölmelerdeki derişimler eşit olduğunda, II. bölmeden I. ve III. bölmeye su geçişi durur ve izotonik çözeltiler oluşur.

Cevap: E

27. Belli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücünde çözünebilen en fazla madde miktarına çözünürlük denir.

$$\text{Çözünürlük} = \frac{\text{çözünenin kütlesi (g)}}{100 \text{ g çözücü}}$$

X tuzunun sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.



45°C sıcaklıkta 40 g X içeren 440 g çözeltiye ayrı ayrı uygulanan,

- I. Aynı sıcaklıkta 335 g su buharlaştırma
- II. Aynı sıcaklıkta 200 g X katısı eklemek
- III. Sıcaklığı 20°C'ye düşürmek

işlemlerinden hangilerinin sonunda doymuş bir çözelti elde edilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

45°C sıcaklıktaki 440 g çözelti = 40 g X + ? su

? su = 400 g su yani 45°C sıcaklıkta 40 X ve 400 g su ile hazırlanan bir X çözeltisi bulunuyor.

- I. Aynı sıcaklıkta çözeltiyi doymun hale getirebilmek için

45°C'de X tuzunun çözünürlüğü 60 g / 100 g su

60 g X tuzu	100 g suda çözünebiliyorsa	
40 g X tuzu	?	

$$? = \frac{40 \cdot 100}{60} = 66,7 \text{ g su bulunur.}$$

400 g suyun 335 gramı buharlaştığından geriye kalan su 65 g bulunur. Kalan su 40 g X tuzunu çözeabilen su miktarından daha az olduğundan 45°C sıcaklıkta 65 g su ve 40 g X tuzu karışımından katısıyla dengede olan doymuş çözelti elde edilir. **I. ifade doğrudur.**

- II. 45°C sıcaklıkta

60 g X tuzu	100 g suda çözünebiliyorsa	
?	400 g suda	

$$? = \frac{40 \cdot 600}{100} = 240 \text{ g X tuzu}$$

240 – 40 = 200 g X tuzu gerekiyor. 200 g X tuzu ilavesi çözeltiyi doymuş hale getirir. **II. ifade doğrudur.**

- III. 20°C sıcaklıkta çözünürlük 20 g/100 g sudur.

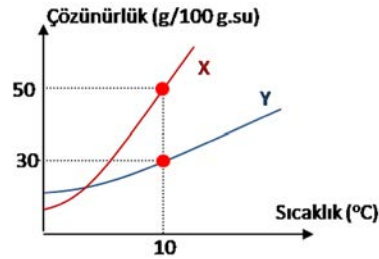
20 g X tuzu	100 g suda çözünebiliyorsa	
?	400 g suda	

$$? = \frac{20 \cdot 400}{100} = 80 \text{ g X tuzu çözünür.}$$

20°C sıcaklıkta 400 g su ile doymuş çözelti elde edebilmek için 80 g tuz gerekiyor. Hazırlanan çözeltideki 40 g X tuzu yeterli değildir. **III. ifade yanlıştır.**

Cevap: C

28. X ve Y tuzunun sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimleri grafikteki gibidir.



10°C sıcaklıkta 80 gram X tuzu ile 330 gram X çözeltisi, 120 gram Y tuzu ile 520 gram Y çözeltisi ayrı kaplarda hazırlanıyor.

X ve Y sulu çözeltileri için

- I. Doymuş X ve Y çözeltilerinin kütlece yüzde derişimleri eşittir.
- II. Y çözeltisi doymuş çözeltidir.
- III. X çözeltisini doymun hale getirmek için 45 gram X tuzu ilave etmek gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Soruda verilen bilgilere göre

$$\text{I. } \%X = \frac{80}{330} \cdot 100 \approx 24$$

$$\%Y = \frac{120}{520} \cdot 100 \approx 23$$

$\%X > \%Y$ olduğundan **yanlıştır.**

II. 10°C sıcaklıkta hazırlanan Y çözeltisinin

Çözünen / su oranı 30 g Y / 100 g su hesaplandı.

10°C sıcaklıktaki çözünürlüğü 30 g Y / 100 sudur. Sonuç olarak Y çözeltisi doymuş çözeltidir. **II. ifade doğrudur.**

III. 10°C sıcaklıkta X'in çözünürlüğü 50 g X / 100 g sudur.

100 g suda 50 g X çözünebiliyor
250 g suda ?

$$? = \frac{250 \cdot 50}{100} = 125 \text{ g X bulunur.}$$

250 g su ile doymuş X çözeltisi hazırlamak için 125 g X gerekiyor. Çözelti içinde 80 g X tuzu bulunuyorsa $125 - 80 = 45$ g X tuzu ilave edilirse X çözeltisi doymuş çözelti olur. **III. ifade doğrudur.**

Cevap: D

29. CaSO_4 tuzunun 50°C sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü 80 g/100 g sudur.

50°C sıcaklıkta kütlece %20'lik 400 g CaSO_4 çözeltisi ile kütlece %60'lık 200 g CaSO_4 çözeltilerinin karışımıyla oluşan çözeltiyi doymun hale getirmek için yapılabilecek uygulamalar aşağıda olduğu gibidir.

I. Tuz ilave edilebilir.

II. Su buharlaştırılabilir.

İlave edilen tuz ile buharlaştırılan su miktarı gram cinsinden hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	120	150
B)	120	180
C)	150	120
D)	150	180
E)	180	150

Çözüm:

$$\text{Kütlece } \% = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağıntısından karışım sonucu}$$

oluşan çözeltideki tuz/su oranı hesaplanır.

%20'lik 400 g CaSO_4 çözeltisi için

$$20 = \frac{m_{\text{CaSO}_4}}{400} \cdot 100 \quad m_{\text{CaSO}_4} = 80 \text{ g}$$

%60'lık 200 g CaSO_4 çözeltisi için

$$60 = \frac{m_{\text{CaSO}_4}}{200} \cdot 100 \quad m_{\text{CaSO}_4} = 120 \text{ g}$$

Çözeltideki toplam CaSO_4 kütlesi

$$m_{\text{CaSO}_4} = 80 + 120 = 200 \text{ g } \text{CaSO}_4 \text{ bulunur.}$$

$$m_{\text{çözelti}} = 400 + 200 = 600 \text{ g çözelti}$$

Çözeltideki su miktarı

$$m_{\text{su}} = 600 - 200 = 400 \text{ gramdır.}$$

50°C sıcaklıkta çözünürlük 80 g / 100 g sudur.

100 g suda 80 g CaSO_4 çözünebiliyorsa
400 g suda ?

$$? = \frac{400 \cdot 80}{100} = 320 \text{ g tuzu } \text{CaSO}_4 \text{ çözünür.}$$

$320 - 200 = 120 \text{ g ilave } \text{CaSO}_4 \text{ edilmelidir.}$

100 g suda 80 g CaSO_4 çözünebiliyorsa
? 200 g CaSO_4

$$? = \frac{100 \cdot 200}{80} = 250 \text{ g su yeterlidir.}$$

$400 - 250 = 150 \text{ g su buharlaştırılmalıdır.}$

Cevap: A

30. Osmoz, enerji gerektirmeyen, kendiliğinden gerçekleşen bir olay olduğu hâlde, ters osmozda suyu derişik çözeltiden seyreltik çözeltiye geçirmek için derişik çözeltinin bulunduğu kola basınç uygulayarak enerji vermek gerekir.

Suyun arıtım yöntemlerinden biri de ters osmozdur. Başlangıçta gemilerde deniz suyunu içme suyuna dönüştürmek için kullanılan yöntem, günümüzde birçok yerde kullanılan su arıtma yöntemlerinden biri hâline gelmiştir.

Ters osmozda kullanılan yarı geçirgen zarın gözenekleri çok küçüktür. Bu yarı geçirgen zar su moleküllerinin geçmesine izin veren ancak çözünmüş tuzların, organik maddelerin, bakterilerin çoğunun geçmesini engelleyen bir filtre görevi görür.

Buna göre, ters osmoz ve su arıtımı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Ters osmoz su arıtımında kullanılan bir yöntemdir.
B) Ters osmozun gerçekleşmesi için derişik çözeltiye enerji vermek gerekir.
C) Ters osmoz istemli (kendiliğinden), osmoz ise istemsiz oluşur.
D) Derişik çözeltiye basınç uygulandığında su yarı geçirgen zardan geçerken kirleticiler geçemez.
E) Yarı geçirgen zar çözünmüş tuzların, organik maddelerin geçişini engelleyen filtre görevi görür.

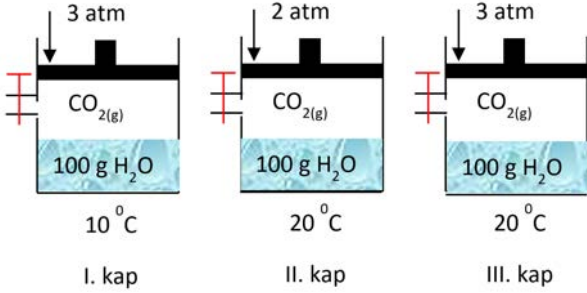
Çözüm:

Ters osmoz olayında kullanılan yarı geçirgen zarlar su moleküllerinin geçmesine izin verirken; çözünmüş tuzların, organik maddelerin, bakterilerin çoğunun geçmesini engelleyen bir filtre görevi görür.

Cevap: C

31. • Dalgıçlar derin sulardan yüzeye hızlıca çıkış yaptığında, ani basınç düşüklüğü nedeniyle, kanda çözünmüş N_2 gazı açığa çıkar ve bu olay vurguna neden olur.
- Soğuk denizlerdeki balık sayısı, sıcak denizlere oranla daha fazladır.

Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere basıncın düşmesi veya sıcaklığın yükselmesi, bir sıvı içindeki çözünen gaz miktarını azaltır.



Yukarıdaki kaplarda H_2O ile CO_2 gazları belirtilen sıcaklık ve basınçta dengededir.

Buna göre çözeltilerin pH değerleri arasındaki bağıntı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $I > II > III$
 B) $I > III > II$
 C) $II > I > III$
 D) $II > III > I$
 E) $III > I > II$

Çözüm:

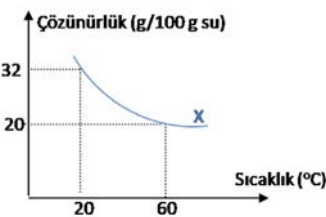
Gazların çözünürlüğü yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta arttığından I. kaptaki çözünülecek CO_2 gazı miktarı en fazladır. II. ve III. kaplar karşılaştırıldığında aynı sıcaklıkta III. kaptaki basınç daha fazla olduğundan III. kaptaki çözünülecek CO_2 gazı miktarı II. kaptakinden fazladır. Kaplarda çözünülecek CO_2 gaz miktarları arasında $I > III > II$ 'dir.

CO_2 asidik özellik gösterdiğinden sulu çözeltileri de asidik özellik gösterir.

CO_2 gazının sudaki çözünürlüğü arttıkça asitlik özellik artar ve pH azalır. Çözeltilerin pH değerleri arasında $II > III > I$ bağlantısı bulunur.

Cevap: D

32. X katısına ait çözünürlük sıcaklık grafiği veriliyor.



20°C'de 660 gram doymuş X çözeltisi 60°C'ye ısıtıldığında kristallenme olmaması için en az kaç gram su ilave edilmelidir?

- A) 200 B) 300 C) 400 D) 500 E) 800

Çözüm:

20°C'de çözünürlük 32 g/100 g sudur.

$$32 \text{ g} \cdot X + 100 \text{ g su} = 132 \text{ g doymuş çözelti}$$

$$\begin{array}{rcl} 132 \text{ g doymuş çözelti} & 32 \text{ g X çözünürse} & \\ 660 \text{ g doymuş çözelti} & ? & \end{array}$$

$$? = \frac{32 \cdot 660}{132} = 160 \text{ g X tuzu çözünür.}$$

$$660 \text{ g doymuş çözelti} - 160 \text{ g X tuzu} = 500 \text{ g su bulunur.}$$

60°C'de 160 g tuzu çözmek için gerekli olan su miktarı hesaplanır.

$$60^\circ\text{C'de çözünürlük } 20 \text{ g/100 g su}$$

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g su} & 20 \text{ g çözünürse} & \\ ? & 160 \text{ g X için} & \end{array}$$

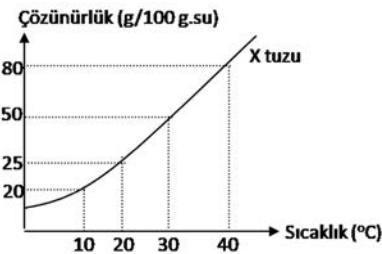
$$? = \frac{100 \cdot 160}{20} = 800 \text{ g su gerekir.}$$

Başlangıçta 500 g su bulunuyor. Gerekli olan su 800 g olduğundan

$$800 - 500 = 300 \text{ g su ilave edilmelidir.}$$

Cevap: B

33.



Yukarıda verilen X katısının sudaki çözünürlük sıcaklık grafiğine göre

- I. 40°C sıcaklıkta hazırlanan 360 g doymuş çözelti 20°C sıcaklığa soğutulursa 110 g X tuzu kristallenir.
 II. 10°C'de 200 g suyla hazırlanan doymuş çözelti 30°C'ye ısıtıldığında tekrar doymuş olabilmesi için 120 g su buharlaştırılmalıdır.
 III. 20°C'de hazırlanan doymuş çözelti kütlece %25'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$$I. 40^\circ\text{C'de çözünürlük } 80 \text{ g / 100g su}$$

$$80 \text{ g X} + 100 \text{ g su} = 180 \text{ g doymuş çözelti olduğuna göre}$$

$$160 \text{ g X} + 200 \text{ g su} = 360 \text{ g doymuş çözelti olur.}$$

20°C'de çözünürlük 25 g/100 g su

100 g su 25 g X tuzu çözer

200 g su ?

$$? = \frac{200 \cdot 25}{100} = 50 \text{ g X tuzu çözer.}$$

Başlangıçta çözelti içinde 160 g X tuzu bulunuyor. 20°C'de 50 g X tuzu çözünüyor. **I. ifade doğrudur.**

II. 10°C'de çözünürlük 20 g / 100 g su

100 g suda 20 g X tuzu

200 g suda ?

$$? = \frac{200 \cdot 20}{100} = 40 \text{ g X tuzu}$$

30°C'de suyun buharlaştırılarak doygunluk isteniyor.

30°C'de 100 g suda 50 g X tuzu çözünür.

? 40 g X tuzu

$$? = \frac{140 \cdot 40}{50} = 80 \text{ g su gerekir.}$$

Başlangıçta 200 g su bulunur, 80 g su gerekiyorsa

200 – 80 = 120 g su buharlaştırılır. **II. ifade doğrudur.**

III. 20°C'de çözünürlük 25 g / 100 g sudur.

25 g X + 100 g su = 125 g doygun çözelti

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 \text{ bağıntısından}$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{25}{125} \cdot 100 = 20$$

Kütlece % derişim = % 20 bulunur. **III. ifade yanlıştır.**

Cevap: C

34. Katı ve sıvıların sudaki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça genellikle artar.



Bu tür maddeler suda çözünürken ortam sıcaklığı azalır.

KNO₃, sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla doğru orantılı olan iyonik katıdır. 40°C'deki çözünürlüğü 48 g / 100 g su, 80°C'deki çözünürlüğü ise 150 g / 100 g sudur.

40°C'de bir miktar KNO₃ ile bir miktar su karıştırılarak katısıyla dengede olan 370 g doymuş çözelti hazırlanıyor.

Hazırlanan çözelti ısıtılarak 80°C'de doygunluk sınırında bir çözelti elde edildiğine göre başlangıçta kullanılan KNO₃ tuzunun kütlesi kaç gramdır?

A) 96 B) 168 C) 210 D) 274 E) 375

Çözüm:

40°C'de KNO₃ çözünürlüğü 48 g / 100 g su ise

48 g KNO₃ + 100 g su = 148 g doymuş çözelti elde edilir.

100 g su 148 g doymuş çözelti elde ediliyorsa

? 370 g doymuş çözelti elde edilir.

$$? = \frac{100 \cdot 370}{148} = 250 \text{ g su}$$

80°C'de KNO₃ çözünürlüğü 150 g / 100 g su ise

100 g su 150 g KNO₃ çözünüyor.

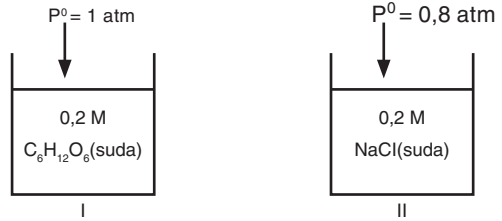
250 g su ?

$$? = \frac{150 \cdot 250}{100} = 375 \text{ g KNO}_3$$

80°C'deki doymuş çözeltideki 375 g KNO₃ başlangıçta kullanılan KNO₃ miktarıdır.

Cevap: E

35. Görselde verilen çözeltiler ile ilgili;



I. Toplam tanecik derişimleri II > I dir.

II. Kaynama noktaları II > I dir.

III. Kaynarken buhar basınçları I > II dir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. I. kap tanecik derişimi (M_1) = 0,2·1=0,2 M

II. kap tanecik derişimi (M_2) = 0,2·2=0,4 M

$i_{\text{tanecik}} > i_{\text{tanecik}}$ **Doğru.**

II. Tanecik derişimi yüksek olanın kaynama noktası yüksektir. (II > I)

Dış basıncı yüksek olanın kaynama noktası yüksek olmalıdır. (I > II)

Bu durumda kaynama noktaları hakkında kesin bir şey söylenemez. **Yanlış.**

III. Sıvılar kaynarken buhar basınçları dış basınca eşittir. O halde dış basıncı yüksek olanın buhar basıncı da yüksek olur. (I > II) **Doğru.**

Cevap: D

36. Saf haldeki sıvıların $t_1^\circ\text{C}$ ve $t_2^\circ\text{C}$ 'deki buhar basınçları tabloda verilmiştir. ($t_2 > t_1$)

Bileşik	$t_1^\circ\text{C}$ 'de buhar basıncı(mmHg)	$t_2^\circ\text{C}$ 'de buhar basıncı(mmHg)
X	25,2	103
Y	62,3	187
Z	0,91	1,3

Bu sıvılar kullanılarak hazırlanan;

- X ve Y çözeltisinin $t_1^\circ\text{C}$ 'deki buhar basıncı 48 mmHg,
- Y ve Z çözeltisinin $t_2^\circ\text{C}$ 'deki buhar basıncı 73 mmHg olarak ölçülüyor.

Buna göre,

- Kaynama noktası arttıkça buhar basıncı artar.
- Sıvıların buhar basıncı maddenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır
- Bir çözücünde kendisinden daha az uçucu bir madde çözünürse buhar basıncı düşmesi olur.
- Y sıvının uçuculuğu, X sıvısının uçuculuğundan fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

I. Kaynama noktası ile buhar basıncı ters orantılıdır. Sıvı molekülleri arasındaki etkileşim kuvveti arttıkça kaynama noktası artar, buhar basıncı azalır. **Yanlış.**

II. Buhar basıncı; sıcaklık, sıvının cinsi ve safsızlık oranına bağlıdır. **Doğru.**

III. Bir çözücünde kendisinden daha az uçucu bir madde çözündüğünde oluşan çözeltinin kaynama noktası yükselir, buna bağlı olarak buhar basıncı azalır. **Doğru.**

IV. Bir sıvıda uçuculuğu daha fazla olan bir madde çözündüğünde, sıvının buhar basıncı ilk haline göre daha yüksek olur.

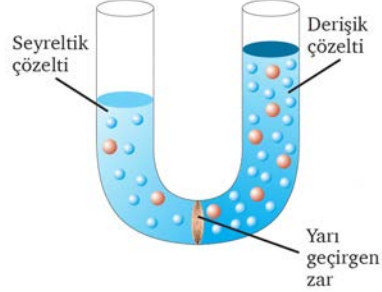
$t_1^\circ\text{C}$ 'deki çözeltide;

X' in buhar basıncı 25,2 mmHg $\rightarrow$ 48 mmHg artma,

Y' nin buhar basıncı 62,3 mmHg $\rightarrow$ 48 mmHg azalma olduğuna göre Y' nin uçuculuğu X sıvısına göre daha fazladır. **Doğru.**

Cevap: D

37. Saf çözücünün seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye geçmesi ile ozmoz gerçekleşir. Suyun geçmesiyle derişik çözelti daha seyreltik hâle geçer ve şekilde görüldüğü gibi derişik çözeltinin bulunduğu tarafta su seviyesi yükselir. Sıvı yüksekliğinin oluşturduğu basınca ozmotik basınç denir.



Buna göre, ozmoz olayı ile ilgili aşağıdakilerden ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Seyreltik çözeltinin derişimi zamanla artar.
- Seyreltik çözeltiden derişik çözeltiye su geçişi olur.
- Seyreltik çözeltinin bulunduğu kısımda ozmotik basınç daha yüksektir.
- Derişik çözeltinin bulunduğu kısımda sıvı seviyesi yükselir.
- Ozmoz, enerji gerektirmeyen, kendiliğinden gerçekleşen bir olaydır.

Çözüm:

Derişik olan kısım seyreltik olan kısma çekme kuvveti uygular, derişik çözeltinin bulunduğu kısımda su seviyesi artar, oluşan sıvı yüksekliği ozmotik basınç oluşturur.

Cevap: C



1. Bir çözelti içerisinde çözücü ve çözünenin kimyasal türüne bağlı olmadan, miktarına bağlı olarak değişen özelliklere koligatif özellikler denir.

Buna göre,

- I. Kaynama noktası yükselmesi
- II. Osmotik basınç
- III. Buhar basıncı alçalması
- IV. Donma noktası alçalması

verilenlerden hangileri koligatif özelliktir?

- A) I ve II B) I ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. Sıvı taneciklerin kapalı bir sistem içerisinde buhara dönüşmesiyle oluşturdıkları basınca buhar basıncı denir.

Aynı sıcaklıkta hazırlanan NaCl'ye ait çözeltilerin derişim bilgileri aşağıda verilmiştir.

- I. 1 M NaCl çözeltisi
- II. 2 M NaCl çözeltisi
- III. 0,5 M NaCl çözeltisi

Buna göre numaralandırılmış çözeltilerin buhar basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

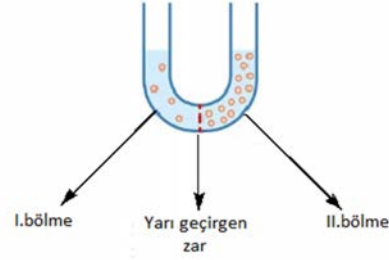
- A) I > II > III
B) II > I > III
C) II > III > I
D) I = II > III
E) III > I > II

3. 27°C'de 9 gram su içerisinde 20 gram NaOH katısı çözölüyor.

Buna göre oluşan çözeltinin verilen sıcaklıktaki buhar basıncı kaç mmHg'dir? (27°C'ta suyun buhar basıncı $P^{\circ}_{\text{çözücü}} = 26,7$ mmHg, Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16, Na: 23)

- A) 13,35 B) 15 C) 15,25 D) 15,75 E) 16,5

4. Aşağıda bulunan yarı geçirgen bir zarla bölmelere ayrılmış kap içerisinde, I.bölmede seyreltik tuzlu su çözeltisi, II.bölmede derişik tuzlu su çözeltisi bulunmaktadır.



Buna göre,

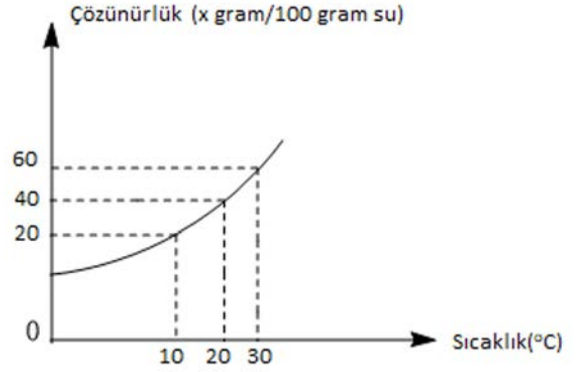
- I. I.bölmede sıvı seviyesinde yükselme gözlenir.
- II. I.bölmeden II. bölme su molekülleri geçer.
- III. I.bölmedeki tuz tanecikleri II.bölme geçemeyecek kadar büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

5. Belirli sıcaklık ve basınç altında 100 gram su içerisinde çözünen maksimum madde miktarına çözünürlük denir.

Aşağıda X tuzuna ait çözünürlük-sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre, 20°C'de 200 g su ile X'in doymuş sulu çözeltisini hazırlamak için gerekli tuz miktarı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

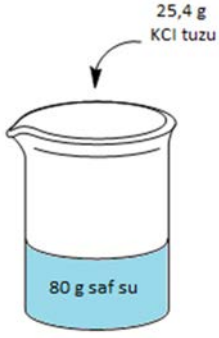
- A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

6. Doymamış çözeltileri doymuş hale getirebilmek için uygulanacak yöntemlerden biride çözücünün buharlaştırılmasıdır.

Buna göre, 30°C'de 135 gram KNO₃ katısı ve 350 gram su karıştırıldığında, çözeltiyi doymuş hale getirmek için aynı sıcaklıkta buharlaştırılması gereken su miktarı gram cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (30°C'de KNO₃'ün çözünürlüğü 45g/100g su)

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

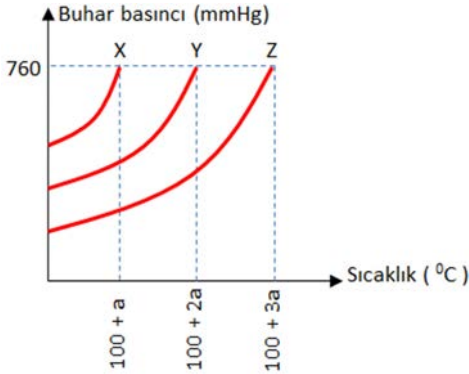
7. Şekilde kaba 30°C'de belirtilen miktarda KCl tuzu ilave ediyor.



KCl tuzunun aynı sıcaklıkta çözünürlüğü 37 g/100 g su olduğuna göre, çözeltinin doymunluğa ulaşması için ilave edilmesi gereken KCl miktarı gram cinsinde aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 4,2 B) 5 C) 5,2 D) 10 E) 11,6

8.



Molal derişimleri eşit olan X, Y ve Z çözeltilerinin kaynamaya başlama sıcaklıkları grafikteki gibidir.

Buna göre,

- I. X, şeker ise Z maddesi CaCl_2 olabilir.
 II. Y'nin normal kaynamaya başlama sıcaklığı $(100 + 2a)^\circ\text{C}$ 'dir.
 III. 100°C sıcaklıkta buhar basınçları $Z > Y > X$ 'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

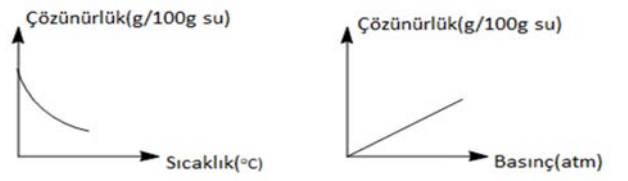
9. Sodyum nitrat (NaNO_3) tuzuna ait farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri aşağıda verilmiştir.

Sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	Çözünürlük (g/100g su)
20	38
40	48
60	56
80	67

Buna göre 40°C 'de 296 gram doymun çözelti 20°C 'ye soğutulduğunda kaç gram NaNO_3 katısı çöker?

- A) 20 B) 30 C) 35 D) 40 E) 50

10. X gazına ait çözünürlüğün sıcaklık ve basınç ile değişim grafikleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre X gazıyla ilgili,

- I. Sudaki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.
 II. Basınç arttıkça sudaki çözünürlüğü azalır.
 III. Düşük sıcaklık ve yüksek basınçta en yüksek çözünürlük sağlanabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

11. Oda sıcaklığında saf suda sofr tuzu çözülerek elde edilen çözeltinin özellikleri ile saf suyun özellikleri karşılaştırılıyor.

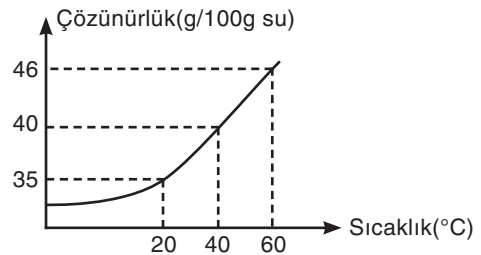
Buna göre,

- I. Donma noktası
 II. İletkenlik
 III. Buhar basıncı
 IV. Özkütle

niceliklerinden hangisi saf suda daha yüksektir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
 D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

12. Aşağıda KCl katısının sudaki çözünürlük sıcaklık grafiği verilmiştir.



20°C 'de hazırlanan doymun 405 gram KCl sulu çözeltisinin sıcaklığı 60°C 'ye yükseltiliyor.

Buna göre tekrar doymun çözelti elde etmek için kaç gram KCl katısı eklenmelidir?

- A) 33 B) 40 C) 43 D) 50 E) 53



1. Bir sıvının buhar basıncı, dış basınca eşit olduğunda sıvı kaynamaya başlar. Sıvı içinde uçucu olmayan maddeler çözündüğünde, çözeltinin kaynama noktası yükselir.

Buna göre, 500 gram su ve 18 gram $C_6H_{12}O_6$ katısı ile hazırlanan çözeltinin 1 atm basınç altında kaynamaya başlama sıcaklığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16, H: 1, su için $K_k=0,52^\circ C/m$)

- A) 100,004
B) 100,014
C) 100,104
D) 101,104
E) 101,500

2. 1 atm basınçta 1 kg su ile 20 g $CaBr_2$ katısı çözülerek bir çözelti hazırlanıyor.

Hazırlanan çözelti ile ilgili,

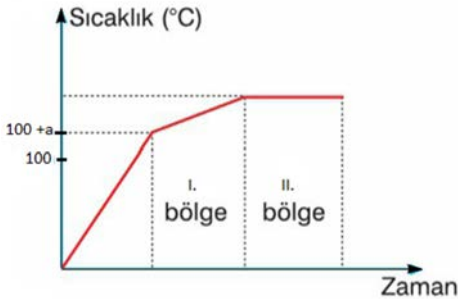
- I. Kaynamaya başladığı sıcaklık $100,156^\circ C$ 'dir.
II. Donma noktası alçalması $0,558^\circ C$ 'dir.
III. Kaynama noktası yükselmesi $0,156^\circ C$ 'dir.
IV. Kaynama anında buhar basıncı 76 mmHg'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($K_k=0,52^\circ C/m$, $K_d=1,86^\circ C/m$, Mol kütleleri, g/mol, Ca: 40, Br: 80)

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I, II ve III
D) II, III ve IV
E) I, III ve IV

3. Aşağıda doymamış tuzlu su çözeltisine ait sıcaklık zaman grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Buhar basıncı I. ve II.bölgede değişmez.
B) Çözücü kütlesi I. ve II.bölgede azalır.
C) Çözelti I. bölgede doygundur.
D) Çözünen kütlesi I.bölgede değişmez.
E) Çözelti derişimi I.bölgede artar, II.bölgede değişmez.

4. X maddesi suda moleküler çözünen saf bir maddedir.

X maddesi ile ilgili,

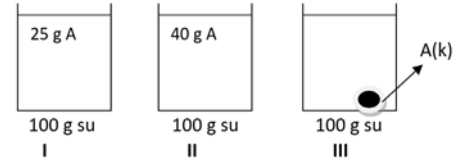
- 1 atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı $100,26^\circ C$.
- 1 atm basınçta donmaya başlama sıcaklığı $-0,93^\circ C$.
- 40 gramı 500 gram su içinde çözünüyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X maddesinin mol kütlesi g/mol cinsinden aşağıdakilerden hangisidir? (su için $K_d=1,86^\circ C/m$, $K_k=0,52^\circ C/m$)

- A) 110 B) 130 C) 140 D) 160 E) 170

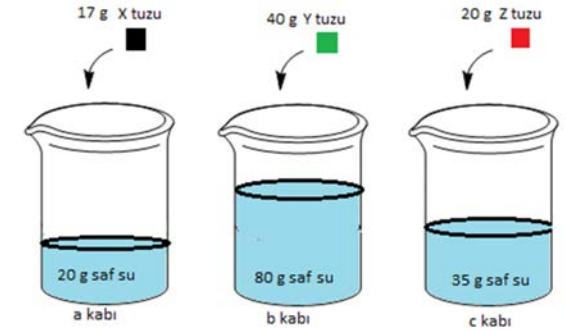
5. $t^\circ C$ 'ta 100 g sudaki çözünürlüğü 40 gram olan A maddesi ile ilgili;



I, II ve III nolu çözeltilerin sınıflandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir ?

	I	II	III
A)	Doymuş	Doymamış	Aşırı doymuş
B)	Doymamış	Doymuş	Aşırı doymuş
C)	Doymamış	Doymuş	Doymuş
D)	Aşırı doymuş	Doymamış	Doymamış
E)	Doymamış	Doymuş	Doymamış

6. Şekilde verilen kaplarda oda koşullarında ve belirtilen miktarlarda üç çözelti hazırlanıyor.



X, Y ve Z tuzlarıyla hazırlanan çözeltilerle ilgili,

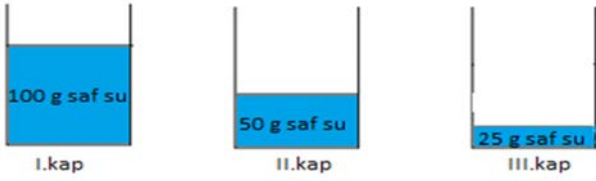
- 7 gram X tuzu çözünmeden kalır.
- Y tuzu tamamen çözünmüştür.
- Z tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü 40g/100g su

bilgileri veriliyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

- A) X çözeltisi doymuş bir çözeltilidir.
B) X tuzunun oda koşullarındaki çözünürlüğü 50g/100g'dir.
C) Y çözeltisi doygun çözeltilidir.
D) $25^\circ C$ 'de c kabında 6 gram Z tuzu çözünmeden kalır.
E) a ve b kaplarındaki çözeltilerin derişimleri eşittir.

7. Aşağıda 30°C'de farklı miktarda saf su bulunduran kaplar verilmektedir.



- I.kaba 20 g X
- II.kaba 30 g Y
- III.kaba 10 g Z

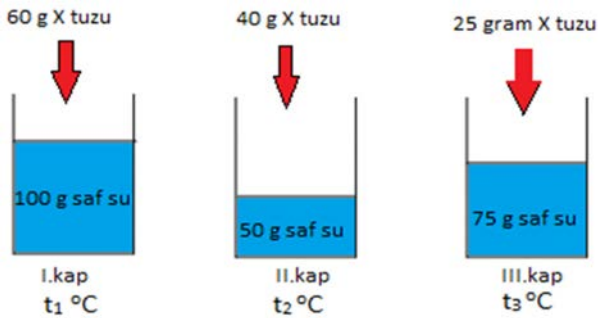
tuzu ilave ediliyor ve tamamen çözünerek doymuş çözeltiler hazırlanıyor.

Buna göre X, Y ve Z tuzlarının aynı sıcaklıktaki sudaki çözünürlükleri ζ_X , ζ_Y ve ζ_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\zeta_X > \zeta_Y > \zeta_Z$
- B) $\zeta_Y > \zeta_X > \zeta_Z$
- C) $\zeta_X > \zeta_Z > \zeta_Y$
- D) $\zeta_Y > \zeta_Z > \zeta_X$
- E) $\zeta_Z > \zeta_X > \zeta_Y$

8. X tuzu sıcaklık arttıkça sudaki çözünürlüğü artan bir tuz türüdür.

Aşağıda farklı miktarda X tuzu ve su bulunan kaplarda, farklı sıcaklıklarda hazırlanan çözeltiler verilmektedir.



Tamamen çözünen ve doymuş olarak hazırlanan çözeltilerin sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $t_1 > t_2 > t_3$
- B) $t_1 > t_3 > t_2$
- C) $t_2 > t_1 > t_3$
- D) $t_2 > t_3 > t_1$
- E) $t_3 > t_2 > t_1$

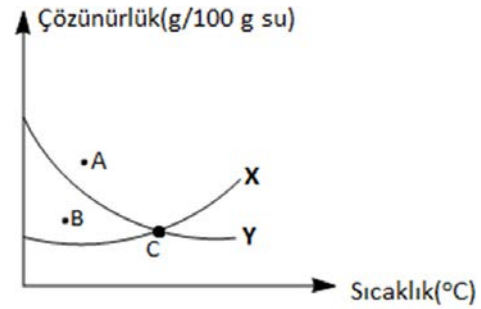
9. Su ve SO₂ gazının bulunduğu kaplar aşağıda bulunmaktadır.

a kabı	b kabı	c kabı
SO ₂ (g)	SO ₂ (g)	SO ₂ (g)
100 g su	100 g su	100 g su
20°C	40°C	40°C
4 atm	2 atm	3 atm

Verilen şartlarda SO₂ gazının sudaki çözünürlük ilişkisi ζ_a , ζ_b ve ζ_c olarak hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\zeta_a > \zeta_b > \zeta_c$
- B) $\zeta_a > \zeta_c > \zeta_b$
- C) $\zeta_b > \zeta_a > \zeta_c$
- D) $\zeta_b > \zeta_c > \zeta_a$
- E) $\zeta_c > \zeta_a > \zeta_b$

10. X ve Y tuzlarına ait çözünürlük sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. A noktasında X ve Y çözeltileri doymuş değildir.
- II. B noktasındaki X çözeltisi ısıtılırsa doymamış olabilir.
- III. C noktasında her iki çözelti de doymuşdur.

yargılarından hangileri doğrudur?

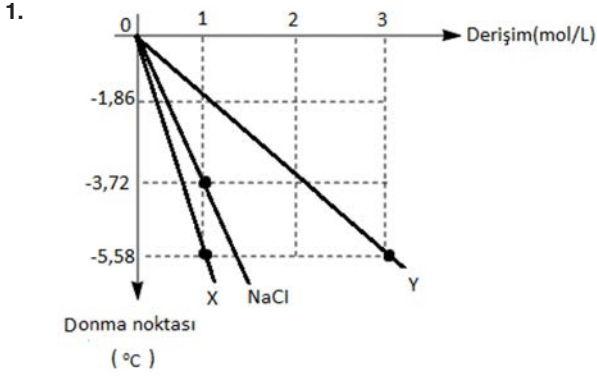
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. Y katısına ait çözünürlük sıcaklık tablosu aşağıda verilmiştir.

Çözünürlük (g/100g su)	Sıcaklık(°C)
25	10
40	20
55	30
60	50
70	60
75	70

70°C'de 350 g hazırlanan doymuş Y çözeltisi aşağıdaki sıcaklıklardan hangisine soğutulursa 40 g Y katısı kristallenir?

- A) 20
- B) 30
- C) 40
- D) 50
- E) 60



Yukarıdaki grafikte 1 atm basınç altındaki üç farklı sulu çözeltinin derişim-donma noktası değişimi verilmektedir.

Buna göre X ve Y çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	MgBr ₂	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
B)	NaNO ₃	MgCl ₂
C)	C ₆ H ₁₂ O ₆	Al(NO ₃) ₃
D)	KCl	NaSO ₄
E)	CaCl ₂	Ca(NO ₃) ₂

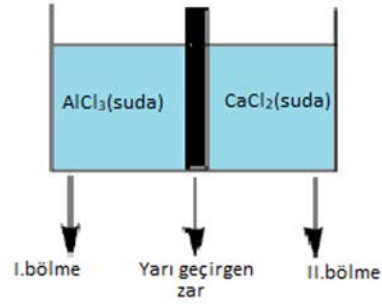
2. Tabloda a, b ve c çözeltilerine ait çözücü ve çözünen miktarları verilmiştir.

Çözelti	Çözücü	Çözünen
a	0,5 kg su	2 mol NaCl
b	1 kg su	0,5 mol AlCl ₃
c	750 g su	0,25 mol CaCl ₂

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- 760 mmHg basınçta kaynama anındaki buhar basınçları arasındaki ilişki a=b=c şeklindedir.
- 25°C sıcaklıkta buhar basıncı en yüksek çözelti, c çözeltisidir.
- Kaynamaya başlama sıcaklığı en düşük çözelti, a çözeltisidir.
- Donmaya başlama sıcakları arasındaki ilişki c > b > a şeklindedir.
- a ve b'den oluşan çözeltinin kaynama noktası c'in kaynama noktasından büyüktür.

3. Aşağıdaki kaptaki yarı geçirgen zar ile bölmelere ayrılmış, anyon derişimleri eşit sulu çözeltiler bulunmaktadır.



Buna göre,

- II.bölmede sıvı seviyesi zamanla yükselir.
- Ca²⁺ iyonlarının derişimi giderek azalır.
- I.bölmede kabın çeperlerine yapılan hidrostatik basınç artar.
- İki bölmede de derişimler eşitleninceye kadar osmoz devam eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

4. 500 gram su bulunan üç ayrı kaptan birincisine X, ikincisine Y ve üçüncüsüne Z katıları eklenerek çözünmesi sağlanıyor. Oda koşullarında hazırlanan çözeltilerle ilgili şu bilgiler veriliyor.

- Çözünen X, Y ve Z katıları 0,5 mol'dür.
- Y katısı ile hazırlanan çözeltinin uçuculuğu en fazladır.
- X çözeltisinin kaynama noktası Z çözeltisinin kaynama noktasının iki katıdır.

Buna göre X, Y ve Z maddeleri aşağıdaki seçeneklerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	CaCl ₂	AlCl ₃	C ₆ H ₁₂ O ₆
B)	Al(NO ₃) ₃	C ₁₁ H ₂₂ O ₁₁	NaCl
C)	BaCl ₂	KCl	MgCl ₂
D)	NH ₃ NH ₄	Al(OH) ₃	KCl
E)	NaBr	BaBr ₂	CaBr ₂

5. Potasyum nitrat (KNO₃) tuzunun 40°C'de çözünürlüğü 60 g/100 g sudur. KNO₃ tuzunun %20'lik 300 gram sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre hazırlanan çözeltiyi doymun hale getirmek için aynı sıcaklıkta buharlaştırılması gereken su miktarı, ilave edilmesi gereken tuz miktarından kaç gram fazladır?

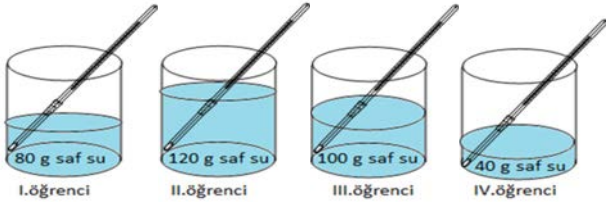
- A) 36 B) 56 C) 76 D) 78 E) 90

6. $t^{\circ}\text{C}$ 'de KClO_3 tuzunun saf sudaki çözünürlüğü 50g/100g sudur.

Buna göre $t^{\circ}\text{C}$ 'de 90 g KClO_3 ve 150 g su karıştırılarak hazırlanan çözelti ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çözeltinin doymunluğa ulaşması için 15 gram tuza ihtiyaç vardır.
 B) Aynı sıcaklıkta 30 gram su buharlaştırılırsa çözelti aşırı doymuş olur.
 C) Dipte kalan katıyı çözmek için 30 gram suya ihtiyaç vardır.
 D) Çözelti kütlege %60 çözünmüş içerir.
 E) 20 gram su eklendiğinde daha seyreltik bir çözelti elde edilir.

7. Bir laboratuvarında, dört öğrenci 70°C 'de çözünürlüğü 60g/100 g su olan NH_4Cl tuzuyla, aşağıda çözücü miktarları verilen kaplarda çözelti hazırlıyor.



70°C 'de,

- I. öğrenci 50 g
 II. öğrenci 68 g
 III. öğrenci 60 g
 IV. öğrenci 30 g

NH_4Cl tuzu kullanıyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. öğrenci 3,3 g su ilave ederse dipte katısı kalmaz.
 B) II. öğrenci 4 gram tuz ilave ederse çözeltisi doymun olur.
 C) II. öğrencinin çözeltisi III. öğrencinin çözeltisine göre derişiktir.
 D) IV. öğrenci çözeltiyi daha yüksek bir sıcaklıkta hazırlarsa kararsız bir çözelti oluşabilir.
 E) II. öğrencinin hazırladığı çözelti en seyreltiktir.

8. Bir deneyde X_2SO_4 katısıyla doymun ve tamamı çözünmüş bir çözelti hazırlanıyor.

Çözünme sırasında kabın ısındığı bilinen çözeltinin sıcaklığı artırılarak ve azaltılarak,

- Çözelti derişimi
- Doymunluk ve doymamışlık
- $\text{X}_2\text{SO}_4(\text{k})$ kütlesi

gibi özellikler I. işlem (sıcaklığı artırma) ve II. işlem (sıcaklığı azaltma) şeklinde gözlemleniyor ve kaydediliyor.

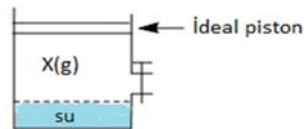
Çözeltinin değişen özellikleriyle ilgili doğru gözlem aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

(Sıcaklık değişimlerinde çözücü kütlesinin ve hacminin değişmediği kabul edilecek)

Çözelti derişimi (I. işlem/II. işlem)	Doymunluk/doymamışlık (I. işlem/II. işlem)	Çözünmüş X_2SO_4 Kütlesi (I. işlem/II. işlem)
A) azalır/değişmez	doymun/doymamış	azalır/değişmez
B) azalır/değişmez	doymamış/doymamış	değişmez/değişmez
C) değişmez/değişmez	doymun/doymamış	azalır/azalır
D) değişmez/azalır	doymamış/doymamış	azalır/azalır
E) artar/azalır	doymun/doymamış	azalır/değişmez

9. Atmosferde bulunan gazların ağırlıkları nedeniyle yer yüzüne uygulanan basınca açık hava basıncı denir.

Aşağıda oda koşullarında ideal pistonlu kap içerisinde su ve X gazı bulunmaktadır.

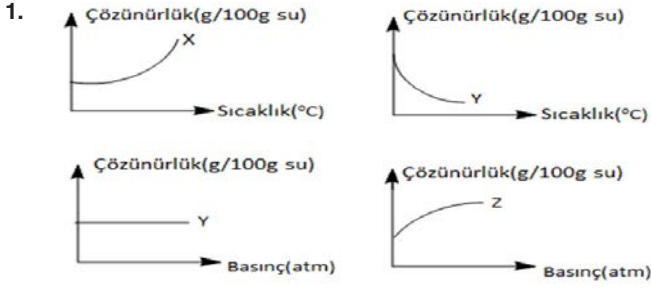


X gazının sudaki çözünürlüğü ile ilgili,

- I. 5°C 'de sudaki çözünürlüğü daha fazladır.
 II. Kaba aynı şartlarda bir miktar He gazı gönderilirse çözünürlüğü değişmez.
 III. Kabın aynı sıcaklıkta daha yüksek bir konuma getirilmesi çözünürlüğü azaltabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III



Verilen grafiklere göre,

- I. X katı, Z gaz olabilir.
- II. Y'nin çözünmesi ekzotermik, X'in çözünmesi endotermiktir.
- III. Z çözünürken kap ısınır.
- IV. Y gaz olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2. KCl, X ve Y katıları ile hazırlanan eşit derişimli sulu çözeltilerin 1 atm basınçta donmaya başlama sıcaklıkları aşağıda verilmiştir.

	KCl(suda)	X(suda)	Y(suda)
Donmaya başlama sıcaklıkları(°C)	-4a	-2a	-6a

Buna göre, X ve Y katıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | X | Y |
|----|----------------|----------------|
| A) | $C_6H_{12}O_6$ | K_2SO_4 |
| B) | $NaNO_3$ | $MgCl_2$ |
| C) | $Al(NO_3)_3$ | $C_6H_{12}O_6$ |
| D) | $C_6H_{12}O_6$ | $CaSO_4$ |
| E) | KNO_3 | $Al_2(SO_4)_3$ |

3. Bir sıvıda uçucu olmayan bir madde çözündüğünde oluşan çözeltide donma noktası düşer. Çözeltilerin donmaya başlama sıcaklığındaki düşme, çözünen maddenin molalitesi (m) ve çözünen tanecik sayısına bağlı olarak değişir.

Belirli bir sıcaklıkta aşağıdaki gibi üç farklı çözelti hazırlanıyor.

- I. çözelti: 200 g saf su ve 1 mol $C_6H_{12}O_6$ katısı
- II. çözelti: 500 g saf su ve 2 mol KCl
- III. çözelti: 1000 g saf su ve 2 mol $MgBr_2$

Buna göre, bu çözeltilerin aynı koşullarda donmaya başlama sıcaklıklarının küçükten büyüğe doğru sıralanması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I – III – II
B) II – I – III
C) II – III – I
D) III – I – II
E) III – II – I



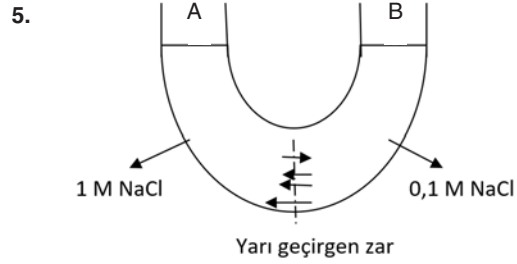
Şekildeki kabın I. bölümüne saf su, II. bölümüne saf su ile hazırlanmış şekerli su çözeltisi eşit seviyede olacak şekilde doldurulmuştur.

Buna göre,

- I. Zamanla I. kaptan II. kaba doğru su geçişi gerçekleşir.
- II. Osmoz olayı gerçekleşir.
- III. II. bölmede zamanla yoğunluk azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

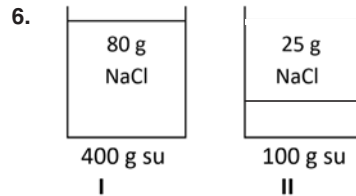


Şekilde verilen sistemle ilgili;

- I. A bölgesinden B bölgesine iyon geçişi olur.
- II. B bölgesinden A bölgesine su geçer.
- III. A bölgesinde sıvı seviyesi yükselir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III



Aynı sıcaklıkta bulunan yukarıdaki çözeltilerin,

- I. Molar derişimi
- II. Çözelti kütlesi
- III. Tuz/Su oranı
- IV. Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangilerinde II > I ilişkisi vardır?

(Mol kütleleri, g/mol, Na: 23, Cl: 35,5)

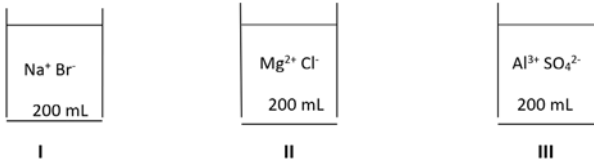
- A) Yalnız I B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. I. 3 M 100 mL $Mg(NO_3)_2$
 II. 2 M 300 mL $Al(NO_3)_3$
 III. 3 M 200 mL $NaNO_3$

Numaralandırılmış, aynı şartlardaki üç farklı sulu çözelti ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) NO_3^- iyon derişimleri arasındaki ilişki I = II > III şeklindedir.
 B) Aynı sıcaklıktaki buhar basınçları arasında ilişki III > II > I şeklindedir.
 C) Donmaya başlama sıcaklıkları arasında ilişki III > II > I şeklindedir.
 D) Kaynamaya başlama sıcaklıkları arasında ilişki II > I > III şeklindedir.
 E) Çözeltilerdeki tuzların mol sayıları II = III > I şeklindedir.

8.



Aynı ortamda eşit derişimlerde hazırlanan sodyum bromür, magnezyum klorür ve alüminyum sülfatın I, II ve III nolu kaplarda verilen çözeltilerinin kaynama ve donma sıcaklıkları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Donma Sıcaklıkları	Kaynama Sıcaklıkları
A)	II > I > III	II > I > III
B)	I > II > III	III > II > I
C)	III > I > II	III > I > II
D)	III > II > I	I > III > II
E)	II > I > III	I = II = III

9. Kütlece %46 etil alkol içeren bir sulu çözeltinin 25°C'deki buhar basıncı kaç mmHg'dir?

(25°C'deki saf suyun buhar basıncı 20 mmHg, etil alkolün buhar basıncı 30mmHg, Mol kütleleri, g/mol, C_2H_5OH : 46, H_2O : 18)

- A) 20 B) 21,5 C) 22 D) 22,5 E) 25

10. Deniz seviyesinde kaynama noktası yükselmesi 5°C olan 200 gram su içeren $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisinin donmaya başlama sıcaklığı kaç °C olur?

($K_d=1,8^\circ C / \text{molal}$, $K_k=0,5^\circ C / \text{molal}$)

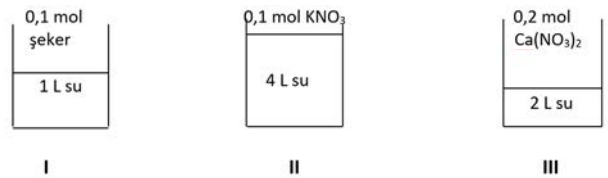
- A) -15°C B) -18°C C) -20°C
 D) -25°C E) -28°C

11. 1 atm basınçta saf suda 1 molal tanecik çözünürse kaynama noktası 0,52°C yükselir, donma noktası 1,86°C düşer.

17,0 g $NaNO_3$ katısının tamamı 200 g saf suda çözülerek hazırlanan çözeltinin normal basınçtaki kaynama ve donmaya başlama sıcaklıkları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir? ($NaNO_3:85$)

	Kaynamaya Başlama Sıcaklığı(°C)	Donmaya Başlama Sıcaklığı(°C)
A)	100,05	- 4,42
B)	101,04	- 3,72
C)	102,06	- 2,50
D)	103,80	- 2,25
E)	104,65	- 1,40

12.



I, II ve III nolu kaplarda bulunan çözeltilerin aynı sıcaklıktaki buhar basınçları ve kaynamaya başlama sıcaklıkları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Buhar Basınçları	Kaynama Sıcaklıkları
A)	II > I > III	II > I > III
B)	II > I > III	III > I > II
C)	III > I > II	III > I > II
D)	III > I > II	II > I > III
E)	II > I > III	I = II = III



1. İdeal bir çözeltide donma noktası düşmesi veya kaynama noktası yükselmesi çözünenin molal derişimi ve tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.

Otomobillerin radyatörlerine antifriz maddesinin katılmasının nedeni

- Kış aylarında çözeltinin donma noktasının alçalmasını sağlayarak motorun donmasını
- Yaz aylarında ise çözeltinin kaynama noktasının yükselmesini sağlayarak motorun hararet yapmasını engellemektir.

Deniz seviyesinde yer alan bir bölgenin kış ortalama sıcaklık değeri $-9,3^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Kış aylarında radyatör sularının donmaması için antifriz maddesi olarak moleküler çözünen etilen glikol $[\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2]$ ekleniyor.

Buna göre,

- Çözeltinin litresinde 5 mol etilen glikol bulunur.
- Antifriz-su karışımının kaynama noktası $102,6^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- Çözelti derişimi 2,5 molaldır.

yargılarından hangileri doğrudur?

($K_d = 1,86^{\circ}\text{C}/\text{m}$, $K_k = 0,52^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Deniz seviyesinde 171 gram X_2Y_3 tuzunun 500 gram suda tamamının çözünmesi sağlanıyor. Isıtılan X_2Y_3 sulu çözeltisinin buhar basıncı atmosfer basıncına eşit olduğu anda termometrede sıcaklık $103,9^{\circ}\text{C}$ 'yi gösteriyor.

Buna göre X_2Y_3 tuzunun mol kütlesi kaç g/mol'dür?
($K_k = 0,52^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

- A) 84 B) 180 C) 228 D) 272 E) 317

3. Raoult yasasına göre çözeltinin buhar basıncı bileşenlerinin kısmi basınçları toplamına eşittir.

20°C sıcaklıkta etil alkolün ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) buhar basıncı 44 mmHg ve metil alkolün (CH_3OH) buhar basıncı 94 mmHg'dir.

Aynı sıcaklıkta 13,8 gram $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ile 6,4 gram CH_3OH 'den hazırlanan ideal çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?
(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 64 B) 74 C) 94 D) 106 E) 108

4. Aynı şartlarda eşit hacimde birer molar $\text{X}(\text{NO}_3)_a$, $\text{Y}(\text{NO}_3)_b$ ve $\text{Z}(\text{NO}_3)_c$ çözeltileri hazırlanıyor.

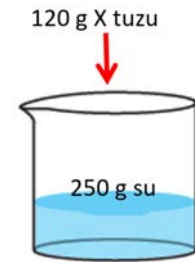


Hazırlanan çözeltilerin donma noktaları arasında $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ bağıntısı olduğuna göre bileşik formüllerindeki köklerin sayısı a, b ve c aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

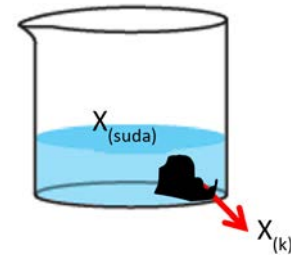
	a	b	c
A)	1	3	5
B)	3	5	1
C)	3	1	5
D)	5	3	1
E)	5	1	3

5. Belli hacimdeki çözücü, ancak belli miktar çözünen çözer. Doygunluk noktasına ulaşmış tuzlu su çözeltisine aynı sıcaklıkta tuz eklemeye devam edilirse tuz çözülmeden kabın dibinde toplanır.

35°C sıcaklıkta 120 gram X tuzu 250 gram su bulunan beher içinde karıştırılıyor.



Yeterli süre beklendiğinde katısıyla dengede bir çözelti elde ediliyor.

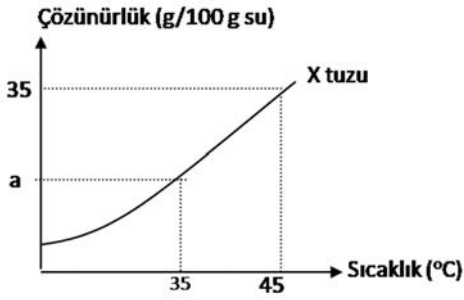


Çözelti süzülüp elde edilen katı kütlesinin 25 gram olduğu belirleniyor.

Buna göre 35°C 'de X tuzunun çözünürlüğü kaç g/ 100 g sudur?

- A) 5 B) 24 C) 30 D) 38 E) 48

6. Katı bir maddenin sulu çözeltisinden sıcaklık değişimiyle tekrar katı kristallerinin oluşturulması işlemine kristallendirme denir.



X katısının 45°C sıcaklıkta 500 g su ile hazırlanan 660 g sulu çözeltisi 35°C sıcaklığa soğutulduğunda 35 g katının kristallendiği tespit ediliyor.

Verilen grafikteki a değeri kaçtır?

- A) 12 B) 15 C) 20 D) 23 E) 25

7.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100 g su)
20	30
50	80

Tabloda X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir. X tuzunun 20°C sıcaklıkta 520 gramlık doymuş çözeltisi hazırlanıyor ve sıcaklığı 50°C yapılıyor.

Bu sıcaklıktaki doymuş hale getirilen çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

- A) 600 B) 620 C) 700 D) 720 E) 840

8. NH_4Cl tuzunun 60°C sıcaklıktaki çözünürlüğü 55 g/100 g sudur. Bu tuzun 60°C sıcaklıkta 800 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltisinin sıcaklığı 20°C'ye düşürülüp suyun $\frac{1}{4}$ 'ü buharlaştırılıyor. Bu işlemler sonucunda başlangıçta NH_4Cl tuzunun $\frac{8}{11}$ 'i kristalleniyor.

Buna göre NH_4Cl tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

9. Termal kirlenme endüstriyel işlemler sırasında oluşan ve çevreye yayılan ısının yaptığı zararlı etkiyi ifade eder. Güç santrallerinden nehirlere atılan ılık suda O_2 daha az çözünür. Ayrıca sıcak suyun yoğunluğu düşük olduğu için bu su, nehirlerin yüzeyine çıkarak oksijen emilimini ve soğuk suya geçişini engeller. Bu nedenle su, canlılarına boğucu bir battaniye gibi davranır ve su canlılarının özellikle balıkların ölmesine neden olabilir.

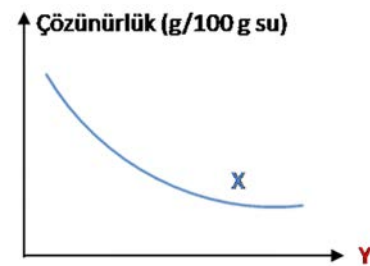
	Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Çözünürlük (g/100 g su)
I.	10	0,2	Ç_1
II.	20	0,2	Ç_2
III.	10	0,3	Ç_3

O_2 gazının bazı sıcaklık ve basınç şartlarındaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

Buna göre belirtilen şartlarda O_2 gazının sudaki çözünürlükleri arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\text{Ç}_1 > \text{Ç}_2 > \text{Ç}_3$
 B) $\text{Ç}_1 > \text{Ç}_3 > \text{Ç}_2$
 C) $\text{Ç}_2 > \text{Ç}_1 > \text{Ç}_3$
 D) $\text{Ç}_2 > \text{Ç}_3 > \text{Ç}_1$
 E) $\text{Ç}_3 > \text{Ç}_1 > \text{Ç}_2$

10.



X maddesinin sudaki çözünürlüğü Y değişkenine bağlıdır.

	X'in fiziksel hali	Y değişkeni
I.	Katı	Basınç
II.	Gaz	Basınç
III.	Katı	Sıcaklık
IV.	Gaz	Sıcaklık

Verilen grafiğe göre X maddesinin fiziksel hali ve grafikteki Y değişkeni yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
 D) III ve IV E) II, III ve IV



1. Ekzotermik tepkimelerle ilgili,

- I. Dışarıdan ısı alarak gerçekleşir.
- II. Tepkime entalpisi sıfırdan küçüktür.
- III. Başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Ekzotermik tepkimeler gerçekleşirken enerji açığa çıkar. Dışarıdan ısı alarak endotermik tepkimeler gerçekleşir. **Doğru.**

Tepkime entalpisi $\Delta H^\circ < 0$ şeklindedir. **Doğru.**

Ekzotermik tepkimeler başladıktan sonra kendiliğinden devam eder. **Yanlış.**

Cevap: D

2. Endotermik tepkimelerle ilgili,

- I. Dışarıdan ısı alarak gerçekleşir.
- II. Girenlerin potansiyel enerjisi toplamı, ürünlerin potansiyel enerjisi toplamından küçüktür.
- III. Gerçekleştikleri ortam ısınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelere endotermik tepkimeler denir. **Doğru.**

Tepkime entalpisi $\Delta H^\circ > 0$ şeklindedir. Ürünlerin potansiyel enerjisi toplamı girenlerin potansiyel enerjisi toplamından büyüktür. **Doğru.**

Endotermik tepkimeler ısı aldıkları için gerçekleştikleri ortam soğur. **Yanlış.**

Cevap : B

3. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(s) + 572 \text{ kJ/mol}$

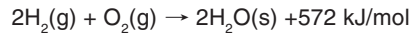
tepkimesiyle ilgili olarak,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
- II. Tepkime entalpisi -572 kJ/mol'dür.
- III. Girenlerin potansiyel enerjileri toplamı, ürünlerin potansiyel enerjileri toplamından daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



tepkimesinde enerjinin ürünlere yazılması tepkimenin ekzotermik olduğunu gösterir. **Doğru.**

Tepkimede yer alan enerji değeri tepkimenin ΔH° değeridir. $\Delta H^\circ = -572 \text{ kJ/mol'dür. Doğru.}$

Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin toplam potansiyel enerjisi, girenlerin toplam potansiyel enerjisinden küçüktür. **Doğru.**

Cevap: E

4. Termodinamikte bir maddenin standart şartları 1 atm basınç ve 25 °C'de en kararlı halidir. Elementlerin doğada bulunan kararlı hallerinin standart şartlarda oluşum entalpisi sıfır kabul edilir.

Buna göre aşağıdaki maddelerden hangisinin standart şartlarda oluşum entalpisi sıfırdır?

- A) Na(k) B) Fe(s) C) F⁻ (suda)
D) H₂O(g) E) CaO(k)

Çözüm:

Standart şartlarda Fe katı halde, F₂ gaz halde bulunur. D ve E seçeneklerindeki maddeler bileşiktir. Oluşum entalpileri sıfır değildir. Na ise katı halde bulunur. Bu yüzden standart oluşum entalpisi sıfırdır.

Cevap: A

5. $C_6H_6(g) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta H = -3300 \text{ kJ/mol}$
tepkimesiyle ilgili,

- I. Endotermik tepkimedir.
II. Başlatılan tepkime kendiliğinden devam eder.
III. 1 mol H_2O gazı oluşurken 1100 kJ/mol enerji açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

ΔH değeri sıfırdan küçük olduğu için tepkime ekzotermiktir. Yanlış.

Ekzotermik tepkimeler gerçekleşirken ısı açığa çıkar. Başlayan tepkime kendiliğinden devam eder. **Doğru.**

3 mol $H_2O(g)$ oluşurken 3300 kJ/mol enerji açığa çıkarsa,
1 mol $H_2O(g)$ oluşurken x kJ/mol enerji açığa çıkar.

$$x = 3300/3 = 1100 \text{ kJ/mol} \quad \text{Doğru.}$$

Cevap: D

6. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$

Tepkimesiyle ilgili,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. 3 mol $H_2(g)$ harcandığında 92 kJ/mol enerji açığa çıkar.
III. 1 mol $NH_3(g)$ oluştuğunda 92 kJ/mol enerji açığa çıkar.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Tepkime entalpisi sıfırdan küçük olduğu için tepkime ekzotermiktir. **Doğru.**

Tepkimede 3 mol H_2 harcanmıştır. Verilen ısı 92 kJ/mol'dür. **Doğru.**

2 mol $NH_3(g)$ oluştuğunda 92 kJ/mol enerji açığa çıkarsa,
1 mol $NH_3(g)$ oluştuğunda x kJ/mol enerji açığa çıkar.

$$x = 92/2 = 46 \text{ kJ/mol enerji çıkar.} \quad \text{Yanlış.}$$

Cevap: B

7. 1 mol maddenin standart şartlarda elementlerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimine standart oluşum entalpisi denir.

Buna göre aşağıda verilen,

- I. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(s)$
II. $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
III. $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$

tepkimelerden hangilerinin entalpisi standart oluşum entalpisidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. tepkimede girenler element olsa da 2 mol $H_2O(s)$ oluşmuştur. Tepkime entalpisi standart oluşum entalpisi değildir.

II. tepkimenin reaktiflerinden biri olan CO bileşiktir. Bu yüzden tepkime entalpisi standart oluşum entalpisi değildir.

III. tepkimenin reaktifleri element ve oluşan ürün 1 moldür. Bu yüzden tepkime entalpisi standart oluşum entalpisidir.

Cevap: B

8. Aşağıda bağ enerjisi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

- I. Atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.
II. Birimi kJ/mol'dür.
III. Ölçülebilmesi için reaktiflerin ve ürünlerin gaz fazında olması gerekir.

Buna göre hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Reaksiyon sırasında tepkimeye giren maddenin atomları arasındaki etkileşim kuvveti kırılır. Atomlar yeniden düzenlenerek farklı atomlarla etkileşime girer ve yeni kimyasal bağlar oluşur. Atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerji bağ enerjisidir. **Doğru.**

Birimi kJ/mol'dür. **Doğru.**

Bağ enerjisinin ölçülebilmesi için reaktiflerin ve ürünlerin gaz olması gerekir. **Doğru.**

Cevap: E

9. Aşağıda bazı bağ türleri ve bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
X-X	375
X=X	487
X≡X	903

Buna göre,

- Bağ sağlamlığı en yüksek X≡X bağıdır.
- X-X bağı en uzun bağıdır.
- İki atom arasındaki bağ uzunluğu azaldıkça bağ enerjisi de azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bağ enerjisi ne kadar büyükse bağ sağlamlığı o kadar büyüktür.

Bağ sağlamlığı en yüksek X≡X bağıdır. **Doğru.**

Bağ enerjisi ne kadar büyükse bağ uzunluğu o kadar küçüktür.

X-X bağı en düşük bağ enerjisine sahip olduğu için en uzun bağıdır. **Doğru.**

İki atom arasındaki bağ uzunluğu azaldıkça bağ enerjisi artar.

Yanlış.

Cevap: B

10. Aşağıda bazı tepkimeler ve tepkime entalpileri verilmiştir.

- $O_2(g) \rightarrow O(g) + O(g)$ $\Delta H = 498 \text{ kJ/mol}$
- $F_2(g) \rightarrow F(g) + F(g)$ $\Delta H = 158 \text{ kJ/mol}$
- $Cl_2(g) \rightarrow Cl(g) + Cl(g)$ $\Delta H = 239 \text{ kJ/mol}$

Buna göre O_2 , F_2 ve Cl_2 moleküllerinin bağ kararlılıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II
C) II > III > I D) III > II > I
E) II > I > III

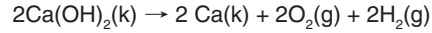
Çözüm:

Tepkimelerde moleküldeki bağları kırmak için gereken enerjiler verilmiştir. Bu enerji ne kadar büyükse bağ sağlamlığı ve kararlılığı o kadar büyüktür. En kararlı bağa sahip molekül O_2 , en az kararlı bağa sahip molekül F_2 'dir.

Cevap: B

11. $Ca(k) + O_2(g) + H_2(g) \rightarrow Ca(OH)_2(k)$ $\Delta H = -986 \text{ kJ/mol}$

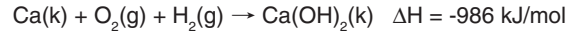
tepkimesi kullanılarak,



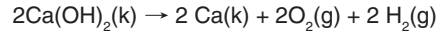
tepkimesinin entalpi değişimi değeri kJ/mol cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) -986 B) 986 C) 1972 D) -1972 E) 2003

Çözüm:



tepkimesi ters çevrilerek tepkimedeki maddelerin kat sayıları 2 ile çarpılır. Entalpi değişimi değeri de 2 ile çarpılır ve işaretinin tersi alınır.

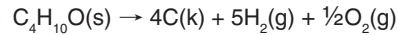


$$\Delta H = 2 \cdot 986 = 1972 \text{ kJ/mol}$$

Cevap: C

12. $8C(k) + 10H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2C_4H_{10}O(s)$ $\Delta H = -670 \text{ kJ/mol}$

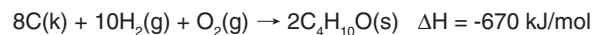
tepkimesi kullanılarak,



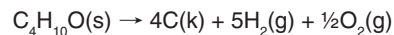
tepkimesinin aynı şartlarda entalpi değişimi kJ/mol olarak aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 335 B) -335 C) 670 D) -670 E) 750

Çözüm:



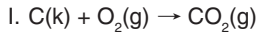
tepkimesi ters çevrilerek tepkimedeki maddelerin kat sayıları $\frac{1}{2}$ ile çarpılmalıdır. Tepkime entalpisinin de işareti eksi ile çarpılıp entalpi $\frac{1}{2}$ ile çarpılır.



$$\Delta H = \frac{1}{2} \cdot 670 = 335 \text{ kJ/mol}$$

Cevap: A

13. Aşağıda bazı tepkimelerin entalpi değişimleriyle ilgili bilgiler verilmiştir.

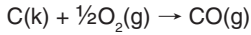


tepkimesinin entalpi değişimi -394 kJ/mol'dür.



tepkimesinin entalpi değişimi 283 kJ/mol'dür.

Buna göre aynı şartlarda gerçekleşen,

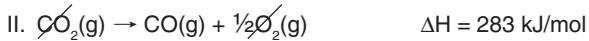


tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ/mol'dür?

- A) 111 B) -111 C) 283 D) -283 E) -394

Çözüm:

Tepkimelerin toplanabilirliğinden yararlanarak I. ve II. tepkimeler taraf taraf toplanır. Net tepkime elde edilirken tepkime entalpileri de toplanır.



Cevap: B

14. $C_6H_6(g) \rightarrow C_6H_6(s) + 33,8 \text{ kJ/mol}$

Tepkimesiyle ilgili,

- I. Endotermik tepkimedir.
II. $\Delta H < 0$ şeklindedir.
III. Gerçekleştiği ortam ısınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Tepkimede enerji açığa çıkmıştır. Ekzotermik tepkimedir. Enerji ürünler tarafına yazılır. Tepkime entalpisi $\Delta H < 0$ şeklindedir. Ekzotermik tepkimede ortam ısınır.

I. yanlış, II ve III. doğrudur.

Cevap: D

15. Bir tepkimenin entalpi değişimi ile ilgili,

- I. Sabit basınçta sistem dışarıdan ısı aldığında sistemin entalpisi artar.
II. Endotermik tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı, tepkimeye girenlerin entalpileri toplamından daha küçüktür.
III. Tepkimeye girenlerin miktarı değişirse entalpi değeri de değişir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimede alınan ya da verilen ısı miktarına tepkime entalpisi denir. **Doğru.**

Endotermik tepkimelerde dışarıdan ısı alınır, girenler ürünlere dönüşürken entalpi artar. Endotermik tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı, tepkimeye girenlerin entalpileri toplamından daha büyüktür. **Yanlış.**

Entalpi değişimi giren maddelerin miktarına bağlıdır. Maddelerin miktarları ile doğru orantılıdır. **Doğru.**

Cevap: D

16. Naftalinin süblimleşme olayı $\Delta H > 0$ şeklindedir.

Buna göre,

- I. $O_2(g) \rightarrow \cdot O(g) + \cdot O(g)$
II. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
III. $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$

verilen tepkimelerden hangisinin entalpi değeri verilen örnekle aynıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Süblimleşme ısı olarak katı halden gaz hale geçme olayıdır. Isı alan tepkimeler endotermiktir. $\Delta H > 0$ şeklindedir.

- I. $O_2(g) \rightarrow \cdot O(g) + \cdot O(g)$ bağ kırılması endotermiktir, $\Delta H > 0$ şeklindedir.
II. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ Azot gazının yanması hariç, yanma tepkimeleri ekzotermiktir, $\Delta H < 0$ şeklindedir.
III. $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$ erime olayı endotermiktir, $\Delta H > 0$ şeklindedir.

Verilen olayın entalpisi ile aynı olan tepkimeler I. ve III. tepkimelerdir.

Cevap: D

17. Bir mol bileşiğin standart koşullarda elementlerinden oluştuğu tepkimenin entalpisine bileşiğin standart molar oluşum entalpisi denir.

Buna göre,

- I. $\frac{1}{2}X_2(g) + \frac{1}{2}Y_2(g) \rightarrow XY(g)$
 II. $2X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2X_2Y(g)$
 III. $XY(g) + \frac{1}{2}Y_2(g) \rightarrow XY_2(g)$

verilen tepkimelerden hangilerinin standart entalpisi oluşan bileşiklerin standart molar oluşum entalpilerine eşittir?
 (X_2 ve Y_2 birer element olup standart koşullarda fiziksel halleri gazdır.)

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:

1 mol bileşiğin standart koşullarda elementlerinden oluşurken meydana gelen entalpi değişimine standart molar oluşum entalpisi denir.

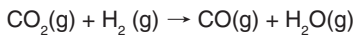
- I. $\frac{1}{2}X_2(g) + \frac{1}{2}Y_2(g) \rightarrow XY(g)$ standart molar oluşum entalpisi tepkimesidir. XY elementlerinden oluşmuştur.
 II. $2X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2X_2Y(g)$ standart molar oluşum entalpisi tepkimesi değildir. Oluşan bileşik elementlerinden oluşmuştur ancak 1 mol değildir. 2 mol X_2Y oluşmuştur.
 III. $XY(g) + \frac{1}{2}Y_2(g) \rightarrow XY_2(g)$ standart molar oluşum entalpisi tepkimesi değildir. XY_2 elementlerinden oluşmamıştır.

Cevap: A

18. Bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	Standart Molar Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
$CO_2(g)$	-394
$H_2O(g)$	-242
$CO(g)$	-111

88 gram CO_2 gazı yeterince H_2 gazı ile aşağıdaki denkleme göre tepkimeye girmektedir.



Buna göre gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) 21
 B) 41
 C) 82
 D) -41
 E) -82

Çözüm:

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ \text{ ürünler} - \sum \Delta H^\circ \text{ girenler}$$

$$\Delta H^\circ = (\Delta H^\circ_{CO} + \Delta H^\circ_{H_2O}) - (\Delta H^\circ_{CO_2} + \Delta H^\circ_{H_2})$$

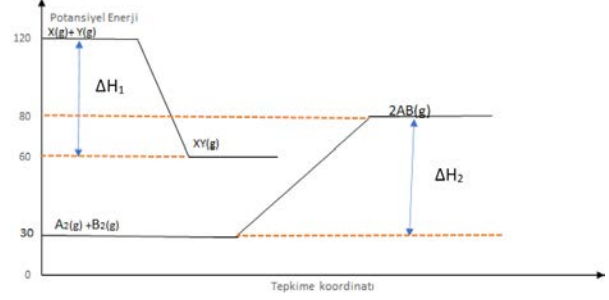
$$\Delta H^\circ = (-111 - 242) - (-394 + 0) = -353 + 394 = 41 \text{ kJ/mol}$$

$$n_{CO_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{88}{44} = 2 \text{ mol}$$

1 mol CO_2 'nin tepkimesindeki entalpi değişimi 41 kJ ise
 2 mol CO_2 için entalpi değişimi 82 kJ'dür.

Cevap: C

19. İki farklı tepkime için potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. $\Delta H_1 = +60 \text{ kJ'dür}$
 II. $\Delta H_2 = +50 \text{ kJ'dür.}$
 III. $X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g) + 60 \text{ kJ}$ şeklindedir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:

$\Delta H_1^\circ = \Delta H^\circ_{XY} - \Delta H^\circ_{X+Y} = 60 - 120 = -60 \text{ kJ'dür.}$ Ekzotermik tepkimedir. **Yanlış**

$\Delta H_2^\circ = \Delta H^\circ_{2AB} - \Delta H^\circ_{XY} = 80 - 30 = 50 \text{ kJ'dür.}$ Endotermik tepkime değildir. **Doğru**

$X(g) + Y(g) \rightarrow XY(g) + 60 \text{ kJ}$ şeklindedir. **Doğru**

Ekzotermik bir tepkimede ısı ürünler tarafına yazılır.

Cevap: A

20. $NaOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s) + X \text{ kJ}$

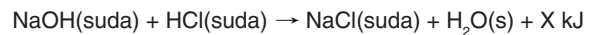
Verilen tepkime denkleminde göre, 4M 500 mililitre NaOH çözeltisinin tamamı yeterli miktarda HCl çözeltisi ile tepkimeye giriyor.

Buna göre açığa çıkan ısı miktarı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $2X$
 B) $-2X$
 C) X
 D) $-X$
 E) $\frac{X}{2}$

Çözüm:

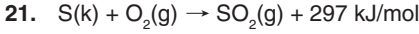
$$M = n / V_{\text{çözüldü}} \quad 4 = n / 0,5 \text{ L} \quad n = 2 \text{ mol NaOH}$$



1 mol için NaOH nütürleşmesi ile $X \text{ kJ}$ ısı açığa çıkıyorsa,

2 mol için NaOH nütürleşmesi ile $2X \text{ kJ}$ ısı açığa çıkar.

Cevap: A



Standart koşullarda gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütleleri, g/mol, O: 16, S: 32)

- A) SO_2 gazının standart molar oluşum entalpisi -297 kJ'dür .
 B) 1 mol S(k) elementinin tam yanması sırasında 297 kJ ısı açığa çıkar.
 C) 16 gram S(k) elementinin tam yanması sonucunda 594 kJ ısı açığa çıkar.
 D) SO_2 gazının standart koşullarda elementlerine ayrışma entalpisi $+297 \text{ kJ'dür}$
 E) Verilen tepkimenin $\Delta H < 0$ 'dır.

Çözüm:

Verilen tepkime SO_2 gazının oluşma tepkimesidir. Ekzotermik tepkimedir. Ekzotermik tepkimelerde ısı ürünler tarafına yazılır. $\Delta H < 0$ 'dır.

Tepkime aynı zamanda yanma tepkimesidir.

$$n_s = \frac{m}{M_A} = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ mol}$$

1 mol S(k) nin yanması sonucu 297 kJ ısı açığa çıkarsa

0,5 mol için 148,5 kJ ısı açığa çıkar.

Verilen tepkimenin tersi SO_2 gazının standart koşullarda elementlerine ayrışma tepkimesidir. Endotermik tepkimedir. Isı girenler tarafına yazılır. Ayrışma entalpisi $+297 \text{ kJ'dür}$.



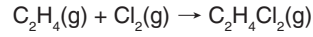
Cevap: C

22. Bağ Türü

Bağ Enerjisi kJ/mol

C-H	416
C=C	611
C-Cl	242
C-C	347
C-Cl	326

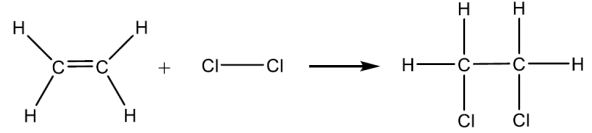
Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -180 B) -146 C) +146 D) 180 E) 326

Çözüm:



Girenlerde bağlar kırılır. Ürünlerde yeni bağlar oluşur.

$$\Delta H^\circ \text{ Tepkime} = \sum \Delta H^\circ_B (\text{Kırılan Bağlar}) - \sum \Delta H^\circ_B (\text{Oluşan Bağlar})$$

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ \text{ Tepkime} &= [4 \cdot (C-H) + (C=C) + (Cl-Cl)] - [4 \cdot (C-H) + 2 \cdot (C-Cl) + (C-C)] \\ &= (4 \cdot 416 + 611 + 242) - (4 \cdot 416 + 2 \cdot 326 + 347) = 2517 - 2663 \\ &= -146 \text{ kJ} \end{aligned}$$

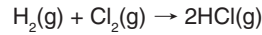
Cevap: B

23. Bağ Türü

Bağ Enerjisi kJ/mol

H-H	440
H-Cl	611
Cl-Cl	242

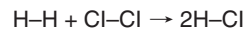
Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinde 1 mol HCl gazı oluşması sırasındaki entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -540 B) -270 C) -71 D) +71 E) +270

Çözüm:



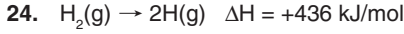
$$\Delta H^\circ \text{ Tepkime} = \sum \Delta H^\circ_B (\text{Kırılan Bağlar}) - \sum \Delta H^\circ_B (\text{Oluşan Bağlar})$$

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ \text{ Tepkime} &= [(H-H) + (Cl-Cl)] - [2 \cdot (H-Cl)] = (440 + 242) - (2 \cdot 611) \\ &= -540 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

2 mol HCl oluşması sırasındaki entalpi değişimi -540 kJ ise

1 mol HCl oluşması sırasındaki entalpi değişimi -270 kJ'dür

Cevap: B



Gaz fazında gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerle ilgili,

I. N_2 molekülündeki bağ, H_2 molekülündeki bağdan daha kuvvetlidir.

II. 2 mol H_2 bağını kırmak için 436 kJ ısı gerekir.

III. N_2 molekülünün oluşması endotermiktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

1. tepkime endotermik 2. tepkime ekzotermiktir. Bağ ne kadar sağlamsa enerji o kadar büyüktür.

Verilen entalpi değişimi 1 mol içindir. 2 mol H_2 bağını kırmak için 872 kJ enerji gerekir.

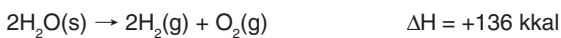
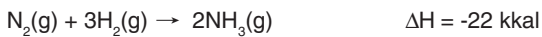
I. doğru, II ve III. yanlıştır.

Cevap: D

25. Hess yasasına göre entalpisi hesaplanacak olan bir tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:

- Bir tepkime ters çevrilirse ΔH 'ın işareti değiştirilir.
- Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa ΔH değeri de aynı kat-sayı ile çarpılır.
- Birden fazla denklemin toplanması ile oluşan denklemin ΔH değeri, toplanan tepkimelerin ΔH değerleri toplamına eşittir.

Aşağıda standart koşullarda gerçekleşen bazı tepkimeler verilmiştir.



Buna göre 34 gram NH_3 gazının,

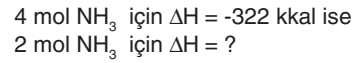
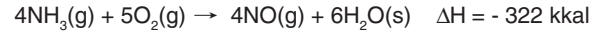
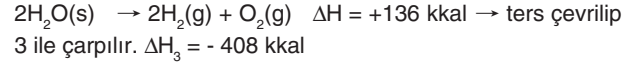
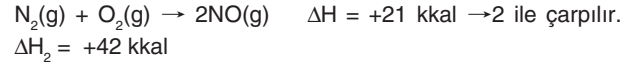
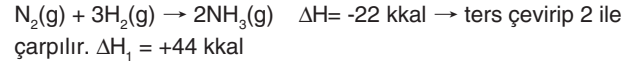


yanma tepkimesine ait entalpi değişimi (ΔH) kaç kcal'dir? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, N: 14)

- A) 540 B) 135 C) -80,5 D) -161 E) -322

Çözüm:

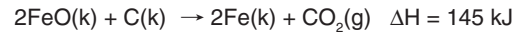
$$n = \frac{m}{M_A} \quad n = \frac{34}{17} \quad n = 2 \text{ mol } NH_3$$



$$? = -161 \text{ kkal olur.}$$

Cevap: D

26. Bazı tepkimelerin entalpi değerleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,



tepkimesinin entalpisi kaç kJ'dür?

- A) -488 B) -249 C) 249 D) 488 E) 1078

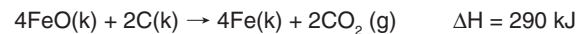
Çözüm:

Entalpi değişimi hesaplanacak olan tepkimeyi verecek olan ara basamak tepkimeleri düzenlenir.

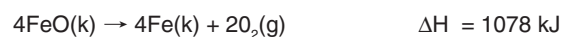
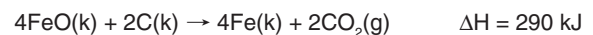
Bu düzenlemede;

- Tepkime ters çevrilirse entalpi değerinin işareti değişir.
- Tepkime herhangi bir sayı ile çarpılırsa entalpi değeri de o sayı ile çarpılır.
- İki ya da daha fazla tepkime toplandığında oluşan tepkimenin entalpisi, oluşturduğu ara basamak tepkimelerinin entalpileri toplamına eşittir.

İlk tepkime 2 ile çarpılır:



İkinci tepkime ters çevrilir 2 ile çarpılır :



Cevap: E

27. Bazı tepkime denklemleri ve entalpi değişimleri aşağıda verilmiştir.

1. $N_2(g) + 4H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NH_4Cl(k)$ ΔH_1
2. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ΔH_2
3. $NH_4Cl(k) \rightarrow NH_3(g) + HCl(g)$ ΔH_3

Buna göre NH_3 gazının kendi elementlerinden oluştuğu tepkimenin entalpi değişimini hesaplamak için aşağıda verilenlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) ΔH_1 ½ ile çarpılır, ΔH_2 işareti değiştirilir, ΔH_3 2 ile çarpılır ve ΔH 'lar toplanır.
- B) ΔH_1 aynen yazılır, ΔH_2 işareti değiştirilir, ΔH_3 2 ile çarpılır ve ΔH 'lar toplanır.
- C) ΔH_1 aynen yazılır, ΔH_2 aynen yazılır, ΔH_3 2 ile çarpılır ve ΔH 'lar toplanır.
- D) ΔH_1 ½ ile çarpılır, ΔH_2 aynen yazılır, ΔH_3 aynen yazılır ve ΔH 'lar toplanır.
- E) ΔH_1 2 ile çarpılır, ΔH_2 işareti değiştirilir, ΔH_3 2 ile çarpılır ve ΔH 'lar toplanır.

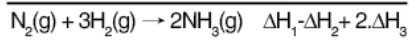
Çözüm:

Entalpi değişimi hesaplanacak olan tepkimeyi verecek olan ara basamak tepkimeleri düzenlenir.

Bu düzenlemede;

- Tepkime ters çevrilirse entalpi değerinin işareti değişir.
- Tepkime herhangi bir sayı ile çarpılırsa entalpi değeri de o sayı ile çarpılır.
- İki ya da daha fazla tepkime toplandığında oluşan tepkimenin entalpisi, oluştuğu ara basamak tepkimelerinin entalpileri toplamına eşittir.

1. Tepkime aynen yazılır $N_2(g) + 4H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NH_4Cl(k)$ ΔH_1
2. Tepkime ters çevrilir $2HCl(g) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$ $-\Delta H_2$
3. Tepkime 2 ile çarpılır $2NH_4Cl(k) \rightarrow 2NH_3(g) + 2HCl(g)$ $2\Delta H_3$



Cevap: B

28. Standart koşullardaki bazı tepkime denklemleri ve entalpi değişimleri aşağıda verilmiştir.

- $$C(k) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) \quad \Delta H = 170 \text{ kJ/mol}$$
- $$CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -280 \text{ kJ/mol}$$

Buna göre, C(k) elementinin 16 gram oksijen gazı ile yanıp CO_2 gazına dönüşmesi sonucu kaç kJ enerji açığa çıkar? (Mol kütlesi, g/mol, O: 16)

- A) 55 B) 195 C) 225 D) 365 E) 390

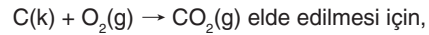
Çözüm:

Entalpi değişimi hesaplanacak olan tepkimeyi verecek olan ara basamak tepkimeleri düzenlenir.

Bu düzenlemede;

- Tepkime ters çevrilirse entalpi değerinin işareti değişir.
- Tepkime herhangi bir sayı ile çarpılırsa entalpi değeri de o sayı ile çarpılır.
- İki ya da daha fazla tepkime toplandığında oluşan tepkimenin entalpisi, oluştuğu ara basamak tepkimelerinin entalpileri toplamına eşittir.

Verilen tepkimelerden



1. Tepkime aynen yazılır: $C(k) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$ $\Delta H = 170$

2. Tepkime 2 ile çarpılır: $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ $\Delta H = -560$



$$n_{O_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{16}{32} = 0,5 \text{ mol}$$

1 mol O_2 ile yanmasından 390 kJ enerji açığa çıkar.

0,5 mol O_2 ile yanmasından 195 kJ enerji açığa çıkar.

Cevap: B

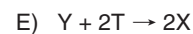
29. Aynı koşullarda gerçekleşen,



tepkimleri ve entalpi değişimi (ΔH) değerleri veriliyor.

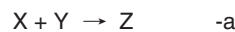
Buna göre, entalpi değişimi (ΔH) değeri $-(a + b)$ kJ olan tepkimenin denklemi seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $Y + \frac{3}{2}T \rightarrow X$ B) $2X + Y \rightarrow 2T$
- C) $X + \frac{3}{2}Y \rightarrow T$ D) $T \rightarrow X + 3Y$



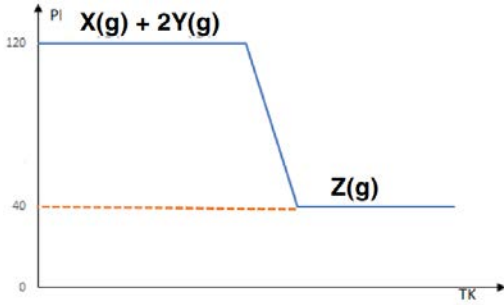
Çözüm:

(ΔH) değerinin $-(a + b)$ olması için,



Cevap: C

30. X ve Y gazlarından Z gazının oluşumuna ait tepkimenin potansiyel enerji (kJ/mol)-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre,

- I. Tepkime entalpisi 80 kJ'dür.
- II. $Z(g) \rightarrow X(g) + 2Y(g)$ tepkimesi için $\Delta H < 0$ şeklindedir.
- III. 2 mol Z gazı oluşurken ortama 160 kJ enerji verilir.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

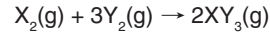
Çözüm:

Grafiği verilen tepkime ekzotermiktir. Ekzotermik tepkimelerde ortama enerji verilir. $\Delta H < 0$ şeklindedir.

- I. Yanma entalpisi 80 kJ'dür. **Yanlış.**
 $\Delta H_T = \Delta H_{\text{ü}} - \Delta H_g = 40 - 120 = -80$ kJ olur
- II. $Z(g) \rightarrow X(g) + 2Y(g)$ $\Delta H < 0$ şeklindedir. **Yanlış.**
Tepkime ters çevrilirse ΔH (-80) işareti değişir. $\Delta H > 0$ şeklindedir.
- III. 2 mol Z gazı oluşurken 160 kJ enerji açığa çıkar. **Doğru.**

Cevap: C

31. Isıca yalıtılmış ve sürtünmesiz pistonlu bir kapt,



tepkimesi gerçekleşirken gaz hacmi artıyor.

Buna göre,

- I. Entalpi değişimi sıfırdan büyüktür.
- II. Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi artmıştır.
- III. Kaptaki gaz yoğunluğu azalmıştır.
- IV. Tepkime ekzotermik bir tepkime değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III
C) II ve IV D) I, III ve IV
E) II, III ve IV

Çözüm:

Tepkime gerçekleşirken gaz hacminin artması, molekül sayısının azalmasına rağmen sıcaklığın daha fazla arttığı, yani ekzotermik tepkime olduğu anlamına gelmektedir.

Buna göre,

- I. Tepkime ısı veren bir tepkime olduğu için $\Delta H < 0$ olmalıdır. **Yanlış.**
- II. Kaptaki gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi sıcaklıktır. Tepkime sırasında verilen ısı gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisini yani sıcaklığı arttırmıştır. **Doğru.**
- III. Tepkimelerde toplam kütle değişmediğinden hacim artışı kaptaki gaz yoğunluğunu düşürmüştür. **Doğru.**
- IV. Kaptaki hacim artışı ısı veren bir tepkimeden kaynaklandığı için tepkime ekzotermiktir. **Doğru.**

Cevap: E

32. Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimede dışardan alınan ya da dışarıya verilen ısı enerjisi tepkime entalpisi olarak tanımlanır. Ürünlerin toplam entalpileriyle girenlerin toplam entalpilerinin farkı tepkime entalpisinin nicel bir sonucudur.

Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve bu tepkimelere ait entalpi değişimleri verilmiştir.

- a. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ $\Delta H = -285,8 \text{ kJ/mol}$
 b. $3\text{H}_2(\text{g}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ $\Delta H = -857,4 \text{ kJ/mol}$
 c. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -242,7 \text{ kJ/mol}$
 d. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ $\Delta H = -186,4 \text{ kJ/mol}$

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşamaz?

- A) Tepkimedeki maddelerin fiziksel halleri entalpiyi değiştirir.
 B) Tepkime entalpisi madde miktarına bağlıdır.
 C) Yüksek sıcaklıkta ürünler girenlerden kararlıdır.
 D) Minimum enerji eğilimi ürünler yönündedir.
 E) Madde türü değişirse tepkime entalpisi de değişir.

Çözüm:

A seçeneği,

Maddelerin fiziksel hallerinin entalpiyi değiştirdiği a ve c tepkimeleri incelenerek görülebilir. Aynı bileşenlerle gerçekleşmiş tepkimelerin ürünlerinde H_2O 'ların biri sıvı diğeri gaz fazındadır. $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ oluşurken $\Delta H = -285,8 \text{ kJ/mol}$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ oluşurken $\Delta H = -242,7 \text{ kJ/mol}$ dur. **Doğru.**

B seçeneği,

a ve b tepkimeleri incelendiğinde a'da 1 mol H_2 gazı yanarken dışarıya 285,8 kJ/mol enerji verir. b'de ise 3 mol H_2 gazı yanarken 3 kat enerji verilir. **Doğru.**

C seçeneği,

Egzotermik tepkimelerde ürünlerin entalpi değeri girenlerin entalpi değerinden düşüktür. Kararlılığın olması için ortam sıcaklığı ile uyum içinde olmak gerekir. Dolayısıyla yüksek sıcaklıkta düşük entalpiye sahip ürünlerin kararlılığı girenlere göre daha düşüktür. **Yanlış.**

D seçeneği,

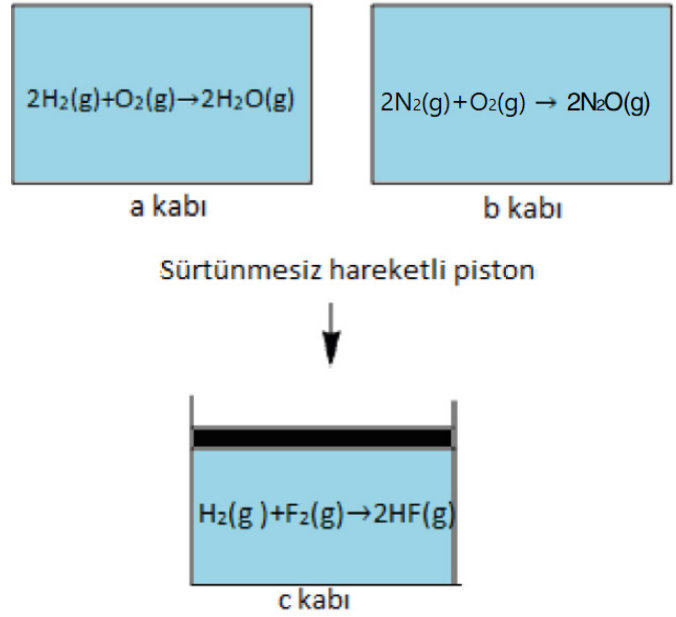
Egzotermik tepkimelerde ürünlerin toplam entalpisi, girenlerin toplam entalpisinden düşüktür. Minimum enerji ürünler yönündedir. **Doğru.**

E seçeneği,

d tepkimesi incelendiğinde H_2 'nin Cl_2 gibi farklı bir madde ile tepkimesi sonucu tepkime ısı ($\Delta H = -186,4 \text{ kJ/mol}$), örnek olarak a tepkimesinden ($\Delta H = -285,8 \text{ kJ/mol}$) farklıdır. Madde türü tepkime ısını değiştirir. **Doğru.**

Cevap: C

33. Isıca yalıtılmış a, b ve c kaplarında belirtilen tepkimeler,



Gerçekleşen tepkimeler sonucunda,

- a kabında zamanla basınç artar.
- b kabında sıcaklık azalır.
- c kabında birim hacimdeki gaz yoğunluğu azalır.

bilgileri veriliyor.

Buna göre hangi kaplardaki tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı girenlerin entalpileri toplamından küçüktür?

- A) Yalnız a B) a ve b C) a ve c
 D) b ve c E) a, b ve c

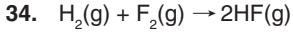
Çözüm:

a kabında 2 mol hidrojen ve 1 mol oksijenin tepkimesinden (toplam 3 mol), 2 mol su oluşmaktadır. Sabit hacimli bir kapta molekül sayısı azalmasına rağmen basınç artıyorsa ($PV = nRT$ 'den) dışarıya yüksek bir ısı verilmiş olması gerekir. Bu da tepkimenin ekzotermik yani ürünlerin entalpi toplamının girenlerin entalpi toplamından küçük olduğu anlamına gelir. **Doğru.**

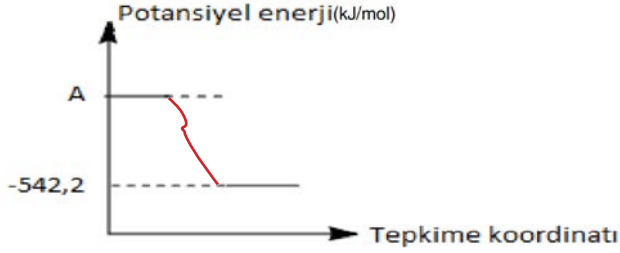
b kapında sıcaklığın azalması dışardan ısı alındığını gösterir. Bu da tepkimenin endotermik yani ürünlerin entalpi toplamının girenlerden büyük olması demektir. **Yanlış.**

c kabı sabit basınçlı bir kaptır. Tepkimede 1 mol hidrojen ve 1 mol flor gazı 2 mol hidrojen florür gazı oluşturur. Molekül sayısı korunmuştur. Sabit basınç ve değişmeyen mol sayısı ile ($P \cdot V = nRT$ 'den) birim hacimdeki gaz yoğunluğu azaldığında kap hacmi artmıştır. Hacmin artması sıcaklığın arttığını gösterir. Bu da reaksiyonun ısı veren olduğu anlamına gelir. Isı veren tepkimelerde ürünlerin entalpi toplamı girenlerin entalpi toplamından küçüktür. **Doğru.**

Cevap: C



tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Tepkimenin standart molar oluşum entalpisi $-271,1 \text{ kJ/mol}$ 'dür.
- II. A değeri sıfırdan küçüktür.
- III. $0,5 \text{ mol HF(g)}$ 'nin oluşumu sırasında $135,55 \text{ kJ}$ enerji açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı,

Bir bileşiğin 1 mol 'ünün 25°C ve 1 atm basınçta elementlerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimi standart oluşum entalpisidir. Tepkimede,

2 mol HF(g) 'nin oluşum entalpisi $-542,2 \text{ kJ}$ ise

1 mol HF(g) 'nin oluşum entalpisi x

$x = -271,1 \text{ kJ/mol}$ 'dür. **Doğru.**

II. yargı,

A değeri reaktiflerin potansiyel enerji toplamını sembolize eder. Tepkimede reaktifler element oldukları için standart oluşum entalpileri sıfır kabul edilir. **Yanlış.**

III. yargı,

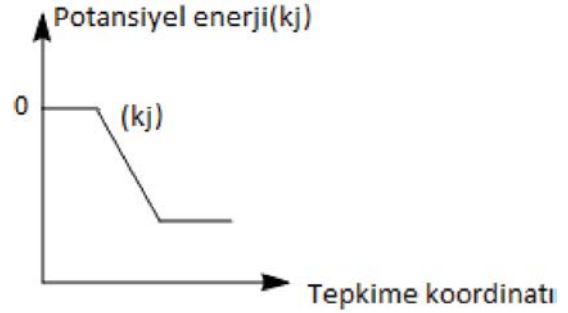
2 mol HF(g) oluşumunda $542,2 \text{ kJ/mol}$ enerji çıkarsa,

$0,5 \text{ mol HF(g)}$ oluşumunda x

$x = 135,55 \text{ kJ/mol}$ enerji çıkar. **Doğru.**

Cevap: D

35. Standart koşullarda (25°C , 1 atm) gerçekleşen bir tepkimeye ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre grafik aşağıda verilen tepkimelerden hangisine ait olabilir?

- A) $HCl(\text{suda}) + NaOH(\text{suda}) \rightarrow NaCl(\text{suda}) + H_2O(s)$
B) $1/2N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$
C) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
D) $H_2(g) \rightarrow 2H(g)$
E) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Çözüm:

Verilen grafikte tepkimenin reaktiflerinin potansiyel enerjisinin sıfır olduğu görülmektedir. Grafiğe ait tepkimenin reaktiflerinin element olması gerekir. Elementlerin standart koşullarda oluşum entalpileri sıfır kabul edilir.

A seçeneğinde tepkimenin reaktifleri bileşiktir. (Grafiğe ait olmaz)

B seçeneğinde tepkimenin reaktifleri elementtir ancak azotun yanması endotermiktir. Grafik ekzotermik bir reaksiyona aittir.

C seçeneğinde tepkimenin girenleri elementtir. Yanma tepkimesi olduğu için ekzotermiktir. (Grafik C seçeneğindeki tepkimeye ait olabilir.)

D seçeneğindeki tepkimede gerçekleşen olay bağ kırılmasıdır ve endotermiktir. (Grafik ekzotermik bir reaksiyona aittir)

E seçeneğinde tepkime yanma tepkimesidir. Ekzotermiktir ancak reaktiflerden biri bileşiktir. (Grafik E seçeneğindeki tepkimeye ait olamaz.)

Cevap: C

36. Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri verilmiştir.

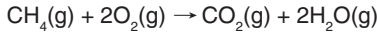
Bileşik	Oluşum Entalpisi (kJ/mol)
CH ₄	-74,8
CO ₂	-393,5
H ₂ O	-241,8

Buna göre metan (CH₄) gazının oksijenle yanma tepkimesinde normal koşullarda 11,2 litre CO₂ gazı oluştuğunda açığa çıkan enerji kaç kJ/mol'dür?

- A) 200,5
B) 401,15
C) 1203,5
D) 1507,25
E) 1803,15

Çözüm:

CH₄ gazının yanma tepkimesinin denklemi yazılır.



Tepkimenin bu şartlar altında entalpi değişimi hesaplanır.

$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H^\circ \text{ ol (ürünler)} - \sum n \Delta H^\circ \text{ ol (girenler)}$$

$$\Delta H^\circ = [\Delta H^\circ_{\text{ol}(\text{CO}_2)} + 2\Delta H^\circ_{\text{ol}(\text{H}_2\text{O})}] - [\Delta H^\circ_{\text{ol}(\text{CH}_4)}]$$

$$\Delta H^\circ = [(-395,5) + 2 \cdot (-241,8)] - [(-74,8)]$$

$$\Delta H^\circ = -802,3 \text{ kJ/mol}$$

Normal koşullarda

22,4 litre CO₂(g) oluşurken 802,3 kJ/mol enerji açığa çıkarsa

11,2 litre CO₂(g) oluşurken X

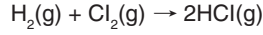
$$x = 401,15 \text{ kJ enerji açığa çıkar.}$$

Cevap: B

37. Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
C-Cl	242
H-Cl	432

Hidrojen gazının klor gazıyla tepkimesinin denklemi,



şeklinde dir.

Buna göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. HCl(g)'nin standart molar oluşum entalpisi -186 kJ/mol'dür.
III. Tepkime ısısı 186 kJ'dür.
IV. 0,2 mol HCl(g)'in elementlerine ayrışması için gerekli enerji miktarı 1,86 kJ'dür

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) II, III ve IV

Çözüm:



$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H^\circ (\text{kırılan bağlar}) - \sum n \Delta H^\circ (\text{oluşan bağlar})$$

$$\Delta H^\circ = [\Delta H^\circ_{(\text{H-H})} + \Delta H^\circ_{(\text{Cl-Cl})}] - 2 \cdot \Delta H^\circ_{(\text{H-Cl})}$$

$$\Delta H^\circ = [436 + 242] - 2 \cdot 432$$

$$\Delta H^\circ = -186 \text{ kJ}$$

I. yargı,

Tepkime ısısı sıfırdan küçük olduğu için tepkime ekzotermiktir. **Doğru.**

II. yargı,

2 mol HCl oluşumunda 186 kJ enerji çıkar.

1 mol HCl oluşumunda x

x = 93 kJ/mol (standart oluşum entalpisi 1 mol maddenin elementlerden oluştuğu entalpiye denir. **Yanlış.**

III. yargı,

tepkime ısısı 186 kJ'dür. **Doğru.**

IV. yargı,

2 mol HCl'nin ayrışması için 186 kJ enerji gerekir

0,2 mol HCl'nin ayrışması için x

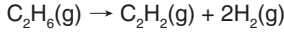
x = 18,6 kJ enerji gerekir. **Yanlış.**

Cevap: C

38. Aşağıdaki tabloda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
C-H	a
C-C	b
H-H	c
C≡C	d

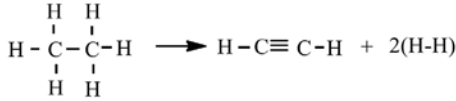
Buna göre,



tepkimesinin a, b, c ve d cinsinden entalpi değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6a + b - (d+2c)$
 B) $4a + b - (d+2c)$
 C) $2a + 2b - 2(c+d)$
 D) $4a + 2b - c + 2d$
 E) $3a + 2b - 2(c+d)$

Çözüm:



$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H^\circ (\text{kırılan bağlar}) - \sum n \Delta H^\circ (\text{oluşan bağlar})$$

$$\Delta H^\circ = [6 \Delta H^\circ_{(C-H)} + \Delta H^\circ_{(C-C)}] - [\Delta H^\circ_{(C \equiv C)} + 2 \Delta H^\circ_{(C-H)} + 2 \Delta H^\circ_{(H-H)}]$$

$$\Delta H^\circ = 6a + b - d - 2a - 2c = 4a + b - d - 2c = 4a + b - (d+2c)$$

Cevap: B

39. Standart şartlarda, bir maddenin 1 molünün yanması sırasındaki entalpi değişimine molar yanma entalpisi denir.

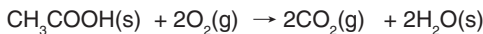
CH₃COOH(s) bileşiğinin standart şartlarda molar yanma ısıını hesaplayabilmek için,

- I. CO₂(g) ve H₂O(s) bileşiklerinin molar oluşum entalpileri
 II. CH₃COOH(s) bileşiğinin molar oluşum entalpisi
 III. CH₃COOH(s) bileşiğinin mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) Yalnız III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:



Bir tepkimenin standart entalpisi; ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından, girenlerin standart oluşum entalpileri toplamının çıkarılması ile hesaplanır.

$$\Delta H^\circ = \Delta H^\circ_{(\text{ürünler})} - \Delta H^\circ_{(\text{girenler})}$$

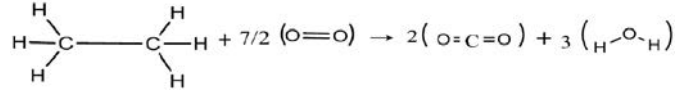
$$= (2\Delta H^\circ_{(CO_2)} + 2\Delta H^\circ_{(H_2O)}) - \Delta H^\circ_{(CH_3COOH)}$$

Buna göre,

- I. CO₂(g) ve H₂O(s) bileşiklerinin molar oluşum entalpileri ,
 II. CH₃COOH(s) bileşiğinin molar oluşum entalpisinin bilinmesi gerekir.
 III. CH₃COOH(s) bileşiğinin mol kütlesinin ise bilinmesine gerek yoktur.

Cevap: B

40. Aşağıda C₂H₆ gazının O₂ gazıyla yanma tepkimesine ait denklem verilmiştir.



7,2 gram H₂O(g) oluşumu sırasında 187,6 kJ enerji açığa çıktığı bilinen tepkimede C-H, C-C, O=O ve H-O bağlarının enerjileri sırasıyla 414, 346, 498, 464 kJ/mol olduğuna göre C=O bağının enerjisi kaç kJ/mol'dür?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16)

- A) 565
 B) 699
 C) 799
 D) 857
 E) 960

Çözüm:

1 mol H₂O 18 gramdır. Tepkimede 3 mol H₂O oluşmuştur ve 54 gramdır.

7,2g H₂O oluşurken 187,6 kJ enerji çıkarsa

54 g H₂O oluşurken x

x = 1407 kJ enerji çıkar. (Bu değer tepkime entalpisidir.)

1mol C₂H₆ molekülü 6 mol C-H ve 1 mol C-C bağı,

7/2mol O₂ molekülü 7/2mol O=O bağı,

2 mol CO₂ molekülü 4 mol C=O bağı,

3 mol H₂O molekülü 6 mol H-O bağı içerir.

$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H^\circ (\text{kırılan bağlar}) - \sum n \Delta H^\circ (\text{oluşan bağlar})$$

$$\Delta H^\circ = [6 \Delta H^\circ_{(C-H)} + \Delta H^\circ_{(C-C)} + 7/2 \Delta H^\circ_{(O=O)}] - [4 \Delta H^\circ_{(C=O)} + 6 \Delta H^\circ_{(H-O)}]$$

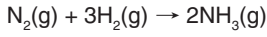
$$-1407 = [6 \cdot 414 + 346 + 7/2 \cdot 498] - [4 \cdot (C=O) + 6 \cdot 464]$$

$$-1407 = 2484 + 346 + 1743 - 4 \cdot (C=O) - 2784$$

$$\Delta H^\circ_{(C=O)} = 799 \text{ kJ}$$

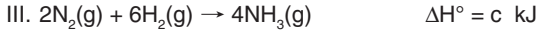
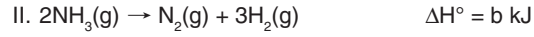
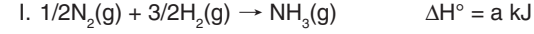
Cevap: C

41. Standart şartlarda gerçekleşen ,



tepkimesinin ΔH° değeri -92 kJ olarak hesaplanmıştır.

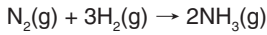
Buna göre,



tepkimelerinin entalpi değişim değerleri a,b ve c aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

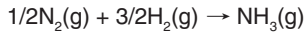
	a	b	c
A) 46	92	184	
B) -46	92	-184	
C) -92	-46	-184	
D) -46	-92	-184	
E) -46	-92	184	

Çözüm:



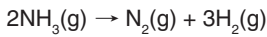
tepkimesinin entalpi değeri -92 kJ'dür.

Verilen tepkimedeki maddelerin katsayılarının 1/2 ile çarpılması ile I. tepkime elde edilir. Tepkime entalpi değerinin de 1/2 ile çarpılması gerekir.



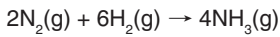
$$a = -92 \cdot \frac{1}{2} = -46 \text{ kJ}$$

Verilen tepkime ters çevrilerek II. tepkime elde edilir. Dolayısıyla tepkime entalpi değişim değerinin de işareti değiştirilmelidir.



$$b = 92 \text{ kJ}$$

Verilen tepkimedeki maddelerin katsayılarının 2 ile çarpılması ile III. tepkime elde edilir. Tepkime entalpi değerinin de 2 ile çarpılması gerekir.

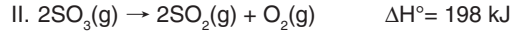
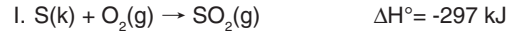


$$c = -184 \text{ kJ}$$

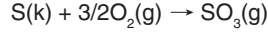
$$a = -46 \quad b = 92 \quad c = -184$$

Cevap: B

42. Standart şartlarda gerçekleşen tepkime denklemleri ve tepkimelerin entalpi değişimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

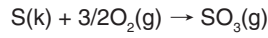


tepkimesine göre normal koşullarda 5,6 L SO_3 gazı oluştuğunda açığa çıkan enerji kaç kJ'dür?

- A) 60 B) 80 C) 90 D) 99 E) 100

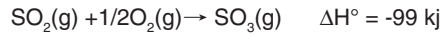
Çözüm:

I. ve II. tepkime denklemlerinden ve tepkimelerin entalpi değişimlerinden yararlanarak

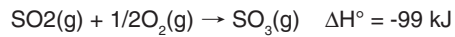
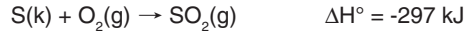


tepkimesinin entalpi değişimi hesaplanır.

$\text{S}(\text{k}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ tepkimesinde $\text{SO}_3(\text{g})$ ürünlerde ve 1 mol olarak bulunduğu için, II. tepkime ters çevrilerek tepkimedeki maddelerin 1/2 ile çarpılması gerekir. Dolayısıyla ΔH° değerinin de işaretinin ters çevrilmesi ve 1/2 ile çarpılması gerekir.



tepkimesi ile I. tepkime ve ΔH° değerleri taraf tarafa toplanır.



Normal koşullarda,

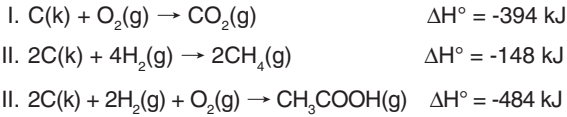
22,4 litre $\text{SO}_3(\text{g})$ oluşurken 396 kJ enerji açığa çıkarsa,

$$\frac{5,6 \text{ litre } \text{SO}_3(\text{g}) \text{ oluşurken}}{22,4 \text{ litre } \text{SO}_3(\text{g}) \text{ oluşurken}} \times 396 \text{ kJ} = x$$

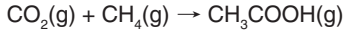
$x = 99 \text{ kJ}$ enerji açığa çıkar.

Cevap: D

43. Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve tepkime ısıları verilmiştir.



Buna göre,

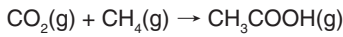


tepkimesinde standart koşullarda 20 gram $CH_3COOH(g)$ oluştuğunda açığa çıkan enerji kaç kJ'dür?

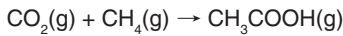
(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1, O: 16)

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

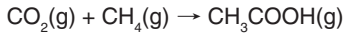
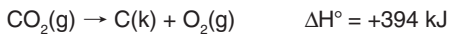
Çözüm:



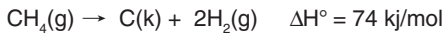
tepkimesinin ΔH° değeri hesaplanarak işleme devam edilir. Bu tepkimenin entalpi değerini bulmak için ΔH° değeri verilen tepkimelerden yararlanılır.



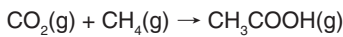
tepkimesinde $CO_2(g)$ girenlerde olduğu için I. tepkime ters çevrilir. ΔH° değerinin işareti de ters çevrilir.



tepkimesinde $CH_4(g)$ 1 mol'dür ve girenlerde bulunmaktadır. Bu yüzden II. tepkime ters çevrilir ve maddelerin kat sayıları 1/2 ile çarpılır. ΔH° değerinin işareti de ters çevrilir ve 1/2 ile çarpılır.



I, II ve III tepkimeleri ve ΔH° değerleri taraf tarafa toplanır.



$$\Delta H^\circ = 394 + 74 - 484 = -16 \text{ kJ/mol}$$

CH_3COOH için $M^{\text{A}} = 12 + 3 + 12 + 16 + 16 + 1 = 60 \text{ g/mol}$

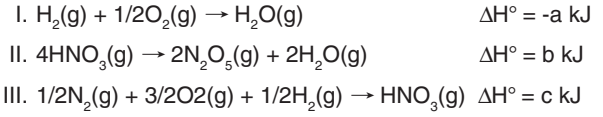
60 g $CH_3COOH(g)$ oluşması için 16 kJ/mol enerji açığa çıkarsa,

30 g $CH_3COOH(g)$ oluşması için x

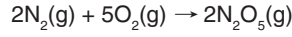
$$x = 8 \text{ kJ}$$

Cevap: A

44. Aşağıda standart şartlarda bazı tepkime denklemleri ve tepkime entalpileri verilmiştir.



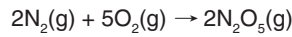
Buna göre,



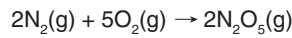
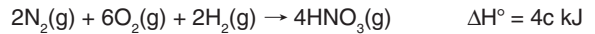
tepkimesinin ΔH° değeri a, b ve c cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $a + 2b + 3c$
 B) $2a + b + 4c$
 C) $2a - b + 4c$
 D) $-2a - b + 4c$
 E) $2a + b - 4c$

Çözüm:



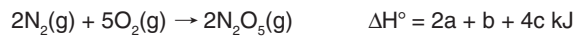
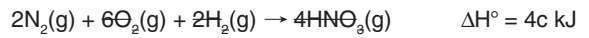
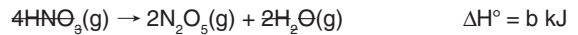
tepkimesin de $N_2(g)$ 2 mol ve girenlerde bulunmaktadır. Bu yüzden III. tepkime ve tepkime entalpisi 4 ile çarpılmalıdır.



tepkimesinde $H_2(g)$ ve $H_2O(g)$ bulunmadığından I. tepkime ve entalpi değeri ters çevrilerek 2 ile çarpılmalıdır.



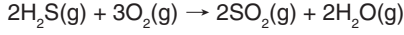
I, II ve III. tepkimeleri ve entalpi değerleri taraf tarafa toplanır.



Cevap: B

45. Entalpi bir hâl fonksiyonu olduğu için miktarı doğrudan ölçülemez. Bu nedenle tepkimenin ilk ve son hâlleri arasındaki entalpi farkı ölçülerek tepkimelerde entalpi farkından (ΔH) söz edilir. Bir tepkimenin entalpi değişimi

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \text{ bağıntısıyla hesaplanır.}$$



tepkimesine göre 38,4 gram SO_2 oluştuğunda 618 kJ enerji açığa çıkmaktadır.

Verilen tepkime ve enerji değişimine göre 2 mol H_2S harcandığında girenlerin potansiyel enerji toplamı 42 kJ ise ürünlerin potansiyel enerji toplamı kaç kJ'dür?

(Mol kütlesi, g/mol, SO_2 : 64)

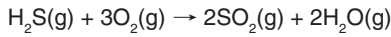
- A) -2060 B) -2018 C) -1030 D) 1076 E) 2060

Çözüm:

Verilen 38,4 g SO_2 'nin mol sayısı

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{m_{\text{SO}_2}}{M_{\text{SO}_2}} \quad n_{\text{SO}_2} = \frac{38,4}{64} \quad n_{\text{SO}_2} = 0,6 \text{ mol bulunur.}$$

Tepkimeye göre



0,6 mol SO_2 oluşurken 618 kJ ısı açığa çıkıyorsa

2 mol SO_2 oluşurken x kJ ısı açığa çıkar

$$x = \frac{2 \cdot 618}{0,6} = 2060 \text{ bulunur.}$$

Isı açığa çıktığı için tepkime ekzotermiktir.

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = -2060 \text{ kJ'dür.}$$

Bir tepkimenin entalpi değişimi ürünlerin potansiyel enerjileri ile tepkimeye girenlerin potansiyel enerjilerinin farkına eşit olduğundan

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}}$$

$$-2060 = \sum H_{\text{ürünler}} - 42$$

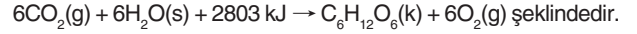
$$\sum H_{\text{ürünler}} = -2018 \text{ kJ olarak hesaplanır.}$$

Cevap: B

46. Hücrelerinde klorofil bulunduran bitkiler, ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde üretirler. Bitkiler tarafından oluşturulan organik maddeler başta insanlar ve hayvanlar olmak üzere diğer canlılar tarafından kullanılır.

Fotosentez tepkimeleri ile tüketicilerin besin ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra atmosfere de oksijen gazı salınır.

Bitkilerin fotosentez olayında gerçekleşen tepkime



Bu tepkimeye göre,

- Ürünlerin potansiyel enerjilerinin toplamı -1272,8 kJ ise girenlerin potansiyel enerjilerinin toplamı -4075,8 kJ'dür.
- Suyun fiziksel hâli tepkimenin entalpisini etkilemez.
- Fotosentez tepkimesi ısıya yalıtılmış sabit basınçlı bir kapta gerçekleşir ise kabın hacmi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- I. Fotosentez tepkimesi endotermik tepkimedir.

$$\Delta H > 0 \text{ dır. } \Delta H_{\text{tepkime}} = +2803 \text{ kJ}$$

Tepkimenin entalpi değişimi

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \\ 2803 = -1272,8 - \sum H_{\text{girenler}}$$

$$\sum H_{\text{girenler}} = -1272,8 - 2803 = -4075,8 \text{ kJ olarak hesaplanır.}$$

Doğru.

- Tepkimelerdeki maddelerin fiziksel halleri tepkimenin ısı kapsamını değiştirir. **Yanlış.**
- Fotosentez tepkimesi ısı alan bir tepkimedir. Isı alan tepkimeler ortamı soğutur. Isıya yalıtılmış sabit basınçlı bir kapta gerçekleşen endotermik tepkimede gazların mol sayısı değişmez. Kabın sıcaklığı azalacağından piston, hacmin azalacağı yönde hareket eder. **Yanlış.**

Cevap: A

47. Kimyasal maddelerin entalpileri sıcaklık ve basınca bağlıdır. 25°C sıcaklık ve bir atm basınç altında yani standart şartlarda gerçekleşen tepkimenin ısı değişimine standart tepkime entalpisi denir.

Standart şartlarda 17,6 gram C_3H_8 (propan) gazının tamamen yanması sonucu 880 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre propanın molar oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

(Mol kütlesi, g/mol, C_3H_8 : 44, $\Delta H_{H_2O(s)}^0 = -394$ kJ/mol, $\Delta H_{H_2O(s)}^0 = -286$ kJ/mol)

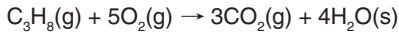
- A) -146 B) -126 C) -110 D) 110 E) 126

Çözüm:

C_3H_8 'in mol sayısı

$$n_{C_3H_8} = \frac{m_{C_3H_8}}{M_{C_3H_8}} = n_{C_3H_8} = \frac{17,6}{44} \quad n_{C_3H_8} = 0,4 \text{ mol}$$

C_3H_8 'in yanma tepkimesi yazılır ve denkleştirilir.



0,4 mol C_3H_8 gazının yanma sonucunda 880 kJ ısı açığa çıkıyor ise

0,4 mol C_3H_8	880 kJ ısı açığa çıkıyor
1 mol C_3H_8	x kJ ısı açığa çıkıyor

$$x = \frac{880}{0,4} = 2200 \quad \Delta H_{tepkime} = -2200 \text{ kJ/mol}$$

Maddelerin standart oluşum entalpilerinden tepkime entalpi değişimi

$$\Delta H_{tepkime} = \sum H_{ürünler} - \sum H_{girenler}$$

$$-2200 = [3\Delta H_{CO_2(g)}^0 + 4\Delta H_{H_2O(s)}^0] - [\Delta H_{C_3H_8(g)}^0 + 5\Delta H_{O_2(g)}^0]$$

$$-2200 = [3(-394) + 4(-286)] - [\Delta H_{C_3H_8(g)}^0 + 5.0]$$

$$= -126 \text{ kJ/mol}$$

*Elementlerin kararlı hallerinin standart şartlarda oluşum entalpileri sıfırdır.

Cevap: B

48. Karbon (C) ve hidrojen (H) atomlarından oluşan 0,2 mol bileşik standart şartlarda yandığında 9,8 litre CO_2 gazı ve 10,8 gram H_2O oluşurken 27,88 kJ enerji açığa çıkıyor.

Bu bileşiğin formülü ve standart molar yanma entalpisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Mol kütlesi, g/mol, H_2O : 18)

Bileşiğin formülü	ΔH_{yanma}^0 (kJ)
A) C_2H_6	-139,4
B) C_2H_6	+139,4
C) C_2H_4	-378,8
D) C_2H_4	+378,8
E) C_2H_4	-154,2

Çözüm:

Molar yanma entalpisi, 1 mol maddenin yanması sonucu meydana gelen entalpi değişimidir.

0,2 mol bileşik yandığında 27,88 kJ enerji açığa çıkıyorsa

1 mol bileşik için x

$$x = \frac{1.27,88}{0,2} = 139,4 \text{ kJ enerji açığa çıkar.}$$

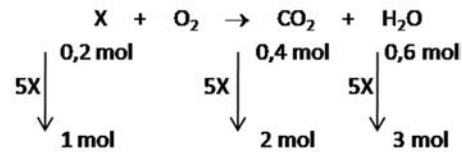
Hidrokarbonların yanma tepkimeleri ekzotermik olduğundan $\Delta H_{tepkime} = -139,4$ kJ/mol hesaplanır.

Standart şartlarda bir mol gaz 24,5 litre hacim kaplar.

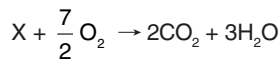
$$9,8 \text{ litre } CO_2 \text{ gazının mol sayısı } n_{CO_2} = \frac{9,8}{24,5} = 0,4 \text{ mol}$$

$$H_2O \text{ 'nun mol sayısı ise } n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ mol hesaplanır.}$$

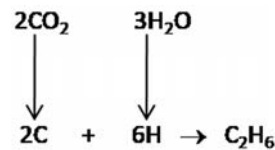
Bileşik x olsun. x'in yanma tepkimesine göre



Hesaplanan mol sayıları tepkimede katsayı olarak yazılır.



CO_2 bileşiğindeki C sayısı x bileşiğindeki C sayısını, H_2O bileşiğindeki H sayısı x bileşiğindeki H sayısını verir.

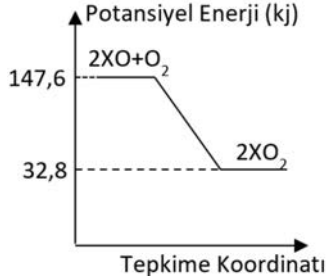


Cevap:A

49. Bir tepkimenin entalpi değişimi, kalorimetre kaplarıyla hesaplanabileceği gibi tepkimeye giren maddelerin ve ürünlerin entalpisi bilindiğinde,

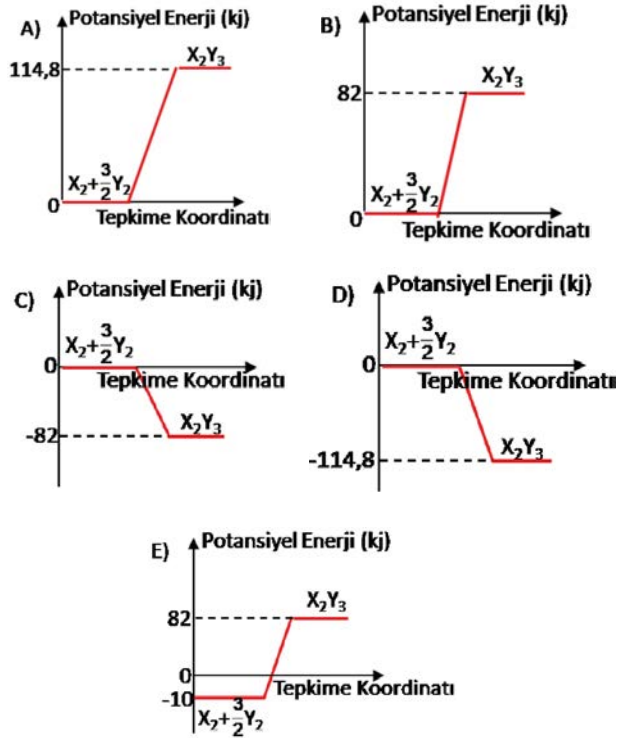
$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \Delta H_{\text{ürünler}} - \Delta H_{\text{girenler}} \text{ bağıntısıyla da hesaplanabilir.}$$

$2\text{XO(g)} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{XO}_2\text{(g)}$ tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



0,14 mol X_2Y_3 gazının elementlerine ayrışması için gerekli enerji, 0,2 mol XO gazının yanması sonucunda elde ediliyor.

Buna göre standart şartlarda X_2Y_3 bileşiğinin molar oluşum tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



Çözüm:

$2\text{XO(g)} \rightarrow 2\text{XO}_2\text{(g)}$ tepkimesine ait grafiğe göre

$$\sum n\Delta H^\circ_{\text{(ürünler)}} = 38,8 \text{ kJ} \quad \sum n\Delta H^\circ_{\text{(girenler)}} = 147,6 \text{ kJ}$$

Tepkimenin entalpi değişimi

$$\Delta H^\circ_{\text{(tepkime)}} = \sum n\Delta H^\circ_{\text{(ürünler)}} - \sum n\Delta H^\circ_{\text{(girenler)}}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(tepkime)}} = 32,8 - 147,6 = -114,8 \text{ kJ hesaplanır.}$$



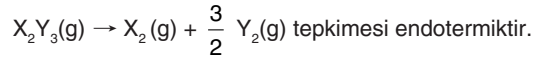
2 mol XO 114,8 kJ enerji açığa çıkıyor.

0,2 mol XO ?

$$? = \frac{0,2 \cdot 114,8}{2} = 11,48 \text{ kJ enerji açığa çıktığı bulunur.}$$

0,2 mol XO gazının yanması sonucu çıkan enerji, 0,14 mol

X_2Y_3 gazının elementlerine ayrışması için harcanan enerjiye eşittir. Yani 11,48 kJ'dur.



0,14 mol X_2Y_3 için 11,48 kJ ise

1 mol X_2Y_3 için ?

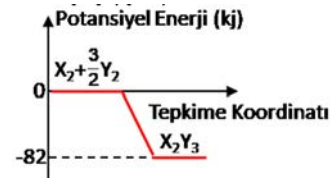
$$? = - = 82 \text{ kJ/ bulunur.}$$

Standart molar oluşum tepkime entalpisi, standart şartlarda 1 mol bileşiğin kendi elementlerinden oluştuğu tepkimenin entalpi değişimidir.

$\text{X}_2\text{Y}_3\text{(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{(g)} + \frac{3}{2} \text{Y}_2\text{(g)} \quad \Delta H^\circ_{\text{(tepkime)}} = +82$ ise endotermik olan tepkime ters çevrildiğinde ekzotermik tepkimeye dönüşür.

$\text{X}_2\text{(g)} + \frac{3}{2} \text{Y}_2\text{(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Y}_3\text{(g)}$ tepkimesi molar oluşum tepkimesidir ve entalpi değişimi $\Delta H^\circ_{\text{(tepkime)}} = -82 \text{ kJ/mol'dür.}$

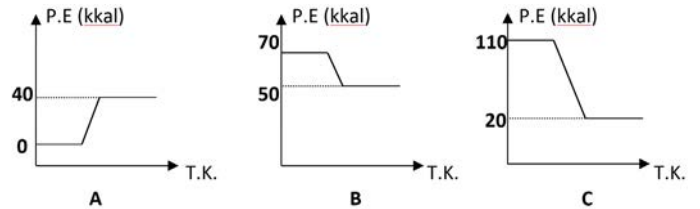
Buna göre $\text{X}_2\text{(g)} + \frac{3}{2} \text{Y}_2\text{(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Y}_3\text{(g)} \quad \Delta H^\circ_{\text{(tepkime)}} = -82 \text{ kJ/mol}$ tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki şekilde olur.



*Elementlerin standart şartlarda entalpileri "0"dır.

Cevap: C

50. Eşit kütleli üç farklı maddenin oksijenle tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. B ve C maddeleri yakıt olarak kullanılabilir.

II. A maddesi için $\Delta H = 40 \text{ kkal'dir.}$

III. $\Delta H_B > \Delta H_C$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

İyi bir yakıt olma özelliği ortama verilen ısı miktarı ile doğru orantılıdır.

I. Yanma tepkimeleri ekzotermik tepkimelerdir. B maddesi 20 kkal ve C maddesi 90 kkal ısı açığa çıkartacağından yakıt olma özelliğine sahiptir. **Doğru.**

II. $\Delta H = 40 - 0 = +40$ kkal (endotermik tepkime) **Doğru.**

III. $\Delta H_B = 50 - 70 = -20$ kkal $\Delta H_C = 20 - 110 = -90$

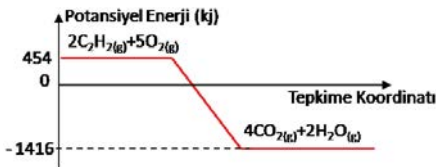
$-20 > -90$ ise $\Delta H_B > \Delta H_C$ olur. **Doğru.**

Cevap: E

51. Asetilen (C_2H_2) oda koşullarında renksiz ve hoş kokulu bir gazdır. Çabuk alev alabilen asetilen O_2 miktarının bol olduğu ortamda çok yüksek derecede parlak bir alevle yanar. Alev sıcaklığı yaklaşık $3500^\circ C$ 'yi bulur. Kaynak işlemlerinde ve metallerin kesilmesinde asetilen-oksijen tepkimeleri kullanılır.

Asetilen gazının yanma tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği ile tepkimedeki bağların ortalama enerjileri aşağıda verilmiştir.

Bağ Türü	Ortalama Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C-H	416
C=O	724
O=O	498
O-H	464



Verilen bilgilere göre;

- I. $C_2H_2(g)$ bileşiğinin molar yanma entalpisi -935 kJ/mol'dür.
 II. $C\equiv C$ bağının ortalama bağ enerjisi 812 kJ/mol'dür.
 III. Normal koşullarda $17,92$ litre CO_2 oluştuğunda 374 kJ ısı gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:

I. Grafiğe göre tepkime yazılır.



Tepkimenin entalpi değişimi

$$\Delta H^\circ_{(tepkime)} = \sum n\Delta H^\circ_{(ürün)} - \sum n\Delta H^\circ_{(girenler)} \text{ bağıntısıyla}$$

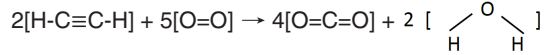
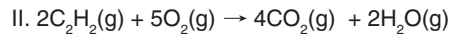
$$\Delta H^\circ_{(tepkime)} = (-1416) - (454) = -1870 \text{ kJ bulunur.}$$

Yani 2 mol C_2H_2 yanması sonucu $\Delta H^\circ = -1870$ kJ ise

1 mol C_2H_2 yanması sonucu $\Delta H^\circ = -1870/2 = -935$ kJ hesaplanır.

1870 kJ, 2 mol $C_2H_2(g)$ yanması sonucu açığa çıkan enerjidir. Molar yanma ise 1 mol $C_2H_2(g)$ için açığa çıkan 935 kJ enerjidir.

I. ifade doğrudur.



$$\Delta H^\circ = \sum n \Delta H^\circ_{(kırılan \text{ bağlar})} - \sum n \Delta H^\circ_{(oluşan \text{ bağlar})}$$

$$\Delta H^\circ_{(tepkime)} = [2\Delta H^\circ_{B(C\equiv C)} + 4\Delta H^\circ_{B(C-H)} + 5\Delta H^\circ_{B(O=O)}] - [4(2\Delta H^\circ_{B(C=O)}) + 2(2\Delta H^\circ_{B(O-H)})]$$

$$-1870 = [2\Delta H^\circ_{B(C\equiv C)} + 4154] - (7648)$$

$$\Delta H^\circ_{B(C\equiv C)} = \frac{3494 - 1870}{2} = \frac{1624}{2} = 812 \text{ kJ/mol bulunur.}$$

II. ifade doğrudur.

$$III. CO_2 \text{'nin mol sayısı } n = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ mol}$$



4 mol CO_2 1870 kJ ısı açığa çıkarırsa

0,8 mol CO_2 X

$$X = \frac{0,8 \cdot 1870}{4} = 374 \text{ kJ ısı açığa çıkar. Isı gerekmediği, ısı açığa çıktığı için III. ifade yanlıştır.}$$

Cevap: C

52. Gaz halindeki bir moleküldeki atomları bir arada tutan kimyasal bağ kırmak için gerekli olan enerji ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır. Bağ uzunluğu da, bağın sağlamlığı arttıkça kısalır.

Tabloda bazı atomlar arasındaki ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ Türü	Ortalama Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
N-H	391
N≡N	946

Buna göre $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ tepkimesi için,

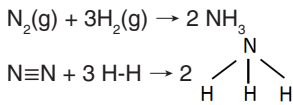
- NH_3 gazının molar oluşum entalpisi -46 kJ/mol'dür.
- Reaktiflerin entalpisi ürünlerin entalpisinden daha büyüktür.
- Bağ türlerinin uzunlukları arasında $\text{N-H} > \text{H-H} > \text{N}\equiv\text{N}$ ilişkisi bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Verilen tepkimede moleküllerdeki bağ türleri,



Bağ enerjileri ile tepkimenin entalpi değişimi

$$\Delta H_{\text{Tepkime}}^0 = [\Delta H_{\text{B(N}\equiv\text{N)}}^0 + 3\Delta H_{\text{B(H-H)}}^0] - 2[3\Delta H_{\text{B(N-H)}}^0]$$

$$\Delta H_{\text{Tepkime}}^0 = [946 + 3 \cdot (436)] - 2 \cdot [3 \cdot (391)]$$

$$\Delta H_{\text{Tepkime}}^0 = [946 + 1308] - 2 \cdot [1173]$$

$$\Delta H_{\text{Tepkime}}^0 = 2254 - 2346 = -92 \text{ kJ}$$

NH_3 gazının molar oluşum entalpisi, 1 mol NH_3 gazının elementlerinden elde edildiği tepkimenin entalpisine eşittir.

2 mol NH_3 için 92 kJ enerji açığa çıkıyor ise

1 mol NH_3 için X

$$X = \frac{92}{2} = 46 \text{ kJ bulunur. } \text{NH}_3 \text{ için } \Delta H_{\text{oluşum}}^0 = -46 \text{ kJ/mol'dür.}$$

Doğru.

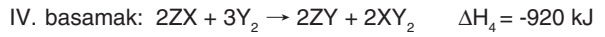
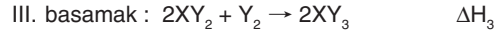
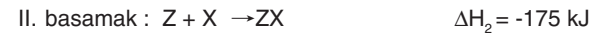
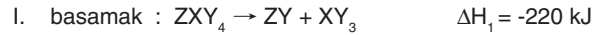
II. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 + 92 \text{ kJ}$ tepkimesi ekzotermiktir. Ekzotermik tepkimelerde yüksek entalpili reaktiflerden düşük entalpili ürünler elde edilir. **Doğru.**

III. Bağ enerjisi arttıkça bağ sağlamlığı artar, bağ uzunluğu kısalır. Bağ enerjileri arasındaki ilişki $\text{N}\equiv\text{N} > \text{H-H} > \text{N-H}$ ise bağ uzunlukları arasında $\text{N-H} > \text{H-H} > \text{N}\equiv\text{N}$ ilişkisi olur. **Doğru.**

Cevap: E

53. $\text{Z} + \text{X} + 2\text{Y}_2 \rightarrow \text{ZXY}_4$ $\Delta H = -955 \text{ kJ}$

Yukarıda verilen tepkimenin basamakları aşağıdaki gibidir.

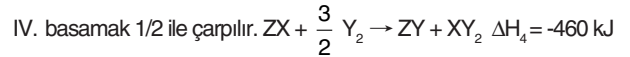
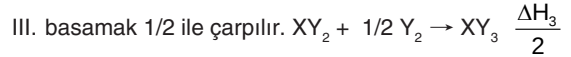
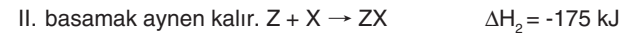
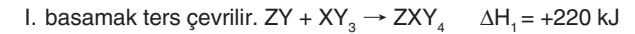


Buna göre $4\text{XY}_3 \rightarrow 4\text{XY}_2 + 2\text{Y}_2$ tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ olur?

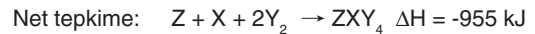
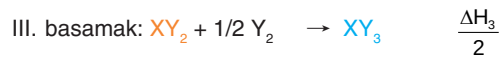
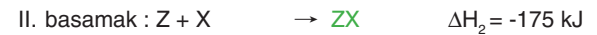
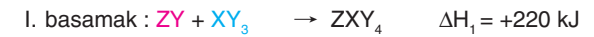
- A) 3820 B) 2160 C) 880 D) -700 E) -1840

Çözüm:

$\text{Z} + \text{X} + 2\text{Y}_2 \rightarrow \text{ZXY}_4$ $\Delta H = -955 \text{ kJ}$ net tepkimesi elde etmek için



Tepkimelerde yapılan işlemler, tepkimelerin entalpi değişimine de etki eder. Tepkime ters çevrilirse entalpi değişiminin işareti değişir. Herhangi bir sayıyla genişletilirse entalpi değişimi de aynı sayıyla genişletilir. Tepkime basamakları toplan-
dığında net tepkime elde edilir.



$$-955 = (+220) + (-175) + \frac{\Delta H_3}{2} + (-460)$$

$$\Delta H_3 = 2 \cdot (415 - 955) \quad \Delta H_3 = -1080 \text{ kJ olarak bulunur.}$$



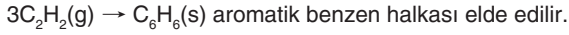
ters çevrilip 2 katı alındığında $4\text{XY}_3 \rightarrow 4\text{XY}_2 + 2\text{Y}_2$ tepkimesi elde edilir. Bunda dolayı tepkimenin entalpi değeri de ters çevrilip 2 katı alınır.

$$\Delta H = 2 \cdot 1080 = 2160 \text{ kJ olarak bulunur.}$$

Cevap: B

54. Hess yasası kimyasal bir tepkimenin entalpi değişimini hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Yasaya göre bir reaksiyonun entalpi değişimi, reaksiyonu oluşturan ara basamakların entalpi değişimlerinin toplamına eşittir.

Asetilen (C_2H_2) ve benzen (C_6H_6) aynı basit formüle sahip organik bileşiklerdir. Asetilenin trimerleşme tepkimesiyle



C_2H_2 ve C_6H_6 bileşiklerinin molar yanma entalpileri sırasıyla -1299 kJ/mol ve -3267 kJ/mol'dür.

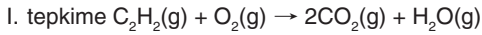
Buna göre yeterli miktarda asetilen (C_2H_2)'den 23,4 g benzen (C_6H_6) elde edildiğinde kaç kJ ısı açığa çıkar?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

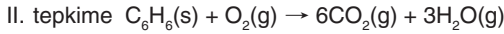
- A) -630 B) -189 C) 189 D) 234 E) 630

Çözüm:

C_2H_2 ve C_6H_6 bileşiklerinin yanma tepkimeleri yazılır.

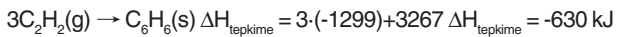
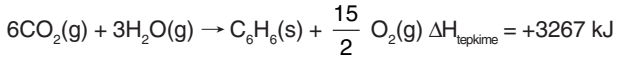
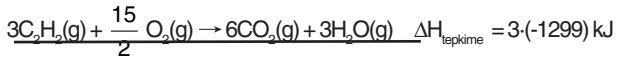


$$\Delta H_{\text{tepkiye}} = -1299 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_{\text{tepkiye}} = -3267 \text{ kJ/mol}$$

Yanma tepkimelerinden yararlanarak $3C_2H_2(g) \rightarrow C_6H_6(s)$ tepkimesini ve ΔH 'sini elde etmek için I. tepkime 3 ile çarpılır. II. tepkime ters çevrilir, tepkimeler ve entalpi değişimi toplanır.



$$C_6H_6 \text{ 'nın mol sayısı } n_{C_6H_6} = \frac{23,4}{78} = 0,3 \text{ mol bulunur.}$$

Tepkimeye göre

1 mol C_6H_6 için 630 kJ ısı açığa çıkıyorsa

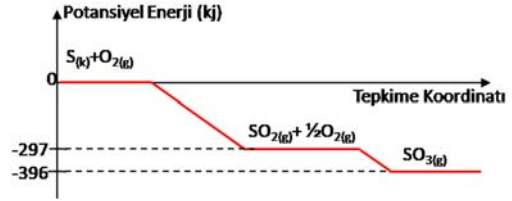
0,3 mol C_6H_6 için X

$$X = 0,3 \cdot 630 = 189 \text{ kJ ısı açığa çıkar.}$$

Cevap: C

55. Hess yasası, kimyasal tepkimelerin entalpi değişimlerinin tepkimenin izlediği yola bağlı olmadığını ancak tepkimenin ilk ve son haline bağlı olduğunu belirler. Yasaya göre ara basamaklardaki enerji korunur.

Kükürt (S) katısının oksijenle (O_2) tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. $SO_3(g)$ 'nin molar oluşum entalpisi -396 kJ/mol'dür.
- II. $SO_2(g)$ 'nin elementlerine ayrışması ekzotermiktir.
- III. 6,4 g SO_2 yeteri kadar O_2 ile aynı koşullarda tamamen yandığında 9,9 kJ ısı açığa çıkar.

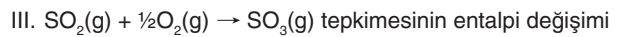
yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, SO_2 : 64)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- I. Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiğinden $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ tepkimesinin entalpi değişimi -396 kJ/mol değeri SO_3 gazının molar oluşum entalpisidir. **Doğru.**
- II. $S(k) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta H^\circ = -297$ kJ tepkimesi $SO_2(g)$ oluşum tepkimesi ve oluşum entalpisidir. Ekzotermiktir. Tepkime ters çevrilirse $SO_2(g) \rightarrow S(k) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = +297$ kJ SO_2 'nin elementlerine ayrışma tepkimesidir ve entalpi değişimidir. Endotermiktir. **Yanlış.**



$$\Delta H^\circ = -396 - (-297) = -99 \text{ kJ'dür.}$$

SO_2 'nin mol sayısı

$$n_{SO_2} = \frac{6,4}{64} = 0,1 \text{ mol}$$

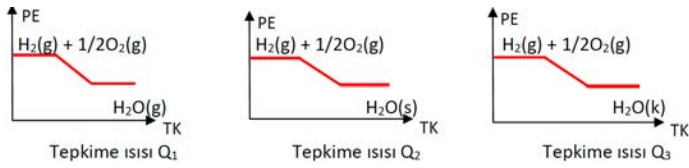
1 mol SO_2 tepkimesinden 99 kJ ısı açığa çıkarsa

0,1 mol SO_2 tepkimesinden X

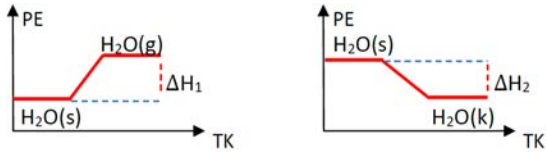
$$X = 0,1 \cdot 99 = 9,9 \text{ kJ ısı açığa çıkar. } \textbf{Doğru.}$$

Cevap: D

56. H_2O 'nun katı, sıvı ve gaz hâllerine ait oluşum entalpilerinin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

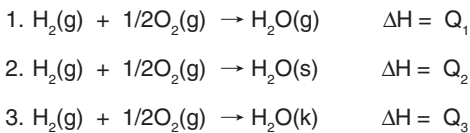


değişimlerine ait entalpi değerleri (ΔH_1 , ΔH_2) seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

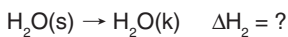
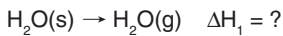
	ΔH_1	ΔH_2
A)	$Q_2 + Q_1$	$Q_2 - Q_3$
B)	$Q_2 - Q_1$	$Q_2 + Q_3$
C)	$Q_2 - Q_1$	$Q_2 - Q_3$
D)	$Q_1 - Q_2$	$Q_3 - Q_2$
E)	$Q_1 + Q_2$	$Q_2 + Q_3$

Çözüm:

H_2O 'nun üç hâlinin de oluşumu ekzotermiktir.



Buna göre,



$H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$ değişimini elde etmek için 2. tepkime ters çevrilmeli ve 1. tepkime ile toplanmalıdır. Bu durumda, $\Delta H_1 = Q_1 - Q_2$ olur.

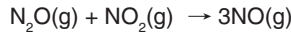
$H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$ değişimini elde etmek için 2. tepkime ters çevrilmeli ve 3. tepkime ile toplanmalıdır. Bu durumda, $\Delta H_1 = Q_3 - Q_2$ olur.

Cevap: D

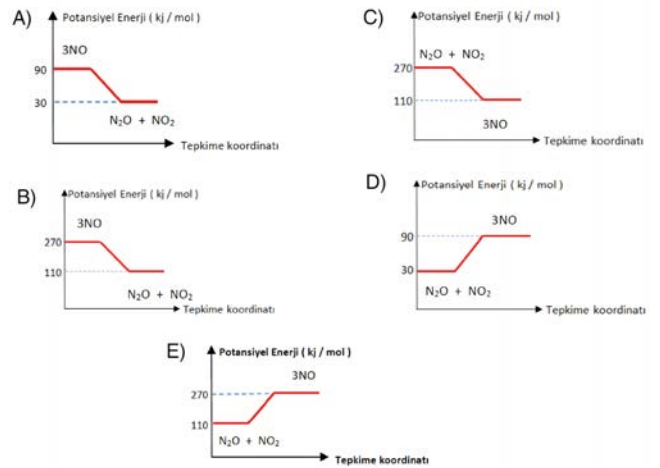
57. Bazı bileşiklerin standart molar oluşum ısıları tabloda verilmiştir.

Bileşik	Oluşum Isısı
$N_2O(g)$	+80
$NO_2(g)$	+30
$NO(g)$	+90

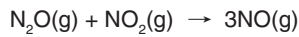
Buna göre, standart koşullarda gerçekleşen,



tepkimesinin potansiyel enerji - tepkime koordinat grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



Çözüm:



$$\Delta H^\circ = \Delta H^\circ_{f(\text{ürünler})} - \Delta H^\circ_{f(\text{girenler})}$$

$$\Delta H^\circ = 3 \cdot (NO) - [(NO_2) + (N_2O)]$$

$$\Delta H^\circ = 3 \cdot 90 - [30 + 80]$$

$$\Delta H^\circ = 270 - 110$$

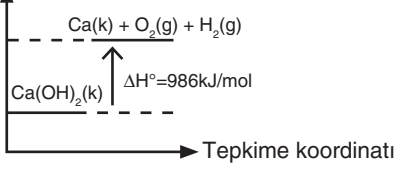
$$\Delta H^\circ = 160 \text{ kJ}$$

$\Delta H^\circ \rightarrow$ pozitif olduğu için tepkime endotermiktir. Ürünlerin ısı kapsamı, girenlerin ısı kapsamından büyük olur.

Cevap: E

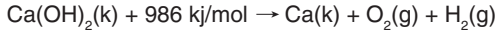


1. Potansiyel enerji (kJ/mol)



Yukarıda potansiyel enerji -tepkime koordinatı grafiği verilen tepkimeye ilişkin,

- I. Enerjinin açığa çıktığı bir tepkimedir.
- II. Dışardan ısı alan bir tepkimedir.
- III. Tepkime denklemi,



şeklinde.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve II

2. **Endotermik tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Entalpi zamanla azalır.
- B) Düşük sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.
- C) Bütün yanma tepkimeleri endotermiktir.
- D) Tepkime süresince dışarıdan ısı alarak gerçekleşir.
- E) Reaktiflerin toplam potansiyel enerjisi, ürünlerin toplam potansiyel enerjisinden büyüktür.

3. Aşağıda bazı olaylar verilmiştir.

- I. Azot gazının yanması
- II. Gazların suda çözünmesi
- III. Buzun erimesi
- IV. Gaz halindeki atomdan elektron koparılması

Verilen olayların hangilerinde ΔH° sıfırdan büyüktür?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve IV
- E) I, III ve IV

4. Sabit basınçlı sistem gerçekleşen kimyasal bir tepkimede dışarıya verilen veya dışardan alınan ısı enerjisine tepkime ısısı denir.

Tepkime ısisına ilişkin,

- I. Tepkimenin izlediği yola bağlıdır.
- II. Sıcaklık ve basınca bağlıdır.
- III. Girenlerde bulunan maddelerin miktarına bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. I. $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + 43,8 \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

II. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{suda}) + 191,2 \text{ kJ/mol}$

III. $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -283 \text{ kJ/mol}$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri ekzotermiktir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

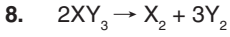
6. Elementlerin standart şartlarda kararlı hâllerinin oluşum entalpisi sıfır kabul edilir.

Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart şartlarda oluşum entalpisi sıfır kabul edilemez?

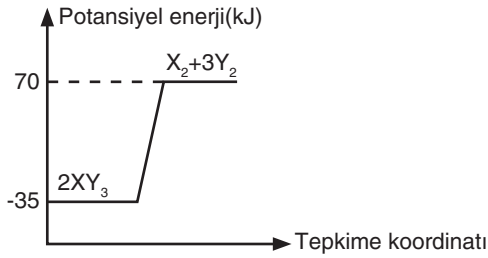
- A) $\text{Cl}_2(\text{g})$
- B) $\text{Ca}(\text{k})$
- C) $\text{O}_2(\text{g})$
- D) $\text{H}_2(\text{s})$
- E) $\text{Li}(\text{k})$

7. 22 gram $\text{CO}_2(\text{g})$ 'nin elementlerinden oluşması sırasında açığa çıkan enerji 197 kJ olduğuna göre, $\text{CO}_2(\text{g})$ 'nin standart şartlarda oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?
(Mol kütlesi, g/mol, CO_2 : 44g/mol)

A) -394 B) +394 C) -450 D) +450 E) +514

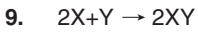


tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.

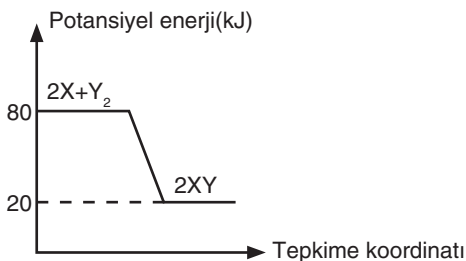


Buna göre tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

A) 35 B) 70 C) -70 D) 105 E) -105



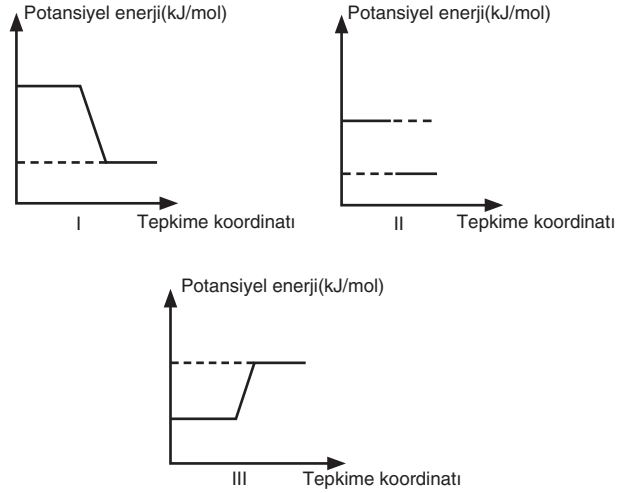
tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

A) 35 B) 40 C) -60 D) 60 E) -70

10. Aşağıda potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafikleri verilmiştir.



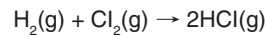
Buna göre verilen grafiklerden hangileri ekzotermik bir tepkimeye ait olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıda bazı bağ türleri ve bağ enerjileri verilmiştir.

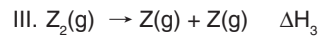
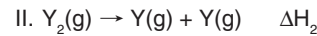
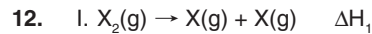
Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H-H	436
Cl-Cl	240
H-Cl	430

Buna göre,



tepkimesinin tepkime ısı kaç kJ'dür?

A) 140 B) -140 C) 184 D) -184 E) 190



Yukarıda verilen X_2 , Y_2 ve Z_2 moleküllerinin bağ kararlılıkları arasındaki ilişki $\text{X-X} > \text{Z-Z} > \text{Y-Y}$ şeklindedir.

Buna göre bağ enerjileri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

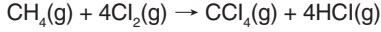
A) $\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3$
B) $\Delta H_1 > \Delta H_3 > \Delta H_2$
C) $\Delta H_2 > \Delta H_3 > \Delta H_1$
D) $\Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1$
E) $\Delta H_3 > \Delta H_1 > \Delta H_2$



1. Aşağıda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi(kJ/mol)
H-C	414
Cl-Cl	242
C-Cl	338
H-Cl	432

Buna göre,



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -271 B) +271 C) +414 D) -414 E) -456

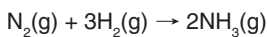
2. Tepkime entalpisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sabit basınç ve sıcaklıkta tepkimenin aldığı veya verdiği ısıdır.
B) Tepkimedeki ürünlerin entalpileri toplamı ile girenlerin entalpileri toplamı farkına eşittir.
C) Tepkimenin türüne göre değeri pozitif veya negatif olabilir.
D) Tepkimeye giren maddelerin fiziksel hâlleri değerini etkilemez.
E) Tepkime ortamının sıcaklık ve basıncına göre değeri değişir.

3. Aşağıda N_2 , H_2 , NH_3 moleküllerini bir arada tutan bağlarla ilgili bilgiler verilmiştir.

- $\text{N}\equiv\text{N}$ atomları arasındaki bağları kırmak için gerekli enerji 946 kJ/mol
- H-H atomları arasındaki bağları kırmak için gerekli enerji 436 kJ/mol
- H-N atomları arasındaki bağları kırmak için gerekli enerji 391 kJ/mol

Buna göre,



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) -92 B) 92 C) 102 D) -102 E) -125

4. Standart şartlarda 1 mol bağı kırmak için gereken enerjiye bağ enerjisi denir.

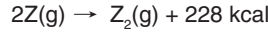
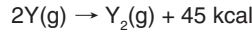
Bağ kırılması için gerekli enerjiyle ilgili,

- I. Birimi kJ/mol'dür. ☐
II. Gereken enerji ne kadar büyükse, bağ o kadar sağlamdır. ☐
III. Değeri sıfırdan küçüktür. ☐

yargılarının kutucuklara doğru (D) ve yanlış (Y) olarak işaretleme aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I-D, II-D, III-Y
B) I-D, II-Y, III-Y
C) I-Y, II-D, III-Y
D) I-D, II-D, III-D
E) I-Y, II-D, III-D

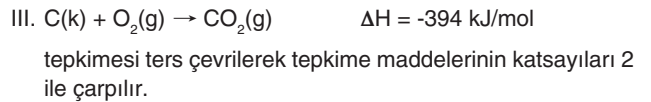
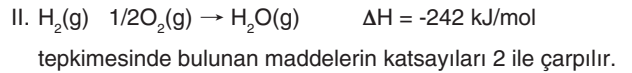
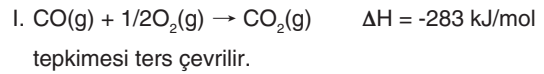
5. $2\text{X}(\text{g}) \rightarrow \text{X}_2(\text{g}) + 110 \text{ kcal}$



Yukarıdaki tepkimelere göre X_2 , Y_2 ve Z_2 atomlarını bir arada tutan kovalent bağların kuvvetlerinin karşılaştırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $\text{Y}_2 > \text{X}_2 > \text{Z}_2$ B) $\text{Y}_2 > \text{Z}_2 > \text{X}_2$
C) $\text{Z}_2 > \text{X}_2 > \text{Y}_2$ D) $\text{Z}_2 > \text{Y}_2 > \text{X}_2$
E) $\text{X}_2 > \text{Y}_2 > \text{Z}_2$

6. Aşağıda bazı tepkimelerle ilgili yönergeler verilmiştir.

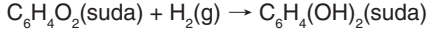


Yönergelere uyulduğunda numaralandırılmış tepkimelerin tepkime entalpileri kJ cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	283	-484	788
B)	283	484	-788
C)	-283	484	-788
D)	-283	-484	877
E)	-525	635	902

7. $C_6H_4(OH)_2(suda) \rightarrow C_6H_4O_2(suda) + H_2(g)$
tepkimesinin entalpi değişimi 177,4 kJ/mol olarak hesaplanmıştır.

Buna göre,



tepkimesinde normal koşullarda 44,8 L hacim kaplayan H_2 gazının harcanmasıyla kaç kJ enerji açığa çıkar?

- A) 177,4 B) 288,6 C) 354,8 D) 358,4 E) 441,4

8. $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

tepkimesinde $C_2H_6(g)$ 'nin potansiyel enerjisi C_2H_4 ve H_2 gazlarının potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.

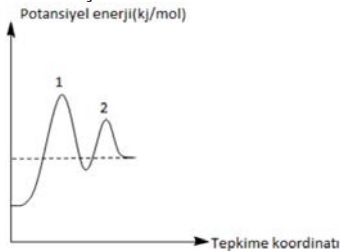
Buna göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. $C_2H_6(g) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$ tepkimesinde ΔH sıfırdan büyüktür.
III. Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Aşağıda potansiyel enerji değişimini gösteren tepkimeye ait grafik verilmiştir.



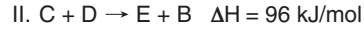
Buna göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. Tepkime iki basamakta gerçekleşmiştir.
III. Net reaksiyonun ΔH değeri, 1 ve 2 ara basamak reaksiyonlarının entalpi değişimleri toplamına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

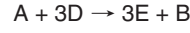
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. $A + 2B \rightarrow 3C$ $\Delta H = -143$ kJ/mol



tepkimleri veriliyor.

Buna göre aynı şartlarda gerçekleşen,



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

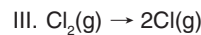
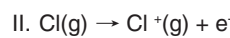
- A) 120 B) 143 C) -145 D) 145 E) -155

11. Geçekleşen olayın türüne göre entalpi değişimleri farklı isimler alır.

Seçeneklerde verilen tepkimelerden hangisinin entalpi türü yanlıştır?

Tepkime	Entalpi Türü
A) $2HCl(g) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$	Ayrışma
B) $H_2O(k) \rightarrow H_2O(s)$	Erime
C) $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$	Oluşum
D) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	Yanma
E) $KCl(k) \rightarrow K^+(suda) + Cl^-(suda)$	Çözünme

12. I. $Cl_2(g) \rightarrow Cl_2(s)$



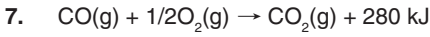
Klor gazına ait yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde $\Delta H > 0$ şartı sağlanır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



1. Ekzotermik ve endotermik tepkimelerle ilgili,
I. Endotermik tepkimelerde ortam ısınır.
II. Ekzotermik tepkimelerde $\Delta H < 0$ 'dır.
III. Endotermik tepkimelerde $\Delta H_{\text{ürün}} > \Delta H_{\text{giren}}$ şeklindedir.
yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
2. 1. $\text{CO}_2(\text{g}) + 283 \text{ kJ} \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$
2. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 241,8 \text{ kJ}$
Verilen tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) 1. Tepkime endotermiktir.
B) 2. Tepkimede ortam soğur.
C) 2. Tepkimede $\Delta H < 0$ şeklindedir.
D) 1. Tepkimenin devam etmesi için ısıtılması gerekir.
E) 2. Tepkimede enerji yönünden ürünler daha kararlıdır.
3. Ekzotermik ve endotermik olaylardan bazıları aşağıda verilmiştir.
I. Soğuk havalarda camların buğulanması
II. Kar yağarken havanın ısınması
III. Şekerin suda çözünmesi
IV. Kuru buzun süblimleşmesi
Buna göre verilen olaylardan hangileri ekzotermiktir?
- A) I ve II B) II ve III
C) I, II ve III D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

4. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$
Tepkimesinde 24,8 kJ ısı açığa çıktığına göre,
- I. Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
II. Girenlerin potansiyel enerjileri toplamı ürünlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
III. Tepkimedeki entalpi değişim (ΔH) +24,8 kJ'dür.
ifadelerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III
5. Çay şekeri suda çözündüğünde $\Delta H > 0$ 'dır.
Buna göre aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin entalpi değişimi verilen örnekle aynıdır?
- A) $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$
B) $\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
C) $\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$
D) $\text{HCl}(\text{suda}) + \text{NaOH}(\text{suda}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
E) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
6. 25 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta 1 mol bileşiğin, elementlerinden oluşması sırasındaki ısı değişimine standart molar oluşum entalpisi adı verilir.
Buna göre,
- I. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$
II. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
III. $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
verilen tepkimelerden hangilerinin standart entalpisi, oluşan bileşiklerin standart molar oluşum entalpilerine eşittir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



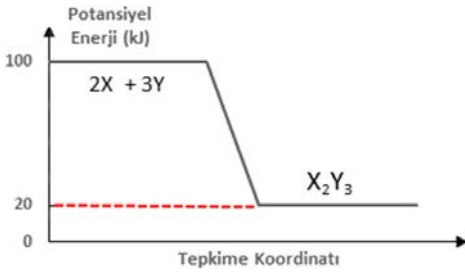
tepkimesine göre ,

- I. CO'nun yanma entalpisi $\Delta H = -280 \text{ kJ'dür.}$
- II. CO_2 'nin molar oluşum entalpisi -280 kJ/mol'dür.
- III. Tepkime sırasında ortam ısınır.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



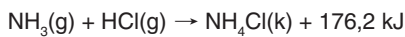
Grafikte verilenlere göre,

- I. $\Delta H = 80 \text{ kJ'dür.}$
- II. 1 mol X harcanırken 40 kJ enerji açığa çıkar.
- III. $\text{X}_2\text{Y}_3 \rightarrow 2\text{X} + 3\text{Y}$ tepkimesinin entalpi değişimi $+80 \text{ kJ'dür.}$

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

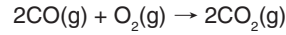
9. NH_3 ve HCl gazlarının standart molar oluşum entalpileri sırasıyla $-45,9 \text{ kJ/mol}$ ve $-92,3 \text{ kJ/mol'dür.}$



Tepkimesine göre NH_4Cl 'ün standart molar oluşum entalpisi kaç kJ'dür?

- A) -38 B) 38 C) 76 D) -314,4 E) 314,4

10. CO ve CO_2 gazlarının standart molar oluşum entalpileri sırasıyla $-110,50 \text{ kJ/mol}$ ve $-393,50 \text{ kJ/mol'dür.}$



Tepkimesine göre 5,6 g CO gazının yanması sırasında kaç kJ enerji açığa çıkar?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16)

- A) 56,6 B) 113,2 C) 283 D) 566 E) 1132

11. Atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerji bağ enerjisidir.

Buna göre bağ enerjisi ile ilgili,

- I. Bağ oluşumu sırasında açığa çıkan enerji, kırılması için gerekli olan enerjiye eşittir.
- II. Bağ sayısı arttıkça bağ enerjisi de artar.
- III. Bağ enerjisi ile bağ sağlamlığı ters orantılıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Bazı tepkimeler ve entalpi değerleri aşağıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. $\text{O(g)} + \text{O(g)} \rightarrow \text{O-O(g)} + 144 \text{ kJ}$
- II. $\text{N}\equiv\text{N(g)} + 946 \text{ kJ} \rightarrow \text{N(g)} + \text{N(g)}$
- III. $\text{O=O(g)} + 498 \text{ kJ} \rightarrow \text{O(g)} + \text{O(g)}$

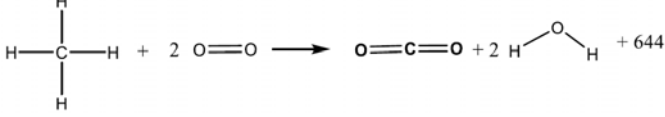
verilen tepkimelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) $\text{N}\equiv\text{N}$ bağı O=O ve O-O bağından daha sağlamdır.
- B) I. tepkime bağ oluşumu tepkimesidir.
- C) II. tepkime endotermiktir.
- D) III. tepkimenin $\Delta H > 0$ 'dır.
- E) $\text{O-O(g)} \rightarrow \text{O(g)} + \text{O(g)}$ tepkimesinin $\Delta H < 0$ 'dır.



Bağ Türü	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C-H	416
C=O	724
O=O	498

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



tepkimesinde H-O bağının bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 208 B) 464 C) 645 D) 826 E) 834

2. Bazı bileşikler ve bileşikteki karbonlar arasındaki bağ enerjileri aşağıda verilmiştir.

Bileşik	Karbonlar Arasındaki Bağ Enerjisi (kJ/mol)
C ₂ H ₆	343
C ₂ H ₄	615
C ₂ H ₂	812

Verilen bağ enerjilerine göre karbonlar arasındaki bağlar ile ilgili,

- I. C₂H₆ bileşiğindeki bağlar daha uzundur.
II. C₂H₄ bileşiğindeki bağlar daha sağlamdır.
III. C₂H₂'deki karbonlar C-C şeklinde bağ yaparlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

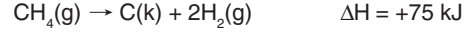
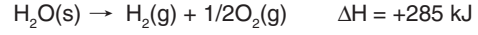
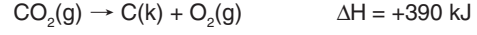
3. Bağ enerjileri kullanılarak aşağıda verilen tepkimelerin entalpi si hesaplanmak isteniyor.

- I. N₂(g) + 3H₂(g) → 2NH₃(g)
II. H₂(g) + Cl₂(g) → 2HCl(g)
III. N₂(g) + 3Cl₂(g) → 2NCl₃(g)

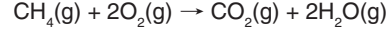
Buna göre aşağıdaki bağlardan hangisinin bağ enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) N-H B) N-Cl C) H-Cl D) H-H E) N=N

4. Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve entalpi değerleri verilmiştir.



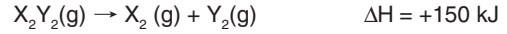
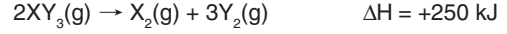
Buna göre,



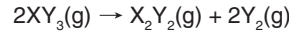
tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) 30 B) 105 C) 750 D) -600 E) -885

5. Aşağıda bazı tepkime denklemleri ve entalpi değerleri verilmiştir.



Buna göre,



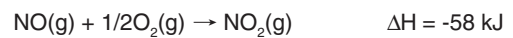
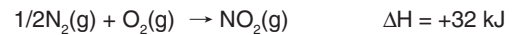
tepkimesi için,

- I. Tepkimenin entalpisi -100 kJ'dür.
II. Tepkime endotermiktir.
III. 1 mol XY₃ tepkimesi için 50 kJ ısı gereklidir.

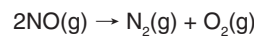
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda bazı tepkimelerin standart koşullardaki entalpi değerleri verilmiştir.



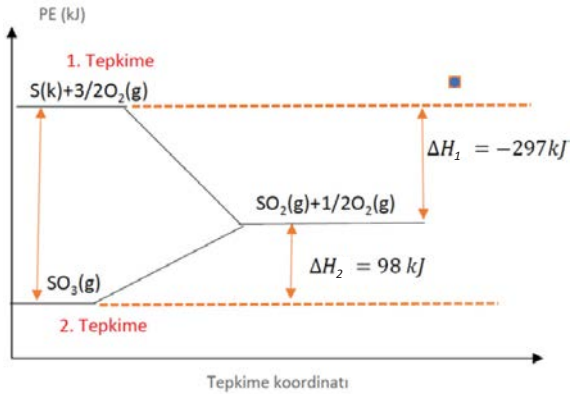
Buna göre,



tepkimesindeki NO'nın standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 90 B) -90 C) 180 D) -180 E) -116

7. Kükürt trioksitin ara basamaklardan oluşumuna ait potansiyel enerji (PE)-tepkime koordinat grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafikte verilenlere göre,

- I. SO_3 'ün standart oluşum entalpisi -395 kJ'dür .
- II. $\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ tepkimesi endotermiktir.
- III. $\text{S}(\text{k}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ tepkimesini elde etmek için 2. tepkime ters çevrilir.

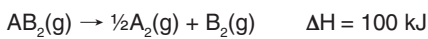
verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

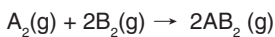
8. Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda toplam gaz basıncının arttığı kesindir?

- A) $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{ısı} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
B) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{ısı}$
C) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{ısı}$
D) $2\text{HCl}(\text{g}) + \text{ısı} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
E) $\text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{ısı} \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$

9. Standart koşullarda gaz fazında gerçekleşen bir tepkime aşağıda verilmiştir.



Buna göre,



tepkimesinde aynı koşullarda 0,1 mol AB_2 oluştuğunda tepkime entalpi değişimi kaç kJ olur?

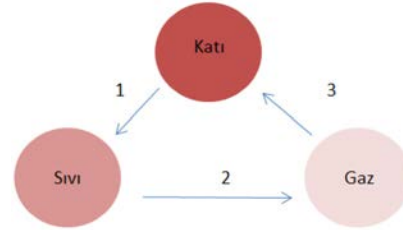
- A) -20 B) -10 C) +5 D) +10 E) +20

10. Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimler esnasında girenlerin ısı kapsamı ve ürünlerin ısı kapsamında değişiklikler olur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde girenlerin ısı kapsamı ürünlerin ısı kapsamından büyüktür?

- A) Elektroliz
B) Nötrleşme
C) Sindirim
D) Azot gazının yanması
E) Fotosentez

11. Saf X maddesine ait hâl değişimleri 1, 2 ve 3 ile gösterilmiştir.



Buna göre, 1, 2 ve 3 değişimlerinin endotermik veya ekzotermik olarak değerlendirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru yapılmıştır?

	1	2	3
A) Endotermik		Endotermik	Endotermik
B) Endotermik		Endotermik	Ekzotermik
C) Ekzotermik		Ekzotermik	Endotermik
D) Endotermik		Ekzotermik	Endotermik
E) Ekzotermik		Endotermik	Ekzotermik

12. $2\text{X} + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{X}_2\text{O}_3 \quad \Delta H = -196 \text{ kkal}$

tepkimesine göre 22,4 gram X elementi oksitlendiğinde 39,2 kkal ısı açığa çıkmaktadır. Buna göre X'in atom kütlesi kaç g/mol olur?

- A) 14 B) 28 C) 56 D) 84 E) 112



1. Aşağıda endotermik ve ekzotermik tepkimelerle ilgili bilgiler verilmiştir.

- Ekzotermik tepkimelerde başlatılan tepkime kendiliğinden devam eder.
- Minimum enerji eğilimi girenler yönündeyse tepkime endotermiktir.
- Uyarılmış bir atomun ışıma yapması endotermiktir.
- Azot gazının yanması endotermik bir olaydır.
- $O_2(g) + su \rightarrow O_2(suda)$ olayında $\Delta H < 0$ 'dır.

Buna göre verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. I. $1/2N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ $\Delta H = 33$ kJ
II. $2N_2(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2N_2O_4(g)$ $\Delta H = 22$ kJ

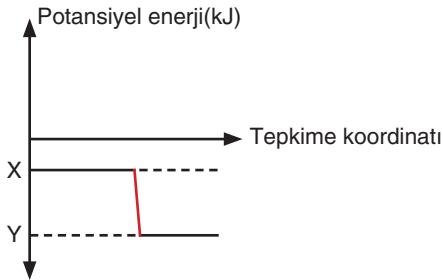
Verilen tepkimelere göre, 56 gram azot (N_2) gazının yarısının I, diğer yarısının II. tepkimeye göre yakılabilmesi için gerekli olan toplam ısı kaç kJ' dır?

(Mol kütlesi, g/mol, N: 14)

- A) 77 B) 66 C) 55 D) 44 E) 22

3. $2Al(k) + Fe_2O_3(k) \rightarrow Al_2O_3(k) + 2Fe(k) + 1675,7$ kJ

tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- Tepkime ısı veren bir tepkimedir.
- X-Y'nin değeri sıfırdan büyüktür.
- Isıca yalıtılmış bir kapta gerçekleşmiyorsa ortam ısınır.
- Tepkimenin gerçekleşmesi için 1675,7 kJ enerjiye ihtiyaç vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve IV
D) II ve IV E) I, II ve III

4. X ve Y şeklinde sembolize edilen iki tepkimeyle ilgili,
- X tepkimesi gerçekleşirken ortam ısınır.
 - Y tepkimesinde düşük sıcaklıkta girenler daha karardır.
 - X tepkimesinde molekül sayısı korunur.
 - Y tepkimesi sabit basınçlı bir kapta gerçekleşirse kabın hacmi artabilir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre X ve Y tepkimeleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) X- $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
Y- $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$
B) X- $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
Y- $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$
C) X- $HCl(suda) + NaOH(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$
Y- $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$
D) X- $KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + 3/2O_2(g)$
Y- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 92$ kJ
E) X- $SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$
Y- $C_{10}H_8(g) \rightarrow C_{10}H_8(k)$

5. $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ tepkimesi için entalpi değeri -540 kJ'dür.

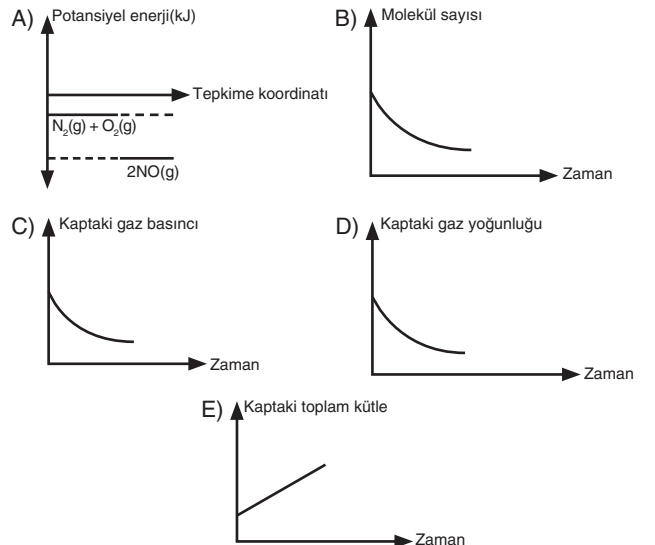
Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, F: 19)

- A) 2 mol H_2 gazı tepkimeye girerse 1080 kJ ısı açığa çıkar.
B) HF sıvısı oluşurken açığa çıkan ısı HF gazı oluşurken açığa çıkan ısıdan büyüktür.
C) Normal şartlar altında 4,48 L F_2 gazı tepkimeye girerse 108 kJ ısı açığa çıkar.
D) 5 gram HF gazı oluşurken 67,5 kJ ısı açığa çıkar.
E) HF gazının molar oluşum entalpisi -540 kJ'dür.

6. $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$

Yukarıdaki tepkime sabit hacimli yalıtkan bir kap içerisinde gerçekleşiyor.

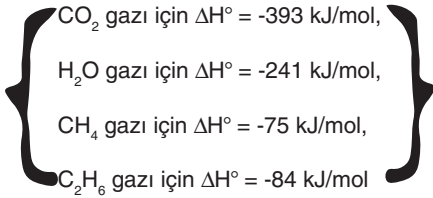
Buna göre aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?



7. Kapalı bir kap içerisinde bulunan CH_4 ve C_2H_6 gaz karışımı toplam 0,5 moldür. Gaz karışımının yeterince oksijenle yanması sonucu 587,5 enerji açığa çıkmaktadır.

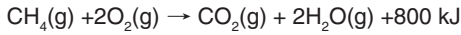
Buna göre başlangıç karışımında kaç mol CH_4 gazı bulunmaktadır?

Standart oluşum ısıları:



- A) 0,10 B) 0,20 C) 0,30 D) 0,40 E) 0,45

8. Metan (CH_4) gazının yanma reaksiyonu aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. 32 gram metan gazının yanması ile 1600 kJ/mol enerji açığa çıkar.
II. 0,2 mol H_2O gazı oluştuğunda 800 kJ enerji açığa çıkar.
III. Normal koşullarda 11,2 litre CO_2 gazı oluştuğunda 400 kJ enerji açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, H: 1)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$

tepkimesine göre 66 gram $\text{CO}_2(\text{g})$ oluştuğunda 12,4 kJ enerji açığa çıkmaktadır.

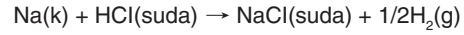
Buna göre Fe_2O_3 katısının standart oluşum entalpisi kaç kJ'dür?

(Standart oluşum entalpisi CO gazı için $\Delta H^\circ = -110,5 \text{ kJ}$,
 CO_2 gazı için $\Delta H^\circ = -393,5 \text{ kJ}$)

(Mol kütleleri, g/mol, C: 12, O: 16)

- A) -700 B) -824,2 C) 700 D) 824,2 E) 900

10. Aşağıda Na katısının HCl sulu çözeltisi ile tepkimesi verilmiştir.



Yeterli miktarda Na katısı ve 0,1 M 200 mL HCl sulu çözeltisinin tepkimesi ile açığa çıkan ısı miktarı bilinmektedir.

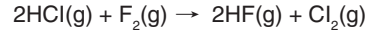
Buna göre,

- I. Tepkime entalpisi
II. Tepkimede oluşan H_2 gazının normal koşullardaki hacmi
III. NaCl'nin standart şartlarda çözünme entalpisi

numaralandırılmış niceliklerden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Eşit mol sayısında HCl ve F_2 gazı alınarak,



tam verimli tepkimesi gerçekleşiyor.

25 °C ve 1 atm basınçta gerçekleşen tepkimede 0,5 mol F_2 gazı arttığında 89 kJ ısı açığa çıktığına göre, tepkime ısısı kJ cinsinden aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) -89 B) -178 C) 178 D) 356 E) -356

12. KOH ve HCl sulu çözeltileri karıştırılarak,



tepkimesi gerçekleşiyor.

Aynı şartlarda 0,3 M 2L HCl ve 0,1 M 3L KOH sulu çözelti tepkimesinden açığa çıkacak enerji kaç kJ'dür?

- A) -17,136 B) 17,136 C) -20,125
D) 20,125 E) 21,136



1. Aşağıda azot atomları arasındaki bağ türü ve bağ enerjileri verilmiştir.

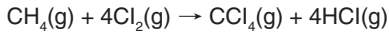
Bağ türü	Bağ enerjisi(kJ/mol)
N–N	163
N=N	418
N≡N	946

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bağ uzunlukları arasındaki ilişki $N \equiv N > N = N > N - N$ şeklindedir.
 B) Bağ sağlamlıkları arasındaki ilişki $N - N > N = N > N \equiv N$ şeklindedir.
 C) 1 mol N_2 molekülünde atomlar arasındaki bağı kırmak için gerekli enerji 946 kJ/mol'dür.
 D) 1 mol N–N bağının oluşması için 163 kJ/mol enerji gerekir.
 E) Bağ enerjisi 498 kJ/mol olan O_2 molekülü, N_2 molekülünden daha karardır.

2. Aşağıda bazı bağların türü ve bağ enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi(kJ/mol)
H–C	414
Cl–Cl	242
C–Cl	338
H–Cl	432



tepkimesinde,

- I. 3 mol $CCl_4(g)$ oluştuğu sırada açığa çıkan enerjikJ'dür.
 II. 35,5 g $Cl_2(g)$ harcandığında açığa çıkan enerji....kJ'dür.

Numaralandırılmış ifadelerde noktalı yerlere gelmesi gereken değerler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütlesi, g/mol, Cl: 35,5)

I	II
A) 1368	57
B) 1390	60
C) 1410	65
D) 1425	71
E) 1555	94

3. Aşağıda bazı bağların türü ve enerjisi verilmiştir.

Bağ türü	Bağ enerjisi(kJ/mol)
$N \equiv N$	946
H–H	436
H–N	391
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	

tepkimesi ile ilgili,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
 II. Minimum enerji eğilimi reaktifler yönündedir.
 III. NH_3 gazının standart oluşum entalpisi -92 kJ/mol'dür.
 IV. Tepkime ısısı -92 kJ'dür.

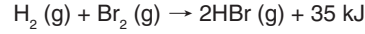
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
 B) I ve III
 C) II ve III
 D) I ve IV
 E) I, II ve IV

- 4.

Bağ	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H–Cl	430
H–Br	360
H–I	300

Tabloda verilen değerlere göre,



tepkimelerindeki Cl_2 , Br_2 ve I_2 moleküllerin bağ uzunlukları arasındaki ilişki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I_2 > Br_2 > Cl_2$
 B) $I_2 > Cl_2 > Br_2$
 C) $Cl_2 > Br_2 > I_2$
 D) $Cl_2 > I_2 > Br_2$
 E) $Br_2 > I_2 > Cl_2$

5. $X_2(g) + a \text{ kJ/mol} \rightarrow 2X(g)$



tepkimleri veriliyor.

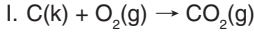
Buna göre,

- I. X_2 molekülü Y_2 molekülünden daha karardır.
 II. Y atomları arasındaki bağ, X atomları arasındaki bağdan daha sağlamdır.
 III. 0,5 mol X_2 molekülünü oluşturmak için a/2 kJ enerji açığa çıkması gerekir.

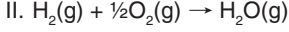
yargılarından hangileri doğrudur?(a>b)

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

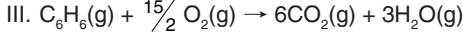
6. Aşağıda standart şartlarda gerçekleşen tepkimelerle ilgili bazı bilgiler verilmektedir.



tepkimesine göre 0,5 mol $CO_2(g)$ oluşurken 197 kJ enerji açığa çıkar.

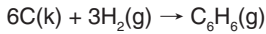


tepkimesine göre normal koşullarda 5,6 L $H_2(g)$ 'nin yeterince $O_2(g)$ ile yanması sonucu 71,5 kJ enerji açığa çıkar.



tepkimesine göre 27 g $H_2O(g)$ oluşurken 1650 kJ enerji açığa çıkar

Buna göre standart şartlarda gerçekleşen,

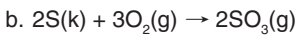
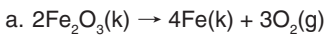


tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

(Mol kütlesi, g/mol, H_2O : 18)

- A) 60 B) 70 C) 78 D) 85 E) 94

7. Aşağıda standart şartlarda gerçekleşen bazı tepkimeler verilmiştir. Tepkimelerin ΔH° değerleri bilinmektedir.



Buna göre,



tepkimesinin entalpi değişimini hesaplayabilmek için,

I. a ile harflendirilmiş denklem maddelerinin katsayıları ve ΔH° değeri 1/2 ile çarpılmalı.

II. b ile harflendirilmiş denklem maddelerinin katsayıları ve ΔH° değeri 3/2 ile çarpılmalı.

III. c ile harflendirilmiş denklem ters çevrilmeli. ΔH° değeri işaret değiştirilmeli.

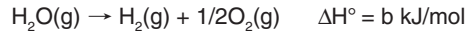
IV. a ile harflendirilmiş denklem ters çevrilmeli. ΔH° değeri işaret değiştirilmeli.

V. a ile harflendirilmiş denklem maddelerinin katsayıları ve ΔH° değeri 2 ile çarpılmalı.

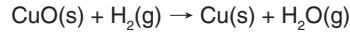
işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) I, II ve III B) I, III ve V
C) II, III ve IV D) I, II, III ve IV
E) II, III, IV ve V

8. Aşağıda standart şartlarda gerçekleşen tepkimeler ve entalpi değişimleri verilmiştir.



Aynı şartlarda gerçekleşen,



tepkimesiyle ilgili,

I. Ekzotermiktir.

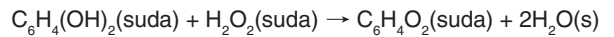
II. Tepkime entalpisi sıfırdan büyüktür.

III. Entalpi değişimi (a-b) kJ/mol'dür.

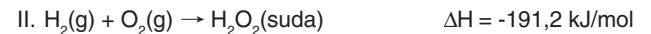
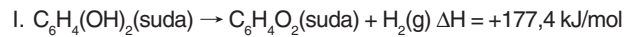
yargılarından hangileri kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Borbardıman böcekleri tehlike anında zehirli bir karışımı püskürtebilirler. Bu karışım $C_6H_4O_2$ (kinon) içerir. Böcek tarafından sentezlenen $C_6H_4(OH)_2$ (hidrokinon), H_2O_2 (hidrojen peroksit) ile tepkimeye girdiğinde salınan enerji küçük canlılar için ölümcül olabildiği gibi insan derisi içinde acı vericidir. Gerçekleşen tepkime aşağıda verilmiştir.



Buna göre,



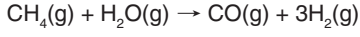
numaralandırılmış tepkimelerden yararlanıldığında bombardıman böceğinin tehlike anında meydana getirdiği tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ/mol'dür?

- A) -102,6 B) 102,6 C) 202,6
D) -202,6 E) -220,6

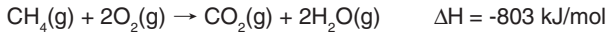


1. Günümüzde metanol (CH_3OH) ile çalışan cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayar üretimi geliştirilmektedir. İzmit'te kurulu bir enerji firması doğrudan metanol ile çalışan hidrojen yakıt pili geliştirerek, pilleri 3-4 saat dayanan dizüstü bilgisayarların 20 saat süre çalışabileceğini ileri sürmektedir.

Metanolün üretim süreci 2 aşamalı bir işlemle yapılır. İlk aşamada metan (CH_4), karbonmonoksit (CO) ve H_2 elde etmek için su buharıyla tepkimeye sokulur. Gerçekleşen tepkime aşağıda verilmiştir.



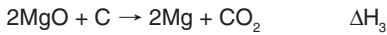
Buna göre,



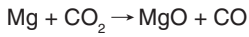
tepkimleri kullanılarak ilk aşamada gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ/mol olarak hesaplanır?

- A) 150 B) -150 C) 206 D) -206 E) 300

2. Aşağıda bazı tepkime denklemleri verilmiştir.



Bu tepkimelere ait entalpi değerleri kullanıldığında,



tepkimesinin entalpisi aşağıdaki işlemlerden hangisiyle hesaplanır?

A) $\frac{\Delta H_1 + \Delta H_2}{2} - \Delta H_3$

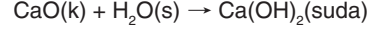
B) $\Delta H_1 + \frac{\Delta H_2 - \Delta H_3}{2}$

C) $\frac{\Delta H_1}{2} + \Delta H_2 + \Delta H_3$

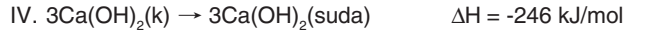
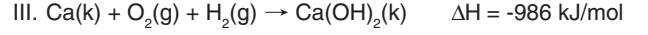
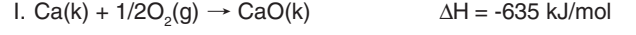
D) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

E) $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \frac{\Delta H_3}{2}$

3. Su (H_2O) ve kalsiyum oksit (CaO) reaksiyona girmesiyle $\text{Ca}(\text{OH})_2$ katısı oluşur ve dışarıya ısı verir. Bu maddeler ile kendiliğinden ısınan kutular üretilir ve kahve gibi içecekleri ısıtmada kullanılır. Kutu altındaki sistem kırılarak CaO ve H_2O 'nun tepkimeye girmesi sağlanır. Gerçekleşen tepkime aşağıda verilmiştir.



Buna göre,



tepkimelerinden yararlanarak kutu içerisinde gerçekleşen tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ hesaplanır?

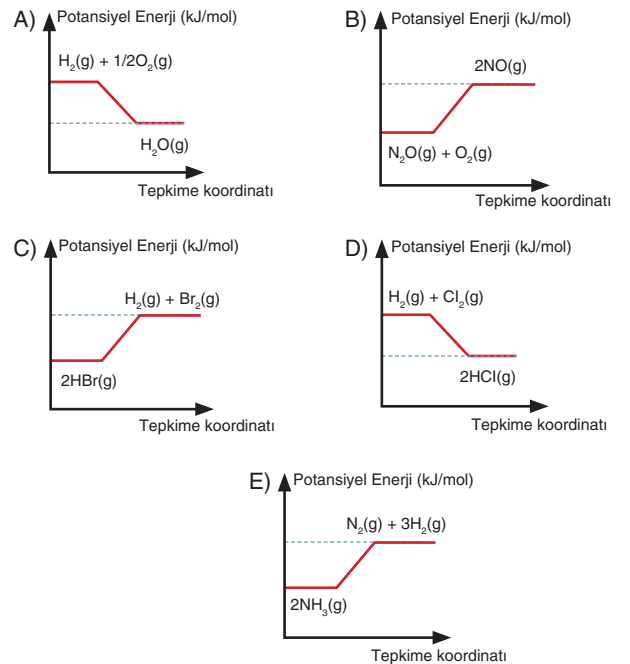
- A) -147 B) 147 C) 175 D) -175 E) -197

4. Standart şartlarda gerçekleşen bir tepkime ile ilgili,

- Ürünlerin toplam enerjisi girenlerinkinden düşüktür.
- Ürünleri molekül sayıları girenlerinkine eşittir.
- Sentez tepkimesidir.

bilgileri verilmiştir.

Buna göre, bu tepkimeye ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?



5. $C_n H_{2n-2}$ genel formülündeki bir hidrokarbonun 13 gramı yakıldığında 44 gram CO_2 oluşurken 155 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

Bileşiğin mol kütlesi 26 g/mol olduğuna göre,

- I. Bileşiğin molekül formülü
II. Bileşiğin molar yanma ısısı

aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

I	II
A) C_2H_2	+310
B) CH_2	-310
C) CH_4	+155
D) CH_4	-155
E) C_2H_2	-310

6. Bazı bileşiklerin standart oluşum ısısı (ΔH_f°) değerleri tablodaki gibidir.

Bileşik	ΔH_f° (kJ/mol)
$C_2H_4(g)$	X
$CO_2(g)$	-395
$H_2O(g)$	-285

Buna göre standart şartlarda 5,6 gram C_2H_4 gazının tamamen yanması sonucu açığa çıkan ısı 282 kJ olduğuna göre, tablodaki X değeri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir? (Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

- A) +25 B) -50 C) 50 D) -110 E) +110

7. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + 2000 \text{ kJ}$

Denklemleri verilen tepkime ile ilgili,

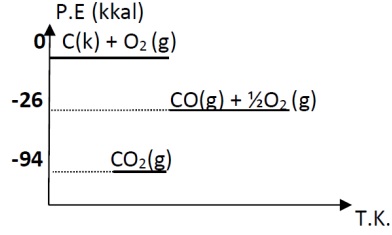
- I. C_3H_8 gazı yakıt olarak kullanılabilir.
II. 2,2 gram C_3H_8 gazının tamamen yanması sonucu 100 kJ ısı açığa çıkar.
III. Normal şartlar altında 6,72 litre CO_2 gazı oluşurken tepkime ısısının değeri -200 kJ olur.

yargılarından hangileri doğrudur.

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, C: 12)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 8.



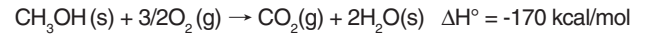
Yukarıdaki potansiyel enerji - tepkime koordinat grafiğine göre,

- I. $C(k) + 1/2 O_2(g) \rightarrow CO(g)$ $\Delta H = -26 \text{ kkal}$
II. $CO_2(g) \rightarrow C(k) + O_2(g)$ $\Delta H = -94 \text{ kkal}$
III. $CO(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H = -68 \text{ kkal}$

I, II ve III nolu gösterimlerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

9. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$ $\Delta H^\circ = -210 \text{ kkal/mol}$



$CH_4(g)$ ve $CH_3OH(s)$ 'den oluşan 0,4 mollük bir karışım yeteri kadar O_2 ile yukarıdaki denklemlere göre yakılıyor.

Tepkimeler tamamlandığında 76 kkal ısı açığa çıktığına göre başlangıç karışımındaki bileşenlerin mol sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

$CH_4(g)$	$CH_3OH(s)$
A) 0,10	0,30
B) 0,15	-0,25
C) 0,20	0,20
D) 0,25	0,15
E) 0,30	0,10

- 10.

Tepkime	Basınç	Hacim	Mol Sayısı
I	Sabit	Azalı	Sabit
II	Sabit	Sabit	Artar
III	Artar	Sabit	Sabit

Isıca yalıtılmış üç ayrı kapta gerçekleşen tepkimelere ait basınç, hacim ve mol sayısı değişimleri tabloda verilmiştir.

Buna göre, numaralandırılmış tepkimelerden hangilerinde ürünlerin ısı kapsamı tepkimeye girenlerin ısı kapsamından daha büyüktür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



1. Her maddenin yapısında depoladığı bir enerjisi vardır. Tepkimeye giren maddelerin depo edilen enerjileri, ürünlerde depo edilen enerjiden daha büyük ise tepkime sonunda dışarı ısı verilir. Dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelere ekzotermik tepkime adı verilir.

Buna göre,

- I. Şimşek çakarken havadaki N_2 gazının yanması,
- II. Na metalinin suda çözünmesi,
- III. O^- iyonunun bir elektron alması,
- IV. Cl atomlarından Cl_2 molekülünün oluşması

olaylarının hangilerinde düşük enerjili ürün elde edilmiştir?

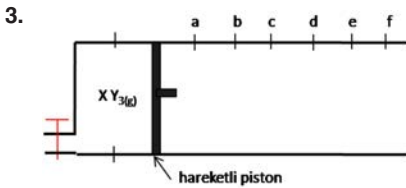
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

2. Kimyasal tepkimelerde reaktiflerin ve ürünlerin ısı kapsamları arasındaki farka tepkime entalpisi denir. Bir tepkimenin entalpi değişimi tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değilken tepkimedeki madde miktarına bağlıdır.

Normal şartlar altında yeteri kadar C_3H_8 (propan)'ın 56 litre O_2 gazı ile yanması sonucunda 1000 kJ enerji açığa çıkmaktadır.

Buna göre C_3H_8 'in molar yanma entalpisi kaç kJ'dür?

- A) -2500
- B) -2000
- C) -1200
- D) 1200
- E) 2000



25°C sıcaklıkta ideal sürtünmesiz pistonlu yalıtılmış kapta



Tepkime sonunda sürtünmesiz piston d noktasında durduğuna göre,

- I. Toplam entalpi zamanla azalır.
- II. Yüksek sıcaklıkta XY_3 , X_2 ve Y_2 'ye göre daha karardır.
- III. Başlatılan tepkime kendiliğinden gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Kaptaki bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. En kararlı halinde bulunan herhangi bir elementin standart oluşum entalpisi sıfırdır. Elementler için bu değer dikkate alınarak standart şartlarda elementlerinden oluşan bileşiğin kimyasal tepkimesinde meydana gelen ısı değişimine, o bileşiğin oluşum entalpisi denir.

Bileşiğin Formülü	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$CH_3OH_{(g)}$	-202,17
$CO_{2(g)}$	-393,52
$H_2O_{(g)}$	-241,80

Yukarıdaki tabloda bazı bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Buna göre CH_3OH gazının yanma tepkimesi için,

- I. $CH_3OH(s)$ bileşiğinin standart molar yanma entalpisi

$$\Delta H = -674,95 \text{ kJ'dur.}$$

- II. 7,2 gram $H_2O(g)$ oluştuğunda 134,99 kJ ısı açığa çıkar.

- III. 0,15 mol O_2 gazı harcanırsa 67,495 kJ ısı gerekir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, H_2O : 18)

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Belli basınç ve sıcaklıkta 0,4 mol X_2 gazının aynı mol sayısında Y_2 gazıyla tam verimli tepkimesi sonucu potansiyel enerjisi 200,9 kJ/mol olan X_2Y_4 bileşiği oluşuyor.

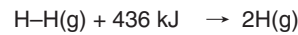
Bu tepkime sonunda açığa çıkan ısı 372 kJ olduğuna göre,

- I. Tepkime ısısı 372 kJ'dür.
- II. X_2Y_4 bileşiğinin molar oluşum entalpisi 1860 kJ'dür.
- III. Tepkimeye girenlerin potansiyel enerjisi 2060,9 kJ/mol'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Gaz halindeki 1 mol molekülün atomları arasındaki bağı kırmak için gerekli olan enerjiye bağ enerjisi denir. Katılar ve sıvılarda bağ enerjileri komşu moleküller tarafından etkilenir. H_2 ve O_2 molekülünün deneysel olarak belirlenen bağ enerjileri şöyledir.



54 gram $H_2O(g)$ bileşiğini elektroliz yöntemi ile elementlerine ayırmak için 726 kJ enerji harcanıyor.

Buna göre $H_2O(g)$ molekülündeki oksijen ile hidrojen atomları arasındaki (O-H) bağına bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür? (Mol kütlesi, g/mol, H_2O : 18)

- A) -927
- B) -463,5
- C) 463,5
- D) 927
- E) 934

7. Kimyasal tepkimelerin birçoğu atomların bağlanma düzenlerinin değişimi ile gerçekleşir. Gaz fazındaki homojen tepkimelerde moleküllerdeki atomlar arası kimyasal bağlar kırılarak farklı atomlar arasında kimyasal bağlar oluşur. Kimyasal bağ kırmak için enerji gerekirken, oluşumunda enerji açığa çıkar.

O=O ve N≡N bağlarının ortalama bağ enerjileri sırasıyla 498 kJ/mol ve 946 kJ/mol olduğuna göre;

- $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$ tepkimesi endotermiktir.
- $2N(g) \rightarrow N_2(g)$ tepkimesinin gerçekleştiği ortamın sıcaklığı artar.
- N_2 ve O_2 gazlarının standart şartlarda oluşum entalpisi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Kimyasal türler aralarında kimyasal bağ yaptıklarında daha düşük enerjili hale geçerek kararlı bir yapıya sahip olurlar.

X_2 şeklindeki molekülün X-X bağının enerjisi arttıkça molekülün kararlılığı ve sağlamlığı da artar.

Tabloda bazı bağ türlerinin ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ Türü	Ortalama Bağ Enerjisi (kJ/mol)
F-F	158
H-H	436
H-F	568

Buna göre;

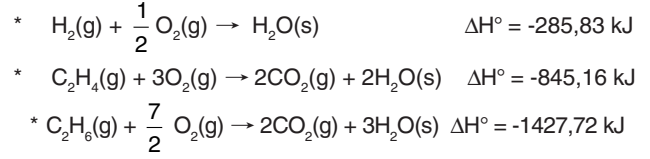
- HF molekülü H_2 molekülünden daha karardır.
- Bağ uzunlukları arasında $H-F > H-H > F-F$ ilişkisi bulunur.
- $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ tepkimesinde ürünler düşük sıcaklıkta tepkimeye girenlere göre daha karardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimelere mekanizmalı tepkimeler denir. Mekanizmalı tepkimelerde net tepkimenin entalpisi diğer basamakların entalpilerinin toplamına eşittir.

Aşağıda tepkimelerin standart entalpileri verilmiştir.



Buna göre aynı şartlarda gerçekleşen

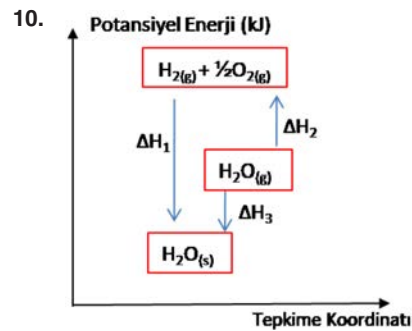
$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ tepkimesi için,

- Tepkimenin entalpi değişimi +296,73 kJ'dür.
- 5,6 g $C_2H_4(g)$ tüketirken 59,346 kJ ısı açığa çıkar.
- Oluşan bağların toplam enerjisi kırılan bağların toplam enerjisinden daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, C_2H_4 : 28)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



H_2 ve O_2 elementlerinden oluşan suyun (H_2O) gaz ve sıvı hallerinin elde edilmesi sırasında tepkimelerdeki entalpi değişimleri (ΔH_1 , ΔH_2 ve ΔH_3) Potansiyel Enerji-Tepkime Koordinatı grafiğinde gösterilmiştir.

Buna göre,

- Entalpi değişimleri arasında $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$ bağıntısı bulunur.
- $H_2O(g)$ 'nin molar oluşum entalpisi $H_2O(s)$ 'nin molar oluşum entalpisinden büyüktür.
- $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$ tepkimesi sonucunda ortam sıcaklığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



1. Çarpışma teorisine göre bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için,

- Taneciklerin çarpışması
- Çarpışan taneciklerin yeterli düzeyde enerjiye sahip olması
- Çarpışmaların uygun doğrultuda olması

şartlarından hangileri gerçekleşmelidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

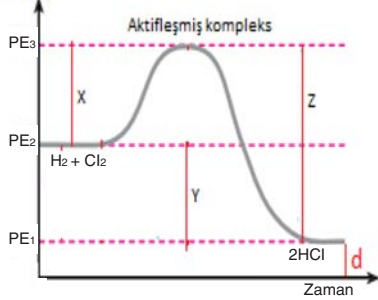
Çözüm:

Çarpışma teorisi:

- Etkin çarpışma
- Uygun geometri
- Taneciklerin aktifleşme enerjisinin yeterli olması şartları sağlandığında tepkimelerin gerçekleşebileceğini açıklar.

Cevap: E

2. Potansiyel Enerji(PE(kJ))

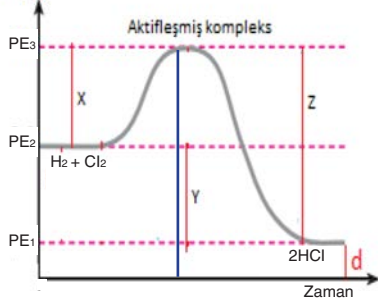


$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ tepkimesine ait potansiyel enerji-zaman grafiğine göre, aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktifleşmiş kompleks potansiyel enerjisi (x+y) kJ olur.
B) İleri yöndeki aktifleşme enerjisi (x) kJ olur.
C) Tepkime ısısı (-y) kJ/mol olur.
D) Geri yöndeki aktifleşme enerjisi (z) kJ olur.
E) Ürünlerin potansiyel enerjisi (d) kJ olur.

Çözüm:

Potansiyel Enerji(PE(kJ))

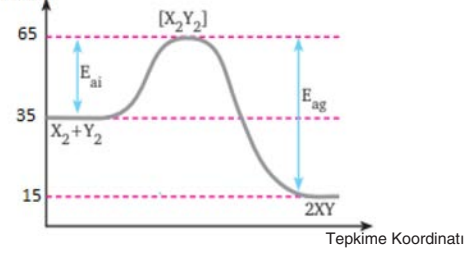


Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi EP_3 olur.

Cevap : A

3. $X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$ tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Potansiyel Enerji(PE(kJ))

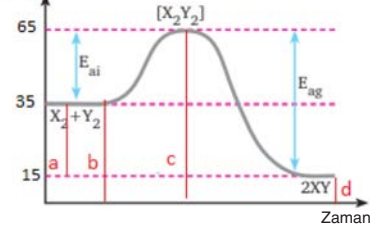


Buna göre, grafikte ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Girenlerin potansiyel enerjisi = 35 kJ
B) Ürünlerin potansiyel enerjisi = 15 kJ
C) Tepkimenin entalpisi = -20 kJ
D) Tepkime endotermiktir.
E) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi = 65 kJ

Çözüm:

Potansiyel Enerji(PE(kJ))



- a = ΔH
b = Girenlerin potansiyel enerjisi
c = Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi
d = Ürünlerin potansiyel enerjisi

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag} = 30 - 50 = -20 \text{ kJ}$$

$E_{ai} < E_{ag}$ olduğu için tepkime ekzotermiktir.

Cevap: D

4. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

-75 kJ/mol -394 kJ/mol -242 kJ/mol

Metan gazının yanma tepkimesinde bileşiklerin standart molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Tepkimenin ileri yöndeki aktifleşme enerjisi 65 kJ olduğuna göre, geri yöndeki aktifleşme enerjisi kaç kJ olur?

- A) 626 B) 776 C) 739 D) 868 E) 1017

Çözüm:

$$\Delta H = \Delta H_f^\circ - \Delta H_g^\circ$$

$$= (-394 + 2(-242)) - (-75)$$

$$= -803 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$$

$$-803 = 65 - E_{ag}$$

$$E_{ag} = 868 \text{ kJ}$$

Cevap : D

5. Aşağıda bazı kimyasal olaylar verilmiştir.

- I. Sodyum metalinin suya atılması
- II. Demir çivinin paslanması
- III. Kömürün yanması

Bu olaylar sırasında gerçekleşen tepkimelerin ortalama hızlarının karşılaştırılması seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) I > III > II
- C) II > I > III
- D) II > III > I
- E) III > I > II

Çözüm:

I. Aktif bir metal olan sodyumun suyla tepkimesi çok hızlıdır.

II ve III. Her ikisi de yanma tepkimesidir. Bunlardan kömürün yanması, demir çivinin paslanmasından daha hızlı gerçekleşir.

Cevap: B

6. $Mg(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow MgO(k)$

2,4 gram Magnezyum katısının yarısı 20 saniye içinde yanmaktadır.

Buna göre MgO katısının ortalama oluşum hızı kaç mol/s'dir? (Mg:24 g/mol)

- A) 0,0025
- B) 0,012
- C) 0,024
- D) 0,01
- E) 0,1

Çözüm:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{2,4}{24} = 0,1 \text{ mol}$$

$$TH_{Mg} = TH_{MgO}$$

$$TH_{Mg} = \frac{Mg \text{ mol sayısındaki azalma}}{\Delta t}$$

$$TH_{MgO} = \frac{MgO \text{ mol sayısındaki artma}}{\Delta t}$$

$$\rightarrow \frac{0,1 - 0,05}{20} = 0,0025 \text{ mol/s}$$

Cevap: A

7. $HCl(suda) + NaOH(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$

Yukarıda verilen tepkimede 0,05 Molar HCl çözeltisi 5 dk sürede tam olarak nötralleşmektedir.

Buna göre HCl çözeltisinin harcanma hızı kaç M/s'dir?

- A) 0,00017
- B) 0,16
- C) 1,6
- D) 160
- E) 1600

Çözüm:

$$1 \text{ dk} = 60 \text{ s}$$

$$5 \text{ dk} = 5 \cdot 60 \text{ s}$$

$$= 300 \text{ s}$$

$$TH_{HCl} = \frac{(HCl) \text{ derişimindeki azalma}}{\Delta t} = \frac{0,05}{300} = 0,00017 \text{ M/s}$$

Cevap: A

8. $2K(g) + L(g) \rightarrow 3K_2L(g)$

Yukarıdaki tepkimede yer alan maddelerin harcanma ya da oluşma hızları için;

$$I. 3TH_K = 6TH_L$$

$$II. 6TH_L = 2TH_{K_2L}$$

$$III. 2TH_{K_2L} = 1/3TH_K$$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Çözüm:

• Tepkimede K ve L girenlerdir. Girenlerdeki azalma "-" işareti ile

• K_2L ise üründür. Ürünlerdeki artma "+" işareti ile gösterilir.

$$TH_K = - \frac{K \text{ maddesinin derişimindeki azalma}}{\Delta t}$$

$$TH_L = - \frac{L \text{ maddesinin derişimindeki azalma}}{\Delta t}$$

$$TH_{K_2L} = + \frac{K_2L \text{ maddesinin derişimindeki artma}}{\Delta t}$$

$$3TH_K = 6TH_L = 2TH_{K_2L}$$

Cevap: D

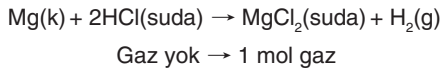
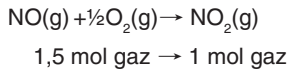
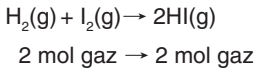
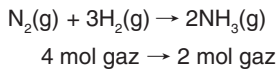
9. I. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
 II. $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$
 III. $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$
 IV. $Mg(k) + HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı basınç değişimi ile saptanabilir?

- A) I ve III
 B) III ve IV
 C) I, III ve IV
 D) II, III ve IV
 E) I, II, III ve IV

Çözüm:

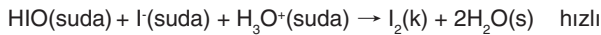
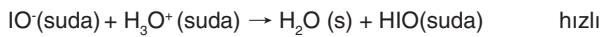
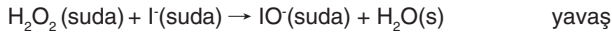
Tepkime hızının basınç değişimi ile ölçülebilmesi için tepkime sırasında toplam gaz mol sayısı değişmelidir.



Cevap: C

10. $H_2O_2(suda) + 2I^-(suda) + 2H_3O^+(suda) \rightarrow I_2(k) + 4H_2O(s)$

Mekanizmalı tepkimesine ait tepkime basamakları aşağıdaki gibidir.

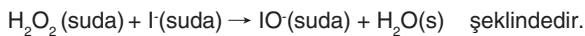


Buna göre verilen tepkimenin hız denklemleri aşağıdakilerden hangisinde yer alır?

- A) $TH = k[IO^-][H_3O^+]$
 B) $TH = k[HIO][I^-][H_3O^+]$
 C) $TH = k[H_2O_2][I^-]$
 D) $TH = k[H_2O_2][I^-][H_3O^+]^2$
 E) $TH = k[I_2][H_2O]^4$

Çözüm:

Tepkime hızını yavaş basamaktaki girenlerin derişimi belirler. Verilen tepkimenin yavaş adımı:



Bu durumda tepkime hızı:

$$TH = k[H_2O_2] \cdot [I^-]$$

Cevap: C

11. $aX_2(g) + bY_2(g) \rightarrow cXY(g)$

Tepkimesi sabit sıcaklık ve hacimde gerçekleştirildiğinde X ve Y'nin farklı başlangıç derişimlerinde elde edilen tepkime hızları aşağıda verilmiştir.

$[X_2]$ (mol/L)	$[Y_2]$ (mol/L)	TH (mol/L.s)
0,2	0,1	$1 \cdot 10^{-3}$
0,2	0,2	$2 \cdot 10^{-3}$
0,4	0,2	$8 \cdot 10^{-3}$

Buna göre tepkime için verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı da 2 katına çıkar.
 B) X'in derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkar.
 C) Tepkimenin hız ifadesi $TH = [X_2]^2[Y_2]$ şeklindedir.
 D) Tepkimenin hız sabitinin değeri 2,5 mol.L/s'dir.
 E) Tepkimenin derecesi 3'tür.

Çözüm:

(X_2) mol/L	(Y_2) mol/L	TH (mol/L.sn)
0,2	0,1	$1 \cdot 10^{-3}$
0,2	0,2	$2 \cdot 10^{-3}$
0,4	0,2	$8 \cdot 10^{-3}$

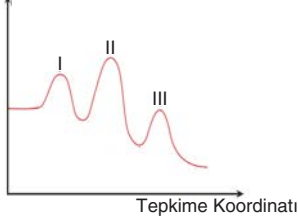
$TH = k[X_2]^2[Y_2]$ dir. Tepkimenin derecesi derişimlerin üsleri toplamı = 3'tür.

$$1 \cdot 10^{-3} = k \cdot (0,2)^2 \cdot (0,1)$$

$$k = 0,25 \frac{\text{mol}^2 \cdot \text{L}^2}{\text{sn}}$$

Cevap: D

12. Potansiyel Enerji



Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime 3 basamakta gerçekleşmiştir.
- B) Net tepkime ekzotermiktir.
- C) Tepkimenin yavaş basamağı III. basamaktır.
- D) Üç basamakta ekzotermiktir.
- E) Hız denklemi II. basamağa göre yazılır.

Çözüm:

Grafikte üç tepe bulunduğuna göre tepkime mekanizmalı olup üç basamaktan oluşmaktadır.

Her üç için de $E_{ai} < E_{ag}$ 'dir. Bu nedenle tepkimeler ekzotermiktir.

Üç basamağın aktifleşme enerjilerine bakıldığında III. basamağın aktifleşme enerjisinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

İleri aktifleşme enerjisi ne kadar büyük olursa tepkime o kadar yavaş olur.

Hız denklemi en yavaş basamağa göre yazılır.

Cevap: C

13. Bir tepkimenin hız denklemini belirlemek için yapılan deneyler sonucunda aşağıdaki tablo elde ediliyor.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız mol/L.s
1	0,1	0,1	$1 \cdot 10^{-2}$
2	0,3	0,1	$9 \cdot 10^{-2}$
3	0,3	0,2	$18 \cdot 10^{-2}$

Buna göre tepkimenin k sabiti kaç $L^2/mol^2 \cdot s$ 'dir?

- A) 10
- B) $1 \cdot 10^{-6}$
- C) $0,1 \cdot 10^{-7}$
- D) $0,1 \cdot 10^{-4}$
- E) $0,1 \cdot 10^{-6}$

Çözüm:

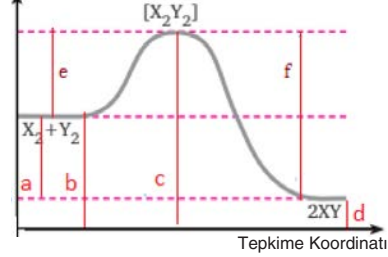
Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız mol/L.sn
1	0,1	0,1	$1 \cdot 10^{-2}$
2	0,3 } 3 kat	0,1	$9 \cdot 10^{-2}$ } 9 kat
3	0,3	0,2 } 2 kat	$18 \cdot 10^{-2}$ } 2 kat

$$TH = k[X]^2[Y] \quad 1 \cdot 10^{-2} = k \cdot (0,1)^2 \cdot (0,1)$$

$$k = \frac{1 \cdot 10^{-2}}{1 \cdot 10^{-3}} = 10 \text{ L}^2/mol^2 \cdot s$$

Cevap: A

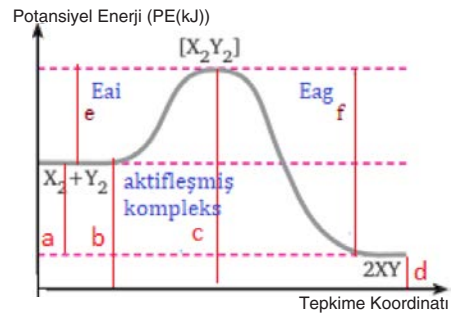
14. Potansiyel Enerji (PE(kJ))



Yukarıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Bu tepkimede katalizör kullanıldığında harflerle gösterilen değerlerden hangileri değişir?

- A) a, b, c, d
- B) e, f
- C) a, b, d
- D) e, c, f
- E) a, d

Çözüm:

a = ΔH değişmez

b = girenlerin potansiyel enerjisi değişmez

d = ürünlerin potansiyel enerjisi değişmez.

Cevap: D

15. Çarpışma teorisi ile ilgili olarak bazı ifadeler veriliyor.

- Kimyasal tepkimeye neden olan çarpışmalara1..... çarpışma denir.
- Tepkimenin gerçekleşebilmesi için taneciklerin sahip olmaları gereken minimum enerjiye2.....denir.
- Kimyasal tepkimelerin hızlarını, hızlarının nasıl kontrol edileceğini ve tepkime hızının nelere bağlı olduğunu inceleyen alt disipline3.....denir.
- Çarpışma teorisine göre bir kimyasal tepkimenin hızı tepkimeye giren kimyasal türlerin4..... sayısı ile orantılıdır.

Buna göre aşağıdaki terimlerden hangisi ifadelerde yer alan boşlukları doldurmak için kullanılmaz?

- A) Kimyasal kinetik
B) Etkin
C) Esnek
D) Çarpışma
E) Eşik enerjisi

Çözüm:

- Kimyasal tepkimeye neden olan çarpışmalara etkin çarpışma denir.
- Tepkimenin gerçekleşebilmesi için taneciklerin sahip olmaları gereken minimum enerjiye "eşik enerjisi (aktifleşme enerjisi)" denir.
- Kimyasal tepkimelerin hızlarını, hızlarının nasıl kontrol edileceğini ve tepkime hızının nelere bağlı olduğunu inceleyen alt disipline "kimyasal kinetik" denir.
- Çarpışma teorisine göre bir kimyasal tepkimenin hızı tepkimeye giren kimyasal türlerin çarpışma sayısı ile orantılıdır.

Cevap: C

16. Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için,

- Tepkimeye girenlerin uygun geometride çarpışmaları,
- Tepkimeye girenlerin başlangıçta yeterli kinetik enerjiye sahip olmaları,
- Tüm maddelerin gaz fazında olması

şartlarından hangileri sağlanmalıdır?

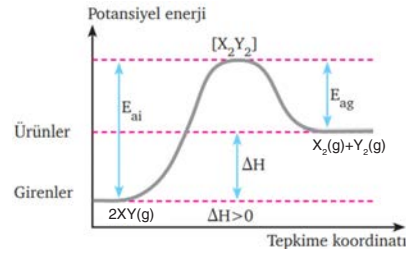
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için tepkimeye girenlerin uygun geometrik biçimde çarpışmaları, tepkimeye girenlerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması gerekir. Türlerin fiziksel hâllerine ait bir sınırlama yoktur. Örneğin, demir katısı suda paslanır. Çarpışma katı-sıvı fazlarda da mümkündür.

Cevap: D

17. Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- Tepkimeye girenlerin toplam potansiyel enerjisi, ürünlerin toplam potansiyel enerjisinden büyüktür.
- $\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$ eşitliği vardır.
- Tepkime denklemi $2XY(g) + ısı \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$ şeklindedir.
- İleri yönde tepkime endotermiktir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

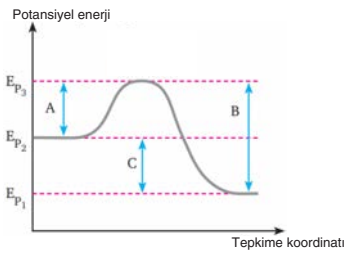
- A) Yalnız I B) I ve II
C) I, II ve IV D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

- Tepkimeye girenlerin toplam potansiyel enerjisi, ürünlerin toplam potansiyel enerjisinden küçüktür. **İfade yanlıştır.**
- $\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$ 'dir. **İfade doğrudur.**
- Tepkimenin denklemi $2XY(g) + ısı \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$ şeklindedir. **İfade doğrudur.**
- İleri yönde tepkime endotermiktir. **İfade doğrudur.**

Cevap: D

18. Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



Bu tepkimenin,

$E_{ai} = 32 \text{ kJ}$, $E_{ag} = 75 \text{ kJ}$ olduğuna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

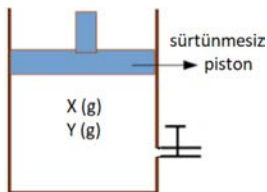
- A) Tepkimenin ΔH değeri C'ye eşittir.
 B) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi E_{P3} 'tür.
 C) Tepkime entalpisi -43 kJ'dür .
 D) Tepkime tek basamaklıdır.
 E) Girenlerin potansiyel enerjisi E_{P1} 'dir.

Çözüm:

- A) Tepkimenin ΔH değeri $B-A = C$ 'dir. **İfade doğrudur.**
 B) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi grafiğin tepe noktasındaki enerji değerine eşit olup E_{P3} kadardır. **İfade doğrudur.**
 C) $\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$ şeklinde hesaplanabilir. $\Delta H = 32 - 75$
 $\Delta H = -43 \text{ kJ}$ **İfade doğrudur.**
 D) Tepkime tek basamaklıdır. **İfade doğrudur.**
 E) Girenlerin potansiyel enerjisi E_{P2} kadardır. **İfade yanlıştır.**

Cevap: E

19. $X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$ tepkimesi aşağıdaki pistonlu kapta gerçekleşmiştir.



Bu kaba sabit sıcaklıkta bir soy gaz eklenirse,

- I. X ve Y'nin kısmi basıncı
 II. Z'nin oluşum hızı
 III. Hız sabitinin değeri

niceliklerinden hangisi azalır?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) II ve III
 D) III ve IV
 E) I, II ve III

Çözüm:

- I. X ve Y gazı ile tepkime vermeyen soy gazın eklenmesiyle hacim artar. $P_T = \text{sabit}$ olduğu için X ve Y gazlarının kısmi basınçları azalır. **İfade doğrudur.**
 II. Soy gazın eklenmesiyle sistemin hacmi artar, X ve Y gazlarının derişimi azalır. Dolayısıyla Z'nin oluşum hızı azalır. **İfade doğrudur.**
 III. Hız sabiti; sıcaklık, katalizör ve katının temas yüzeyine bağlıdır. **İfade yanlıştır.**

Cevap: B

20. I. $Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \rightarrow AgCl(k)$
 II. $C_2H_6(g) + \frac{7}{2} O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$
 III. $CO(k) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Bu tepkimelerin hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

- A) I < II < III
 B) II < III < I
 C) II < I < III
 D) III < I < II
 E) III < II < I

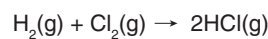
Çözüm:

Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen I. tepkime en hızlıdır.

Tanecikleri arasında kovalent bağ bulunan maddeler arasındaki tepkimeler genellikle yavaştır. Bu tepkimelerden ise aynı anda çok sayıda taneciğin etkin çarpışmasını gerektiren tepkimeler daha yavaştır. Dolayısıyla II. tepkime III. tepkimeden yavaş gerçekleşir.

Cevap: B

21. 2 litrelik bir kapta gerçekleşen,



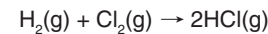
tepkimesinde 0,06 mol Cl_2 gazı 2 dakikada harcanmıştır.

Buna göre HCl gazının ortalama oluşma hızı kaç M/s'dir?

- A) $5 \cdot 10^{-4}$ B) $5 \cdot 10^{-3}$ C) $5 \cdot 10^{-2}$ D) $5 \cdot 10^{-1}$ E) 5

Çözüm:

Tepkimeye göre;



1 mol Cl_2 harcandığında 2 mol HCl oluşuyor.

0,06 mol Cl_2 harcandığında 0,12 mol HCl oluşur.

Soruda HCl gazının oluşum hızı M/s cinsinden istendiği için

HCl'in molaritesi, kap 2 litrelik olduğu için

$$M = n/V = M = 0,12/2 \text{ olur. } 0,06 \text{ M}$$

$$2 \text{ dakika} = 2 \cdot 60 = 120 \text{ saniye}$$

$$\text{Hız} = 0,06 \text{ M} / 2 \cdot 60 \text{ s} \quad \text{Hız} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}$$

Cevap: A

22. I. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
 II. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$
 III. $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$
 IV. $NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \rightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$
 V. $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

Yukarıda verilen tepkimeler tek basamaklıdır.

Buna göre hangi tepkimelerin derecesi birbirine eşittir?

- A) I ve II B) I ve V C) II ve IV
 D) III ve V E) IV ve V

Çözüm:

Katı ve sıvılar hız denkleminde yer almaz.

- I. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ 1. derece
 II. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ 3. derece
 III. $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$ 0. derece
 IV. $NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \rightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$ 2. derece
 V. $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$ 1. derece

Cevap: B

23. $X_2(g) + 3Y_2(g) \rightarrow 2XY_3(g)$

Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin entalpisi -24 kcal'dir.

Buna göre,

- I. Tepkime endotermiktir.
 II. Tepkimenin derecesi 3'tür.
 III. Tepkime moleküleritesi 4'tür.
 IV. Tepkimenin hız denklemi k. $[X_2].[Y_2]^3$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) III ve IV
 C) I, II ve IV D) I, III ve IV
 E) I, II, III ve IV

Çözüm:

- I. Tepkime entalpisi -24 kcal'dir. Tepkime entalpisi negatif olup ekzotermiktir. **Yanlış.**
 II. $[X_2].[Y_2]^3$ hız derecesi üslerin toplamı kadardır, 4. derecedendir. **Yanlış.**
 III. Tepkime moleküleritesi 4'tür. Girenlerin mol sayıları toplamıdır. **Doğru.**
 IV. Hız = k. $[X_2].[Y_2]^3$ hız denklemdir. **Doğru.**

Cevap: B

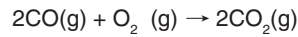
24. $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

Tepkime 1 litrelik kapta gerçekleşirken 1 dakikada $CO_2(g)$ mol sayısı 1 molden 10 mole ulaşıyor.

Buna göre tepkimenin 1 dakikalık zaman aralığında ortalama hızı kaç $M.s^{-1}$ dir?

- A) $1,5 \cdot 10^{-3}$ B) $1,5 \cdot 10^{-2}$
 C) $7,5 \cdot 10^{-3}$ D) $7,5 \cdot 10^{-2}$
 E) $7,5 \cdot 10^{-1}$

Çözüm:



$CO_2(g)$ 'nin molar derişimindeki değişim

$$\Delta M = n_2 - n_1 / V = 10 - 1 / 1 = 9 \text{ M}$$

1 dakika = 60 saniye

Ortalama tepkime hızı

$$r_{\text{tepkime}} = \Delta[CO_2] / \Delta t = 9 / 2 \times 60 = 9 / 120 = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ M/s'dir.}$$

Cevap: D

25. I. Maddenin fiziksel hâli
 II. Derişim
 III. Sıcaklık
 IV. Katalizör
 V. Temas yüzeyi

Yukarıda verilenlerden hangileri tepkime hızına etki eder?

- A) I ve II B) I, III ve IV
 C) I, II, III ve IV D) II, III, IV ve V
 E) I, II, III, IV ve V

Çözüm:

- Tepkimeye giren maddelerin derişimi etkin çarpışma sayısını artırır.
- Sıcaklık girenlerin kinetik enerjisi arttırdığı için tepkime hızını artırır.
- Katalizör aktifleşme enerjisini düşürerek tepkime hızını artırır.
- Tepkimeye girenlerin temas yüzeyi arttıkça çarpışma sayısı fazlalaştığı için tepkime hızı artar.

Cevap: E

26. $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre,

- O_2 derişimi 3 katına çıkarsa, tepkime hızı da 3 katına çıkar.
- Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [\text{CO}] \cdot [\text{O}_2]$ şeklindedir.
- k sabitinin birimi $\text{L} / \text{mol} \cdot \text{s}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I, II ve III
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

II. Hız denklemi $k \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ şeklinde olur. **Yanlış.**

I. O_2 derişimi 3 katına çıkarsa, tepkime hızı da 3 katına çıkar. **Doğru.**

III. k sabitinin birimi $\text{L} / \text{mol} \cdot \text{s}$ 'dir. $r = k \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ tepkime derecesinin üsleri toplamının 1 eksiği şeklinde bulunabilir. $(\text{L} / \text{mol})^{3-1} \cdot \text{s} = \text{L}^2 / \text{mol}^2 \cdot \text{s}$ 'dir. **Yanlış.**

Cevap: A

27. Bir tepkimeye ait basamaklar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

- $\text{X}_2\text{(g)} + 2\text{Z}_2\text{(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Z}_2\text{(g)}$ (Çok hızlı)
- $\text{X}_2\text{(g)} + \text{Y}_2\text{(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Y(g)} + \text{Y(g)}$ (Yavaş)
- $\text{X}_2\text{Z}_2\text{(g)} + \text{X}_2\text{(g)} + \text{Y(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Y(g)} + \text{Z}_2\text{(g)}$ (Hızlı)

Buna göre;

- Y katalizördür.
- Tepkimenin hız denklemi $r = k[\text{X}_2][\text{Y}_2]$ şeklindedir.
- k sabitinin birimi $\text{L} / \text{mol} \cdot \text{s}$ 'dir.
- Hızı 2. basamak belirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I, II ve III
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

I. Y yavaş basamakta oluşup, tekrar harcandığından ara üründür. **Yanlış.**

II. Hız denklemi yavaş adıma göre yazıldığından, $r = k \cdot [\text{X}_2] \cdot [\text{Y}_2]$ şeklinde olur. **Doğru.**

III. k sabitinin birimi $\text{L} / \text{mol} \cdot \text{s}$ dir. $r = k \cdot [\text{X}_2] \cdot [\text{Y}_2]$ tepkime derecesinin üsleri toplamının 1 eksiği şeklinde bulunabilir. $(\text{L} / \text{mol})^{2-1} \cdot \text{s} = \text{L} / \text{mol} \cdot \text{s}$ 'dir. **Doğru.**

IV. Hızı yavaş olan 2. basamak belirler. **Doğru.**

Cevap: D

28. $2\text{X(k)} + \text{Y(g)} + 2\text{Z(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{Y(g)} + \text{YZ}_2\text{(k)}$

Tepkimesine ait kapalı kapta sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	[X](mol/L)	[Y](mol/L)	[Z](mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,2	0,2	$1 \cdot 10^{-3}$
2	0,1	0,4	0,4	$2 \cdot 10^{-3}$
3	0,2	0,4	0,8	$8 \cdot 10^{-3}$
4	0,2	0,2	0,8	$8 \cdot 10^{-3}$

Buna göre,

- Hız denklemi $k[\text{X}]^2[\text{Y}][\text{Z}]^2$ şeklindedir.
- Tepkime derecesi 3'tür.
- Tepkime moleküleritesi 5'tir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

3. ve 4. deneylere bakıldığında X ve Z gazlarının derişimleri sabitken Y gazının derişimi yarıya inmiş ancak hızın değeri değişmemiştir. Hız denkleminde Y bulunmaz.

1. ve 2. deneylere bakıldığında X'in derişimi sabitken Z derişimi 2 katına çıkmış. Hız da 2 katına çıkmış. Hız Z ile doğru orantılıdır. [Z]

2. ve 4. deneylere bakıldığında Z'nin derişimi 2 katına, X'in derişimi 2 katına çıkarken hız 4 katına çıkmış. Hız X ile doğru orantılıdır.

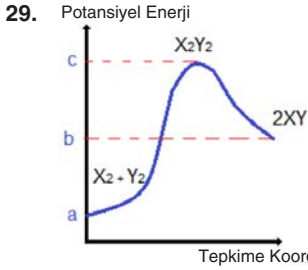
I. Hız denklemi $r = k \cdot [\text{X}] \cdot [\text{Z}]$ şeklindedir. **Yanlış.**

II. Tepkime derecesi 2'dir. **Doğru.**

III. Tepkime moleküleritesi 5'tir. **Doğru.**

Toplam tepkimede, tepkimeye girenlerin fiziksel hâline bakılmadan mol sayısı toplamına eşittir.

Cevap: D



Potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıdaki gibi olan tepkime ile ilgili,

- I. Gerçekleşmesi için bulunduğu ortamın enerjisine ihtiyaç duyar.
- II. $E_{ai}/E_{ag} < 1$ olur.
- III. Tepkime entalpisi (ΔH) (c-a) olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Grafik endotermik gerçekleşen tepkimeye aittir. Gerçekleştiğinde bulunduğu ortamın enerjisini kullanır.

I. yargı doğru.

Grafikteki bilgiler incelendiğinde ilk aralık E_{ai} değerini ikinci aralık E_{ag} değerini ifade eder. E_{ai}/E_{ag} değeri 1'den büyük olur.

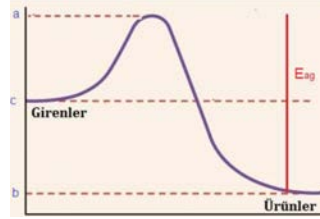
II. yargı yanlış.

Tepkime entalpisi (ΔH) "b-a" dir. **III. yargı yanlış.**

Cevap: A

Çözüm:

Ürünler girenlerden daha kararlı ise ekzotermik tepkime olarak belirtilir. Bu durumda tepkimeye ait grafik



şeklinde olur.

Ekzotermik tepkimelerin devam edebilmeleri için enerjiye ihtiyaçları yoktur. **Yanlış.**

Grafiğe göre geri aktivasyon enerjisinin değeri "a-b" kadardır. **Doğru.**

Tepkime entalpisi $\Delta H = b - c$ olur. **Yanlış.**

Cevap: D

30. Aktifleşmiş kompleks enerjisi "a", ürün enerjisi "b", giren enerjisi "c" olan bir tepkime ürünlerin girenlerden daha kararlı olduğu bilinmektedir.

Buna göre,

- I. Tepkimenin başladıktan sonra devam edebilmesi için enerji gereklidir.
- II. Geri aktivasyon enerjisinin değeri (a-b)'dir.
- III. Tepkime entalpisi $\Delta H = c - b$ olur.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III
D) Yalnız II E) Yalnız I

31. Çarpışma teorisiyle ilgili;

- I. Her çarpışma sonunda ürün oluşur.
- II. Bütün çarpışmalarda aktifleşmiş kompleks oluşur.
- III. Tüm çarpışmalar uygun geometride değildir.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Her çarpışma sonunda ürün oluşmayabilir.

I. kesin değildir.

Çarpışmalarda oluşan aktifleşmiş komplekslerin tamamı ürüne dönüşmeyebilir. **II. yargı kesin değildir.**

Enerjisi yeterli olan tanecikler uygun doğrultuda çarpışmaz ise aktifleşmiş kompleks oluşumu kesin değildir.

III. yargı kesindir.

Cevap: C

32. Bir kimyasal tepkimede E_{ag}/E_{ai} değerinin 1'den küçük olduğu bilinmektedir.

Buna göre tepkime ile ilgili,

- I. Girenler ürünlerden daha karardır.
- II. Ürünler düşük sıcaklıkta girenlerden daha karardır.
- III. Gerçekleştğinde bulunduğu ortamın sıcaklığını artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

E_{ag} değeri E_{ai} değerinden küçük olduğunda tepkime Endotermik (ısı alan) olarak ifade edilir.

I. Endotermik tepkimelerde girenler ürünlerden daha karardır olur. **Doğru.**

II. Endotermik tepkimelerde düşük sıcaklıkta girenler daha karardır. **Yanlış.**

III. Endotermik tepkimeler gerçekleştiğinde bulundukları ortamın sıcaklığının azalmasına neden olurlar. **Yanlış.**

Cevap: A

33. $K(g) + 3L(g) \rightarrow 2M(g)$

1 L'lik kap içerisinde gerçekleşen tepkimede M'nin 0 – 400 s zaman aralığındaki ortalama oluşma hızı $8 \cdot 10^{-3}$ mol/L.s'dir. 400 s sonunda kapta 2,4 mol K maddesi olduğu belirlenmiştir.

Buna göre ilk başta kaba kaç mol K maddesi eklenmiştir?

- A) 1,6 B) 1,8 C) 2,0 D) 4,0 E) 5,6

Çözüm:

1 saniyede $8 \cdot 10^{-3}$ mol M oluşurken $4 \cdot 10^{-3}$ mol K maddesi harcanmış olur.

1 saniyede $4 \cdot 10^{-3}$ mol K harcanmış ise

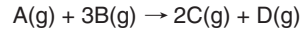
400 saniyede a mol K

$a = 16 \cdot 10^{-1}$ veya 1,6 mol harcanmış olur. Artan 2,4 mol olduğundan başlangıçta kaba konulan K mol miktarı

$2,4 + 1,6 = 4$ mol olur. tepkimelerde ürünlerin entalpi toplamı girenlerin entalpi toplamından küçüktür. **Doğru.**

Cevap: D

34. A ve B maddeleri arasında 2 L'lik kap içerisinde



tepkimesi ikişer mol A ve B maddeleri ile başlatılmaktadır. 4 dakika sonunda tepkime kabında 0,4 mol D ve bir miktar C maddesi oluşmaktadır.

Buna göre aynı koşullarda B maddesinin ortalama harcanma hızı kaç M/dk. olur?

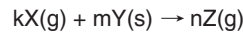
- A) 0,15 B) 0,30 C) 0,45 D) 0,60 E) 1,2

Çözüm:

1 dakikada oluşan D maddesi 0,4 mol ise katsayılara göre harcanması gereken B miktarı ise 1,2 mol olur. Derişim miktarı ise $1,2 / 2 = 0,6$ M olur. bu değer 4 dakikada harcanan miktardır, 1 dakikada harcanan miktar ise $0,6 / 4 = 0,15$ M/dk. olur.

Cevap: A

35. Sabit hacimli kap içerisinde sabit sıcaklıkta gerçekleşen;



tepkimesinin hızı basınç artışı ile izlenebilmektedir.

Buna göre;

I. $k + m = n$ 'dir.

II. $k < n$ 'dir.

III. $m > n$ 'dir.

eşitliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

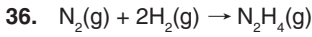
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

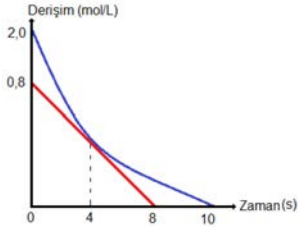
Tepkime hız takibi basınç artışı ile ölçülebildiğinden gaz fazında olan X ve Z maddelerinin katsayıları dikkate alınır. Bu durumda "k" katsayısı "n" katsayısından daha küçük olur.

Diğer öncüllerde verilen eşitliklerin kesinliği bulunmamaktadır.

Cevap: B



tepkimesinde H_2 gazının molar derişiminin zamanla değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre N_2 gazının 4. saniyedeki anlık hızı kaç M/s'dir?

- A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,4 E) 0,5

Çözüm:

Anlık hız hesaplamaları derişim zaman grafiklerinde eğriye çizilen eğim değerinden hesaplanır.

4. saniyedeki anlık hız için eğriye çizilen teğetin eğiminden hesaplanır. Bu durumda H_2 için anlık hız değeri

$TH_{H_2} = 0,8 / 8 = 0,1 \text{ M/s}$ 'dir. H_2 ve N_2 harcanma hızları arasında ise $TH_{H_2} = 2 TH_{N_2}$ eşitliği olduğundan

N_2 gazı için bu değer $0,1/2 = 0,05 \text{ M/s}$ olur.

Cevap: A

37. Gaz fazında ve tek adımda gerçekleşen bir tepkimede yer alan maddelerin harcanma ve oluşma hızları arasındaki bağıntı;

$$\text{Hız} = - \frac{\Delta[X]}{2\Delta t} = - \frac{\Delta[Y]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[Z]}{2\Delta t} \text{ şeklindedir.}$$

Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarılıp Y'nin mol sayısı 4 katına çıkarıldığında tepkime hızındaki değişim nasıl gerçekleşir?

- A) 1/2 katına çıkar.
B) Değişmez.
C) 2 katına çıkar.
D) 3 katına çıkar.
E) 8 katına çıkar.

Çözüm:

Hız bağıntısındaki değişimler göz önüne alındığında tepkime denklemi



Tepkimeye ait hız bağıntısı $r = k[X]^2[Y]^3$ şeklinde belirtilir. $[X] = 1 \text{ M}$ ve $[Y] = 1 \text{ M}$ olarak kabul edildiğinde;

Kap hacminin 2 katına çıkması ile X ve Y derişimleri yarıya iner, Y derişimi 4 katına çıkar.

$$TH = k[X]^2[Y]^3$$

$$TH = k\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 4\right)^3 = 2$$

Cevap: C

38. Tepkime sırasında herhangi bir kimyasal değişime uğramadan tepkime hızının artması sağlayan maddelere "katalizör" adı verilmektedir.

Buna göre katalizör ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime basamak sayısını değiştirebilirler.
B) Tepkime başladıktan sonra ortama eklenirler.
C) Tepkime verimini etkilemezler.
D) Tepkime yönünün değişmesini sağlarlar.
E) Aktivasyon enerjisinin değerinin azaltırlar.

Çözüm:

Katalizör maddeler tepkime yönünü değiştirmezler, yani ekzotermik tepkimenin endotermik olmasını veya endotermik tepkimenin ekzotermik olmasını sağlamazlar.

Cevap: D

39. I. Basınç arttırmak.
II. Katalizör kullanmak.
III. Sıcaklığı azaltmak.

Yukarıda verilen uygulamalardan hangileri gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede mekanizmayı değiştirmeden hız artışına neden olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Basınç artışı, kap hacminin azalmasıyla veya kaba eklenen madde miktarını arttırmak ile gerçekleşir. Her iki durumda da madde derişimi artmış olur ve tepkime hızı derişim ile doğru orantılıdır.

Katalizör madde kullanımı hızı artırırken tepkime basamak sayısını değiştirebileceğinden tercih edilmemelidir.

Tepkime hızı sıcaklık ile doğru orantılı olduğundan sıcaklık azalması tepkime hızının azalmasına neden olur.

Cevap: A

40. Sabit sıcaklıkta ve tek basamakta gerçekleşen



tepkimesine ait hız sabitinin birimi $(L/mol)^2 \cdot s^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Buna göre;

- I. $a + b = 3$ 'tür.
- II. Tepkime derecesi 3'e eşittir.
- III. Basınç 2 katına çıkarılınca tepkime hızı yarıya inmiş olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Hız sabitinin birimi hesaplanırken $(L/mol)^{\text{tepkime derecesi} - 1} \cdot s^{-1}$ olarak hesaplanır.

Bu eşitlikten tepkime derecesi 3 olarak bulunur. $a + b$ değerinin 3 olduğu kesindir. Tepkime tek basamaklıdır. Basıncın 2 katına çıkması ile kap hacmi yarıya iner ve maddelerin derişimleri iki katına çıkmış olur. Tepkime derecesi 3 olduğundan $2^3 = 8$ hız 8 katına çıkmış olur.

Cevap: C

41. $Mg(k) + 2HNO_3(suda) \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2(g)$

Yukarıdaki tepkimeye göre, $H_2(g)$ birim zamandaki oluşum hızını ve miktarını arttırmak için;

- I. Temas yüzeyini arttırmak
- II. Sıcaklığı azaltmak
- III. Rekatiflerin derişimini ve miktarını arttırmak

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır? ($_{12}Mg$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

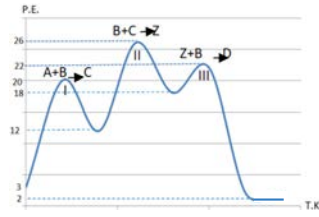
Çözüm:

$_{12}Mg : 2) 8) 2$ elektron dağılımına sahip olan metal olarak sınıflandırılmış bir elementtir. Metallerin asitlerle tepkimeleri ısı veren (ekzotermik) tepkimelerdendir.

H_2 hızını ve miktarını arttırmak için tepkimeye giren madde miktarları arttırmak ve katı olan tanecik boyutunu küçültmek ve suda olan maddenin ise derişimini arttırmak gerekir. Sıcaklığı azaltmak tepkime hızının azalmasına neden olur.

Cevap: D

42.



$A + 3B \rightarrow D$ tepkimesine ait mekanizma, yukarıdaki potansiyel enerji- tepkime koordinatı grafiğinde verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Hız denklemi $Hız = k[A][B]$ şeklindedir.
B) Tepkime ekzotermiktir.
C) En yavaş basamak II. basamaktır.
D) A ve B'nin derişimleri 2 katına çıkarsa hız 4 katına çıkar.
E) I. tepkime endotermiktir.

Çözüm:

A) Mekanizmalı tepkimelerde, yavaş basamağın aktifleşme enerjisi daha büyüktür. Tepkime hız eşitliği yavaş basamağın girenlerine göre yazılır.

$$E_{al} = 17 \text{ kkal} \quad E_{all} = 14 \text{ kkal} \quad E_{all} = 4 \text{ kkal}$$

$$TH = k[A][B] \quad \text{Doğru.}$$

B) Tepkime ekzotermiktir. $\Delta H_{girenler} = 3 \text{ kkal} \quad \Delta H_{ürünler} = 2 \text{ kkal}$

$$\Delta H_{tepkime} = \Delta H_{ürünler} - \Delta H_{girenler}$$

$$\Delta H_{tepkime} = 2 - 3 = -1 \quad \Delta H < 0 \quad \text{Doğru.}$$

C) Yavaş adımın aktifleşme enerjisi en yüksektir.

$E_{al} : 17 > E_{all} : 14$ olduğu için en yavaş basamak I. basamaktır. **Yanlış.**

D) $TH = k[A][B]$

$$TH = k[2A][2B] = 4k [A][B]$$

$[A]$ ve $[B]$ 'nin derişimlerinin 2 katına çıkarılması tepkime hızını 4 katına çıkarır. **Doğru.**

E) I. tepkime endotermiktir. **Doğru.**

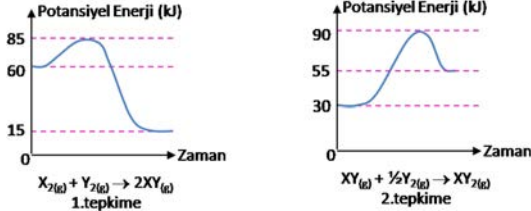
$$\Delta H_{girenler} < \Delta H_{ürünler}$$

Cevap: C

43. Bir kimyasal tepkimenin başlayabilmesi için gerekli olan minimum enerji "aktifleşme enerjisi" olarak adlandırılır.

Tepkimenin yazıldığı yöndeki aktifleşme enerjisine ileri tepkimenin aktifleşme enerjisi (E_{ai}), ters yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisine de geri tepkimenin aktifleşme enerjisi (E_{ag}) denir.

Grafikler aynı ortamda gerçekleşen iki ayrı tepkimenin potansiyel enerji değerlerinin zamanla değişimini göstermektedir.



Verilen grafiklere göre

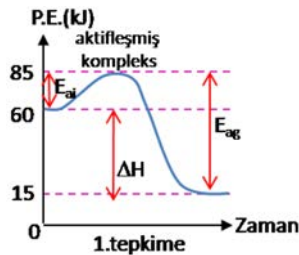
- 1.tepkimenin aktifleşme enerjisi $E_{ai} = 25$ kJ, 2.tepkimenin aktifleşme enerjisi ise $E_{ai} = 60$ kJ olur.
1. tepkimenin geri aktifleşme enerjisi, 2. tepkimenin geri aktifleşme enerjisinden küçüktür.
2. tepkime için $E_{ai} - E_{ag} > 0$ 'dır.
- $X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \rightarrow 2XY_{2(g)}$ tepkimesinin entalpi değişimi 5 kJ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi, tepkimenin aktifleşme enerjisi olarak tanımlanabilir.



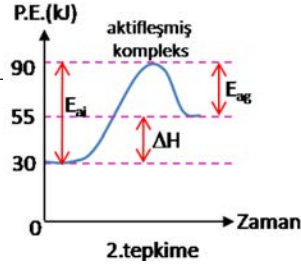
1.tepkime için $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightarrow 2XY_{(g)}$

$$E_{\text{aktifleşmiş kompleks}} = 85 \text{ kJ} \quad \sum H_{\text{girenler}} = 60 \text{ kJ} \quad \sum H_{\text{ürün}} = 15 \text{ kJ}$$

$$E_{ai} = E_{\text{aktifleşmiş kompleks}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad E_{ai} = 85 - 60 \quad E_{ai} = 25 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürün}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad \Delta H = 15 - 60 \quad \Delta H = -45 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag} \quad -45 = 25 - E_{ag} \quad E_{ag} = 25 + 45 \quad E_{ag} = 70 \text{ kJ}$$



2.tepkime için $XY_{(g)} + \frac{1}{2} Y_{2(g)} \rightarrow XY_{2(g)}$

$$E_{\text{aktifleşmiş kompleks}} = 90 \text{ kJ} \quad \sum H_{\text{girenler}} = 30 \text{ kJ} \quad \sum H_{\text{ürün}} = 55 \text{ kJ}$$

$$E_{ai} = E_{\text{aktifleşmiş kompleks}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad E_{ai} = 90 - 30 \quad E_{ai} = 60 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \sum H_{\text{ürün}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad \Delta H = 55 - 30 \quad \Delta H = 25 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag} \quad 25 = 60 - E_{ag} \quad E_{ag} = 60 - 25 \quad E_{ag} = 45 \text{ kJ bulunur.}$$

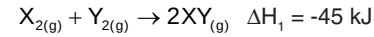
I. 1.tepkimenin $E_{ai} = 25$ kJ, 2. tepkimenin $E_{ai} = 60$ kJ'dür.
I. yargı doğrudur.

II. 1.tepkime $E_{ag} = 70$ kJ. > 2.tepkime $E_{ag} = 45$ kJ'dür.

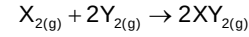
1. tepkimenin geri aktifleşme enerjisi, 2. tepkimenin geri aktifleşme enerjisinden büyüktür. **II. yargı yanlıştır.**

III. 2.tepkime için $\Delta H = 25$ kJ > 0'dır. $\Delta H = E_{ai} - E_{ag} > 0$ yani $E_{ai} - E_{ag} > 0$ 'dır. Endotermik tepkimelerde $E_{ai} > E_{ag}$ 'dir.
III. yargı doğrudur.

IV. Hess Yasası'ndan 1.tepkime aynen yazılır:



2.tepkime 2 ile çarpılıp yazılır : $X_{2(g)} + 2Y_{2(g)} \rightarrow 2XY_{2(g)}$
 $\Delta H_2 = 2 \cdot 25 \text{ kJ}$



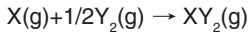
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = (-45) + (2 \cdot 25) = 5 \text{ kJ}$$

IV. yargı doğrudur.

Cevap: D

44. Kimyasal tepkimeye giren türlerin etkin çarpışmaları sonucunda ürüne dönüşebilecek yüksek enerjili kararsız ara ürüne **aktifleşmiş kompleks** denir.

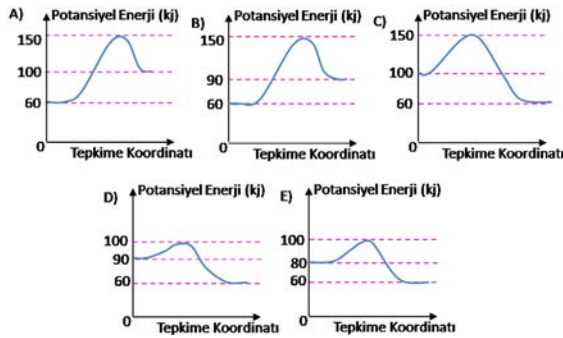
Gaz fazında gerçekleşen,



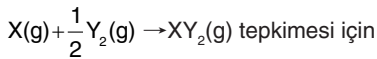
tepkimesi için aktifleşme enerjisinin 90 kJ, aktifleşmiş kompleksin enerjisinin ise 150 kJ olduğu biliniyor.

Aynı şartlarda 0,2 mol XY_2 bileşiğinin oluşması için gerekli olan enerjinin 8 kJ olduğu hesaplanıyor.

Verilen bilgilere göre $XY_2 \rightarrow XY(g) + 1/2 Y_2(g)$ tepkimesi için potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki kilerden hangisinde doğru verilmiştir?



Çözüm:



$E_{ai}=90 \text{ kJ}$ ve $E_{aktifleşmiş kompleks} = 150 \text{ kJ}$ değerlerinden girenlerin potansiyel enerjisi

$$E_{ai} = E_{aktifleşmiş kompleks} - \Sigma H_{giren}$$

$$\Sigma H_{giren} = 150 - 90 = 60 \text{ kJ hesaplanır.}$$

0,2 mol XY_2 için 8 kJ enerji gerekiyorsa

1 mol XY_2 için X

$$X = \frac{8}{0,2} = 40 \text{ kJ bulunur.}$$

Yani tepkimenin entalpi değişimi $\Delta H = +40 \text{ kJ'dür.}$

$$\Delta H = \Sigma H_{ürün} - \Sigma H_{giren}$$

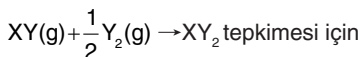
$$+40 = \Sigma H_{ürün} - 60$$

$$\Sigma H_{ürün} = 40 + 60 = 100 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$$

$$40 = 90 - E_{ag}$$

$$E_{ag} = 50 \text{ kJ bulunur.}$$



$$E_{ai}=90 \text{ kJ} \quad E_{ag} = 50 \text{ kJ} \quad E_{aktifleşmiş kompleks} = 150 \text{ kJ}$$

$$\Sigma H_{ürün} = 100 \text{ kJ} \quad \Sigma H_{giren} = 60 \text{ kJ} \quad \Delta H = +40 \text{ kJ} \text{ bulunur.}$$

$XY_2 \rightarrow XY(g) + \frac{1}{2} Y_2(g)$ tepkimesi için de (işlem yapılan tepkimenin ters yöndeki tepkimesidir.)

$$E_{ai}=50 \text{ kJ} \quad E_{ag} = 90 \text{ kJ} \quad E_{aktifleşmiş kompleks} = 150 \text{ kJ}$$

$$\Sigma H_{ürün} = 60 \text{ kJ} \quad \Sigma H_{giren} = 100 \text{ kJ} \quad \Delta H = -40 \text{ kJ} \text{ değerleri hesaplanır.}$$

Cevap: C

45. Tepkime hızı, birim zamanda değişen madde miktarı ile belirlenir. Tepkimeye girenler için harcanma hızı, ürünler için oluşma hızı ifadeleri kullanılır.

Tepkimedeki kimyasal türlerin harcanma veya oluşma hızları denkleştirilmiş tepkimedeki katsayıları ile doğru orantılıdır. Örneğin $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ tepkimesinde hız denklemi $Hız_{H_2} = 2Hız_{O_2} = Hız_{H_2O}$ şeklindedir.

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin hız denklemi aşağıda verilmiştir.

$$Hız = \frac{-\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[Y]}{5\Delta t} = \frac{+\Delta[Z]}{3\Delta t} = \frac{+\Delta[T]}{4\Delta t} \text{ şeklindedir}$$

Hız denklemi verilen tepkime, sabit sıcaklıkta 2 litrelik kaptaki 45 saniyede tam verimle tamamlandığında X gazının miktarı 2,4 molen 0,6 mole düşüyor.

Buna göre,

- Tepkime denklemi $X(g) + 5Y(g) \rightarrow 3Z(g) + 4T(g)$ olarak yazılabilir
- Z gazının harcanma hızı $6 \cdot 10^{-2} \text{ M/s'dir}$
- Y gazının harcanma hızı 0,2 mol/s'dir
- Tepkime sonunda sistemin basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

Çözüm:

- Hız denkleminde (-) işareti harcanan maddenin hızı, (+) işareti ise oluşan maddenin hızı olduğunu gösterir.

Hız denklemindeki katsayılar tepkimedeki maddelerin katsayılarından türetilmiştir. Yani hız denklemindeki değerleri 1'e eşitleyecek katsayılar tepkime denkleminde maddelere katsayı olarak yazılabilir.

$$\text{Buradan } \underbrace{\frac{-\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[Y]}{5\Delta t}}_{\text{harcananlar}} = \underbrace{\frac{+\Delta[Z]}{3\Delta t} = \frac{+\Delta[T]}{4\Delta t}}_{\text{oluşanlar}} \text{ ise}$$

$X(g) + 5Y(g) \rightarrow 3Z(g) + 4T(g)$ tepkime denklemi yazılır.

I. yargı doğrudur.

- Harcanan X miktarı = $2,4 - 0,6 = 1,8 \text{ mol}$ $\Delta t = 45 \text{ s}$ $V = 2 \text{ L}$

$$Hız_X = \frac{\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{1,8 \text{ mol}}{2 \text{ L} \cdot 45 \text{ s}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M/s'dir.}$$

Hız denkleminde X ve Z'nin hızları arasında

$$3Hız_X = Hız_Z \text{ ilişkisi yazılır.}$$

$Hız_Z = 3 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ M/s} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ M/s'dir.}$ Ancak Z tepkime sonucunda oluşan madde olduğundan Z'nin oluşum hızından bahsedilebilir. Harcanma hızı, tepkimeye giren maddeler için kullanılır. **II. yargı yanlıştır.**

III. Y'nin harcanma hızı mol/s biriminden istendiği için X'in harcanma hızının birimini de mol/s biriminden belirlemek gerekir.

$$Hız_X = \frac{X'in \text{ mol sayısındaki değişme}}{\text{zaman}}$$

$$Hız_X = \frac{1,8 \text{ mol}}{45 \text{ s}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/s}$$

Hız denkleminde X ve Y'nin hızları arasında

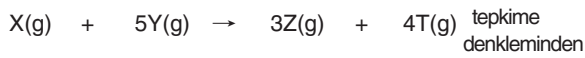
$5Hız_X = Hız_Y$ ilişkisi yazılır.

$$Hız_Y = 5 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/s} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/s} \text{ bulunur.}$$

Y'nin harcanma hızı $2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/s}$ 'dir. **III. yargı doğrudur.**

IV. Tepkime tam verimli gerçekleşmiş ise tepkimeye girenlerden en az biri tükenmiş olur.

X arttığına göre Y sınırlayıcı bileşendir.



1,8 mol	5·1,8 mol	3·1,8 mol	4·1,8 mol
harcanır	harcanır	oluşur	oluşur

maddelerin mol sayıları hesaplanır.

Başlangıçta kapta 2,4 mol X + 9 mol Y = 11,4 mol gaz karışımı varken,

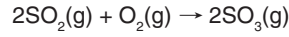
sonuçta 0,6 mol X + 5,4 mol Z + 7,2 mol T = 13,2 mol gaz karışımı bulunur.

Hacim ve sıcaklık sabitken tepkime sonunda mol sayısı arttığı için sistemin basıncı artar.

IV. yargı doğrudur.

Cevap: D

46. Sabit sıcaklıkta 2 litrelik sabit hacimli kapta gerçekleşen



tepkimesinde O_2 gazının 0-50 saniye zaman aralığındaki ortalama hızı $7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/s}$ ve 50. saniyede O_2 gazının kütlesi 9,6 gramdır.

Verilen bilgilere göre

I. Başlangıçta 3,5 mol O_2 gazı bulunur.

II. 0-50 saniye aralığında SO_3 gazının ortalama oluşum hızı $7 \cdot 10^{-2} \text{ M/s}$ 'dir.

III. 50. saniyedeki tepkimenin hızı, başlangıç hızına göre daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$$M_{O_2} = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$$

50 saniyede kalan O_2 gazının molü

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}} \quad n_{O_2} = \frac{9,6}{32} \quad n_{O_2} = 0,3 \text{ mol hesaplanır.}$$

$7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/s}$ 'den

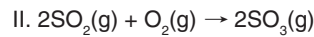
1 saniyede $7 \cdot 10^{-2} \text{ mol } O_2$ harcanıyorsa

50 saniyede X

$$X = 50 \cdot 7 \cdot 10^{-2} = 3,5 \text{ mol } O_2 \text{ harcanır.}$$

Başlangıçta O_2 : 3,5 mol O_2 + 0,3 mol O_2 = 3,8 mol O_2 bulunur.

I. yargı yanlış.



1 mol O_2 'den 2 mol SO_3 oluşurken

3,5 mol O_2 'den X

$$X = 7 \text{ mol } SO_3 \text{ oluşur.}$$

$$M = \frac{n_{SO_3}}{V} \quad M = \frac{7 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad M = 3,5 \text{ M} \quad \Delta t = 50 \text{ s}$$

$$Hız_{SO_3} = \frac{\Delta[SO_3]}{\Delta t} \quad Hız_{SO_3} = \frac{3,5}{50} \quad Hız_{SO_3} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ M/s}$$

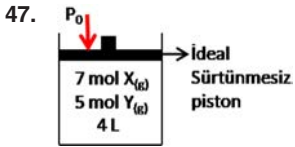
SO_3 gazının Ortalama oluşum hızı $7 \cdot 10^{-2} \text{ M/s}$ bulunur.

II. yargı doğru.

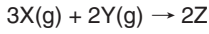
Bir tepkimenin en hızlı olduğu zaman tepkimenin başlama anıdır. Başlama anında tepkimeye giren kimyasal türlerin tanecik sayısı fazla olduğundan yapılan etkin çarpışma sayısı da fazladır. Tepkime ilerledikçe tepkimeye giren kimyasal türlerin (ürüne dönüşerek) sayısı azaldığından etkin çarpışma sayısı da azalır. Başlama anında etkin çarpışma sayısı en fazla olduğundan tepkime ilerledikçe tepkime hızı azalır.

III. yargı yanlış.

Cevap: A



İdeal sürtünmesiz pistonlu kapta 4 litre hacim kaplayan 7 mol X(g) ile 5 mol Y(g) arasında



tepkimesi sabit sıcaklıkta gerçekleşiyor.

20 saniye sonunda kapta toplam 6 mol gaz bulunduğuna göre aynı zaman aralığında X(g)'nin ortalama harcanma hızı (mol/s) ve Z(g)'nin ortalama oluşum hızı (M/s) seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X'in Harcanma Hızı (mol/L)	Z'nin Oluşum Hızı (M/L)
A)	0,1	0,3
B)	0,3	0,1
C)	0,3	0,2
D)	0,4	0,1
E)	0,4	0,2

Çözüm:

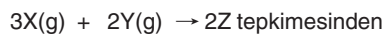
Avogadro yasasına göre P, T sabit hacim – mol ilişkisinden

$n_1 = 5 + 7 = 12$ mol gaz karışımı $V_1 = 4$ L hacim kaplıyor ise

$n_2 = 6$ mol gaz karışımı $V_2 = ?$

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \quad \frac{12}{4} = \frac{6}{V_2} \quad V_2 = 2 \text{ L}$$

Tepkime sonundaki kap hacmi 2 L bulunur.



Başlangıç	: 7 mol	5 mol	-
Tepkime	: -3n	-2n	+2n
20 saniye sonunda	: 7-3n	5-2n	2n

20 saniye sonunda kaptaki mol sayısı:

$$(7-3n) + (5-2n) + 2n = 6 \text{ mol} \quad 12 - 3n = 6 \text{ mol} \quad n = 2 \text{ mol bulunur.}$$

Tepkime değerlerinden;

Harcanan X(g)'nin mol sayısı: $3n = 3 \cdot 2 = 6$ mol

Oluşan Z(g)'nin mol sayısı: $2n = 2 \cdot 2 = 4$ mol olur. $\Delta t = 20$ saniye

$$Hız_X = \frac{\Delta[X]}{\Delta t} \quad Hız_X = \frac{6 \text{ mol}}{20 \text{ s}} \quad Hız_X = 0,3 \text{ mol/s hesaplanır.}$$

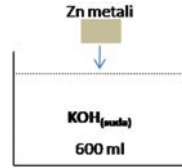
Z(g)'nin molar derişimi

$$M = \frac{n}{V} \quad M = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2 \text{ M olarak bulunur.}$$

$$Hız_Z = \frac{\Delta[Z]}{\Delta t} \quad Hız_Z = \frac{2 \text{ M}}{20 \text{ s}} \quad Hız_Z = 0,1 \text{ M/s olarak bulunur.}$$

Cevap: B

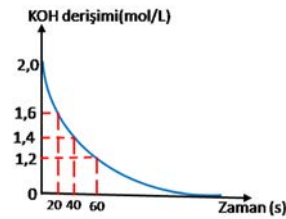
48. Amfoter metaller asitlere karşı baz, bazlara karşı asit gibi davranarak hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkimeye girer. Tepkime sonunda hidrojen gazı (H_2) açığa çıkar.



Sabit sıcaklıkta 600 mL'lik KOH çözeltisine bir miktar Zn metali ilave ediliyor. Amfoter metal olan Zn ile kuvvetli baz olan KOH arasında gerçekleşen



tepkimesine ait KOH'in molar derişiminin zamanla değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre,

- $Zn(k) + 2KOH(suda) \rightarrow K_2ZnO_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesi heterojen bir tepkimedir.
- 20-40 saniyeler arasında KOH'nin harcanma hızı $2 \cdot 10^{-2}$ M/s'dir.
- 0 - 60 saniyeler arasında $H_{2(g)}$ oluşum hızı $4 \cdot 10^{-3}$ mol/s'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- Heterojen gaz tepkimelerinde farklı gazlarda kimyasal türler bulunur. Verilen tepkimede katı, çözelti ve gaz fazlarında kimyasal türler bulunduğu için heterojen gaz tepkimesidir. **I. ifade doğrudur.**

- 20 s ile 40 s arasında $\Delta t = 40 - 20 = 20$ s

$$\Delta[KOH] = 1,6 - 1,4 = 0,2 \text{ M}$$

20. saniyede 1,6 M KOH, 40. saniyede 1,4 M KOH bulunuyor.

$$Hız_{KOH} = \frac{\Delta[KOH]}{\Delta t} \quad Hız_{KOH} = \frac{0,2 \text{ M}}{20 \text{ s}} \quad Hız_{KOH} = 0,01 \text{ M/s} = 1,10^{-2} \text{ M/s}$$

bulunur. **II. ifade yanlıştır.**

- 0-60 saniyeler arasında oluşan $H_{2(g)}$ 'nin mol sayısını hesaplamak için :

0-60 saniye aralığında harcanan KOH derişimi

$$2,0 - 1,2 = 0,8 \text{ M} \quad V = 600 \text{ mL} = 0,6 \text{ L}$$

$$M = \frac{n}{V} \text{ bağıntısından}$$

$$0,8 \text{ M} = \frac{n_{KOH}}{0,6} \quad n_{KOH} = 0,6 \cdot 0,8 \quad n_{KOH} = 0,48 \text{ mol bulunur.}$$

$\text{Zn(k)} + 2\text{KOH(suda)} \rightarrow \text{K}_2\text{ZnO}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$ tepkimesi-
ne göre

2 mol KOH tepkimesinden 1 mol H_2 oluşursa

0,48 mol KOH tepkimesinden X

$$X = \frac{0,48}{2} = 0,24 \text{ mol } \text{H}_2 \text{ oluşur.}$$

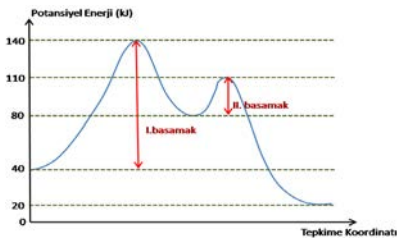
H_2 'nin hızı mol/s istenmektedir.

$$\text{Hız}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{0,24 \text{ mol}}{60 \text{ s}} = 4,10^{-3} \text{ mol/s}$$

bulunur. **III. ifade doğrudur.**

Cevap: C

49. Birden fazla basamak üzerinden yürüyen tepkimelere mekanizmalı tepkimeler denir. Mekanizmalı tepkimelerde hızı belirleyen basamak bir araç konvoyunda en yavaş giden araca benzetilebilir. Araç konvoyu birbirinden ayıramayacağı için bütün araçların hızı en yavaş aracın hızına bağlı olacaktır. Yani mekanizmalı tepkimelerde hız yavaş basamağa bağlı olacağından hız denklemi en yavaş basamağa göre yazılır.



Mekanizmalı bir tepkime için verilen potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiğinde

I. basamak $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g})$

II. basamak $2\text{XY}(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$

tepkimleri gerçekleşiyor.

Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin hız denklemi $\text{Hız} = k [\text{X}_2] [\text{Y}_2]$ 'dir.
B) Tepkime 2. mertebeden bir tepkimedir.
C) XY 'nin molar oluşum entalpisi $\Delta H = +20 \text{ kJ/mol}$ 'dür.
D) Net tepkimenin entalpi değişimi $\Delta H = -60 \text{ kJ}$ 'dür.
E) 2. basamağın aktifleşme enerjisi 1. basamağın aktifleşme enerjisinden küçüktür.

Çözüm:

A) I.basamağın ileri aktifleşme enerjisi $E_a = 140 - 40 = 100 \text{ kJ}$

II.basamağın ileri aktifleşme enerjisi $E_a = 110 - 80 = 30 \text{ kJ}$

I. basamağın ileri aktifleşme enerjisi II. basamaktan büyük olduğu için I. basamak yavaş basamaktır. Çünkü aktifleşme enerjisi ne kadar büyük ise tepkime hızı o kadar yavaştır.

Mekanizmalı tepkimelerde hız denklemi yavaş basamağa göre yazılır. Yani I.basamağa göre yazılan hız denklemi $\text{Hız} = k [\text{X}_2] [\text{Y}_2]$ şeklinde olur. **A seçeneği doğrudur.**

B) Hız denklemindeki derişim terimlerinin üslerinin toplamına tepkimenin mertebesi (derecesi) denir.

Hız denklemi $\text{Hız} = k [\text{X}_2] [\text{Y}_2]$ ise

tepkime derecesi = 1 + 1 = 2 bulunur. Tepkime 2.mertebeden bir tepkimedir. **B seçeneği doğrudur.**

C) $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g})$ tepkimesinin entalpi değişimi

$$\sum H_{\text{girenler}} = 40 \text{ kJ} \quad \sum H_{\text{ürünler}} = 80 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad \Delta H_{\text{tepkime}} = 80 - 40 \quad \Delta H_{\text{tepkime}} = 40 \text{ kJ}$$

Molar oluşum entalpisi 1 mol XY oluşumu için gerekli olan entalpi değişimidir.

2 mol XY oluşumu için $\Delta H_{\text{epkime}} = 40 \text{ kJ}$ ise

1 mol XY oluşumu için $\Delta H_{\text{oluşum}} = ?$

$$\Delta H_{\text{oluşum}} = \frac{40}{2} \quad \Delta H_{\text{oluşum}} = +20 \text{ kJ bulunur.}$$

C seçeneği doğrudur.

D) I. basamak: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g})$

II. basamak: $2\text{XY}(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$

Net tepkime: $\text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$

Net tepkimenin entalpi değişimi, II. basamaktaki ürünlerin toplam potansiyel enerjisinden I. basamaktaki girenlerin toplam potansiyel enerjisinin çıkarılmasıyla hesaplanır.

Grafikten $\sum H_{\text{girenler}} = 40 \text{ kJ}$ $\sum H_{\text{ürünler}} = 20 \text{ kJ}$ olduğu görülür.

$$\Delta H_{\text{epkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} \quad \Delta H_{\text{tepkime}} = 20 - 40$$

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = -20 \text{ kJ bulunur.} \quad \textbf{D seçeneği yanlıştır.}$$

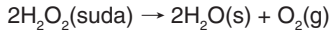
E) I.basamağın ileri aktifleşme enerjisi $E_a = 140 - 40 = 100 \text{ kJ}$

II.basamağın ileri aktifleşme enerjisi $E_a = 110 - 80 = 30 \text{ kJ}$

II. basamağın ileri aktifleşme enerjisi I. basamağın ileri aktifleşme enerjisinden küçüktür. **E seçeneği doğrudur.**

Cevap: D

50. Bir tepkimeyi oluşturan kimyasal tepkime basamaklarının tümüne tepkime mekanizması denir. Tepkime mekanizması bir tepkimenin nasıl ilerlediği hakkında sadece bir tahmindir. Bu tahmin deneysel sonuçlarla aynı olmalıdır. Örneğin hidrojen peroksidin bozunma tepkimesi



şeklinde. H_2O_2 bozunma tepkimesi tek basamakta gerçekleşseydi hız denklemi $\text{Hız} = k[\text{H}_2\text{O}_2]^2$ şeklinde olurdu. Ancak deneysel olarak elde edilen hız denklemi

$\text{Hız} = k[\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{I}^-]$ olarak bulunmuştur. Yapılan tahmin ($\text{Hız} = k[\text{H}_2\text{O}_2]^2$) ile deneysel sonuçtaki ($\text{Hız} = k[\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{I}^-]$) hızlar birbirlerine uymamıştır. Tepkime hem H_2O_2 hem de I^- iyonuna göre birinci derecedendir. Hız denklemlerinin aynı olmaması tepkimenin mekanizmalı olduğunu gösterir.

Bu bilgiler doğrultusunda $2\text{A} + \text{B} + 3\text{C} \rightarrow 2\text{D} + 3\text{E}$ tepkimesine ait deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[A]	[B]	[C]	Tepkime Hızı (M/s)
1.	0,1	0,2	0,01	$12 \cdot 10^{-4}$
2.	0,2	0,2	0,01	$24 \cdot 10^{-4}$
3.	0,1	0,4	0,01	$12 \cdot 10^{-4}$
4.	0,1	0,4	0,02	$48 \cdot 10^{-4}$

Buna göre tepkimenin hız denklemi ve hız sabiti k'nin değeri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

Hız Denklemi	Hız Sabiti (k)
A) $k[\text{A}] [\text{C}]^2$	$120 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$
B) $k[\text{A}] [\text{C}]$	$12 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
C) $k[\text{A}] [\text{B}] [\text{C}]$	$6 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$
D) $k[\text{A}]^2 [\text{C}]$	$12 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$
E) $k[\text{A}] [\text{B}]^2$	$6 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$

Çözüm:

Tepkimeye giren maddelerin derişimlerindeki değişim ve buna bağlı olarak tepkime hızındaki değişimden yararlanarak hız denklemi oluşturulur.

1. ve 2. deneyde B ve C derişimleri sabit, A derişimi değişkendir.

$$\frac{2.\text{deney} [\text{A}]}{1.\text{deney} [\text{A}]} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \quad \frac{2.\text{deneydeki hız}}{1.\text{deneydeki hız}} = \frac{24 \cdot 10^{-4}}{12 \cdot 10^{-4}} = 2$$

1. ve 2.deneyde A derişimi 2 katına çıktığında tepkime hızı da 2 katına çıktığına göre hız, A derişimine 1.dereceden bağlıdır. Yani hız $\propto [\text{A}]$ 'dır.

1. ve 3. deneyde A ve C derişimleri sabit B derişimi değişkendir.

$$\frac{3.\text{deney} [\text{B}]}{1.\text{deney} [\text{B}]} = \frac{0,4}{0,2} = 2 \quad \frac{3.\text{deneydeki hız}}{1.\text{deneydeki hız}} = \frac{12 \cdot 10^{-4}}{12 \cdot 10^{-4}} = 1$$

1. ve 3. deneyde B derişimi 2 katına çıktığında tepkime hızı değişmediğine göre hız, B derişimine bağlı değildir.

Yani hız $\propto [\text{B}]^0$ 'dır.

3. ve 4. deneyde A ve B derişimleri sabit C derişimi değişkendir.

$$\frac{4.\text{deney} [\text{C}]}{3.\text{deney} [\text{C}]} = \frac{0,02}{0,01} = 2 \quad \frac{4.\text{deneydeki hız}}{3.\text{deneydeki hız}} = \frac{48 \cdot 10^{-4}}{12 \cdot 10^{-4}} = 4$$

3. ve 4. deneyde C derişimi 2 katına çıktığında tepkime hızı 4 katına çıktığına göre hız, C derişimine 2. dereceden bağlıdır. Yani hız $\propto [\text{C}]^2$ 'dir.

hız $\propto [\text{A}]$ ve hız $\propto [\text{C}]^2$

hız $\propto [\text{B}]^0=1$ olduğu için B derişimi, tepkime hızına etki etmez.

Buradan tepkimenin hız denklemi $\text{Hız} = k [\text{A}] [\text{C}]^2$ olarak bulunur.

Tepkime hız sabiti k'yi bulabilmek için tablodaki herhangi bir deneyin verileri kullanılabilir.

1. deney için

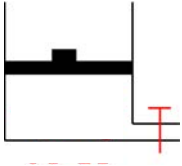
$$\text{Hız} = k [\text{A}] [\text{C}]^2$$

$$12 \cdot 10^{-4} \text{ M/s} = k (0,1 \text{ M}) (0,01 \text{ M})^2$$

$$k = 120 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ olarak hesaplanır.}$$

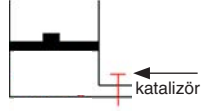
Cevap: A

51.



Sabit sıcaklıkta 2 litre hacme sabitlenmiş kapta 4 mol N_2 ve 6 mol H_2 gazları arasında $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir. Tepkimenin başlangıç hızı 2,7 M/s olarak hesaplanıyor.

Aynı şartlarda piston 4 litre hacme sabitlenerek kaba katalizör ekleniyor. 4 mol N_2 ve 6 mol H_2 gazları arasında tek basamakta gerçekleşen tepkimenin başlangıç hızı 6,75 M/s olarak hesaplanıyor.



Buna göre katalizörsüz gerçekleşen 1. tepkimenin hız sabiti k_1 ile katalizörlü gerçekleşen 2. tepkimenin hız sabiti k_2 arasındaki oran aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

Çözüm:

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ şeklinde yazılır.

Hız denklemei $Hız = k[N_2][H_2]^3$

Katalizörsüz ortamda

N_2 ve H_2 gazlarının derişimi $M = \frac{n}{V}$ bağıntısından

$$M_{N_2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ M} \quad M_{H_2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ M}$$

$$Hız = k_1 [N_2] [H_2]^3 \quad 2,7 \text{ M/s} = k_1 (2\text{M}) (3\text{M})^3$$

$$k_1 = \frac{2,7 \text{ M/s}}{2 \cdot 27 \text{ M}^3} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Katalizörlü ortamda ve hacim artırıldığından

$$M_{N_2} = \frac{4}{4} = 1 \text{ M} \quad M_{H_2} = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ M} = \frac{3}{2} \text{ M}$$

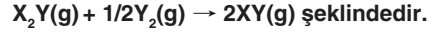
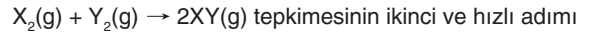
$$Hız = k_2 [N_2] [H_2]^3 \quad 6,75 = k_2 (1 \text{ M}) \left(\frac{3}{2} \text{ M}\right)^3$$

$$k_2 = \frac{6,75}{\frac{1,27}{8}} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}^{-3} \text{ s}^{-1} \text{ bulunur.}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-1}} = \frac{1}{4} \text{ bulunur.}$$

Cevap: A

52. İki basamakta gaz fazında gerçekleşen



Buna göre,

I. Tepkimenin hız denklemleri $Hız = k [X_2][Y_2]^{\frac{1}{2}}$ şeklindedir.

II. 0,01 M X_2Y , 0,02 M X_2 ve 0,04 M Y_2 ile başlatılan tepkimenin başlangıç hızı $8 \cdot 10^{-4}$ M/s ise hız sabiti k 'nin değeri $2 \cdot 10^{-1} \text{ M}^{-\frac{1}{2}} \text{ s}^{-1}$ 'dir.

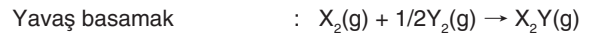
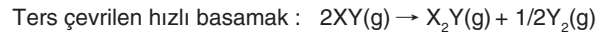
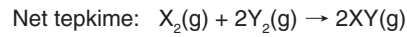
III. X_2Y ara üründür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

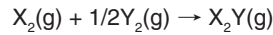
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Hızlı basamak ters çevrilip net tepkime ile toplanırsa yavaş basamak oluşturulur.



I. Mekanizmalı tepkimelerde hız denklemleri yavaş basamağa göre yazılır.



$$Hız = k [X_2][Y_2]^{\frac{1}{2}} \text{ 'dir. I. ifade doğrudur.}$$

II. X_2Y ara üründür, hız denkleminde yer almaz. Hız denkleminde verilen değerler yerine yazılırsa

$$Hız = k [X_2][Y_2]^{\frac{1}{2}}$$

$$8 \cdot 10^{-4} \text{ M/s} = k \cdot (0,02 \text{ M}) (0,04 \text{ M})^{\frac{1}{2}}$$

$$k = \frac{8 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}}{2 \cdot 10^{-2} \text{ M} \cdot 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}^{\frac{1}{2}}} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}^{-\frac{1}{2}} \text{ s}^{-1} \text{ bulunur.}$$

II. ifade doğrudur.

III. $X_2Y(g)$ yavaş olan birinci adımda oluşup hızlı olan ikinci adımda harcandığı için ara üründür. **III. ifade de doğrudur.**

Cevap: E

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



1. Aktifleşme enerjisi ile ilgili,

- Tepkimeye giren maddelerin sahip olmaları gereken enerji değeridir.
- Daima pozitif değer alır.
- Aktifleşme enerjisi düşük olan tepkimeler hızlıdır.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. İleri yöndeki aktifleşme enerjisi 15 kJ geri yöndeki aktifleşme enerjisi 25 kJ olan bir tepkime için:

- $H_{\text{girenler}} < H_{\text{ürünler}}$
- Ekzotermiktir.
- $\Delta H = 10 \text{ kJ'dür.}$

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

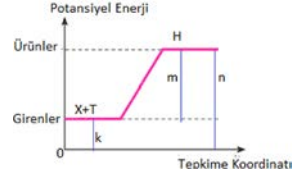
3. Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için;

- Tepkimeye girenlerin uygun geometrik biçimde çarpışmaları,
- Tepkimeye girenlerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması,
- Aktifleşmiş kompleks ürünün oluşması

şartlarından hangilerinin gerçekleşmesi gerekmektedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



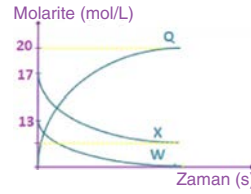
Yukarıda verilen potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği için;

- $\Delta H = m$
- $k = m + n$
- Tepkime ekzotermiktir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

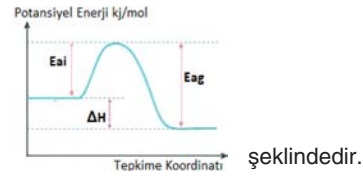
5.



Bir tepkimede bileşen derişimlerinin zamanla değışimi grafikteki gibidir. Bu tepkime için $\Delta H = -30 \text{ kJ}$ olup geri yöndeki aktifleşme enerjisi 50 kJ'dür.

Bu tepkime ile ilgili,

- Tepkime denklemi $W + X \rightarrow Q$ şeklindedir.
- $E_{\text{ai}} = 20 \text{ kJ'dür.}$
- Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği



şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

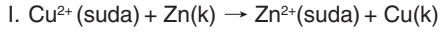
Yukarıdaki tepkimede 200 saniye sonunda N_2O_5 gazının derişimi $0,6 \text{ mol/L'den } 0,4 \text{ mol/L}$ değeriine düşüyor.

Buna göre NO_2 gazının ortalama oluşum hızı kaç mol/L.s olur?

- A) $2 \cdot 10^{-3}$ B) $1 \cdot 10^{-3}$ C) $4 \cdot 10^{-2}$
D) $6 \cdot 10^{-1}$ E) $8 \cdot 10^{-1}$

7. Tepkime hızını ölçmek için tepkimeye göre değişen bir fiziksel özellik kullanılabilir.

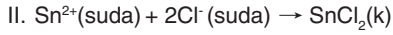
Buna göre,



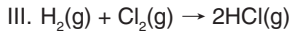
Mavi

Renksiz

tepkimesinin hızı birim zamandaki renk tonu değişiminden,



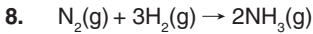
tepkimesinin hızı birim zamandaki iletkenlik değişiminden,



tepkimesinin hızı birim zamandaki basınç ya da hacim değişiminden yararlanılarak ölçülebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



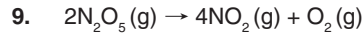
I

II

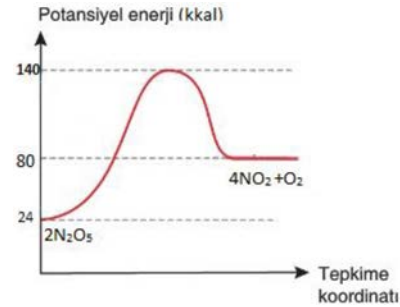
III

Yukarıdaki tepkimeye göre I, II ve III numaralı maddelerin harcanma veya oluşma hızları arasındaki ilişki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\text{TH}_I = \text{TH}_{II} = \text{TH}_{III}$
B) $6\text{TH}_I = 2\text{TH}_{II} = 3\text{TH}_{III}$
C) $3\text{TH}_I = \text{TH}_{II} > \text{TH}_{III}$
D) $3\text{TH}_{III} > 2\text{TH}_{II} > \text{TH}_I$
E) $\text{TH}_I > \text{TH}_{II} > \text{TH}_{III}$



tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Tepkimenin ΔH değeri 56 kcal'dir.
II. Yüksek sıcaklıkta NO_2 daha karardır.
III. Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi 116 kcal'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Mekanizmalı olduğu bilinen bir tepkimenin sabit sıcaklıkta hız denklemini bulmak için yapılan deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	(A)mol/L	(B)mol/L	(C)mol/L	TH mol/L.sn
1	0,1	0,1	0,1	$1 \cdot 10^{-2}$
2	0,1	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-2}$
3	0,2	0,4	0,2	$32 \cdot 10^{-2}$
4	0,2	0,16	0,2	v

Buna göre 4. deneyin hızı kaç mol/L.s olur?

- A) $128 \cdot 10^{-2}$ B) $64 \cdot 10^{-2}$
C) $32 \cdot 10^{-2}$ D) $12,8 \cdot 10^{-2}$
E) $0,64 \cdot 10^{-2}$

11. $\text{X}(\text{g}) + 3\text{Y}(\text{g}) \rightarrow 2\text{K}(\text{g}) + 2\text{L}(\text{g})$ tepkimesinin kapalı kapta sabit sıcaklıkta hızını ölçmek için yapılan deneylerin sonucu tabloda verilmiştir.

Deney	X (mol/L)	Y (mol/L)	Hız(mol/L.s)
1	3	1	0,6
2	6	1	1,2
3	9	2	7,2

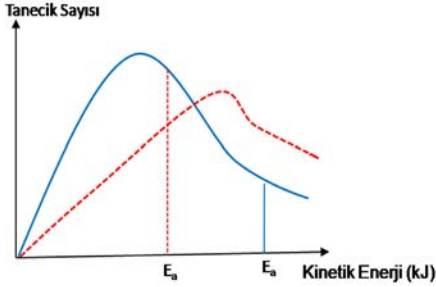
Buna göre hız sabitinin değeri kaç L/mol.s olur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,6 E) 0,9



1. Sıcaklık artışı hem endotermik hem de ekzotermik tepkimele-
rin hızını artırır. Çünkü sıcaklık artışıyla moleküllerin hareketi
hızlanır ve birim zamandaki çarpışma sayısı artar. Dolayısıyla
etkin çarpışma sayısı artar.

Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık artışı tepkime hızını artırır-
ken ürün veriminin düşük olmasına yol açabilir. Bu durumda
sıcaklığı yükseltmeden tepkimenin hızını artıran katalizörler
kullanılır. Katalizörler, tepkimenin ileri ve geri aktifleşme ener-
jisini aynı miktarda düşürerek istenilen ürünü verecek şekilde
tepkimenin hızlı gerçekleşmesini sağlayan kimyasal maddeler-
dir.



Gaz fazında gerçekleşen $2X(g) + Y(g) \rightarrow 2 Z(g)$ tepkimesine
ait molekül sayısı- kinetik enerji grafiği yukarıda verilmiştir.
Grafikte tepkimeye yapılan etkiler kesikli çizgi ile gösterilmiştir.

Buna göre yapılan etki sonucunda

- I. Moleküllerin ortalama kinetik enerjisi,
- II. Hız sabiti k ,
- III. Aktifleşme enerjisi,
- IV. Etkin çarpışma sayısı,
- V. Tepkimenin basamak sayısı

niceliklerinden hangileri artmış olabilir?

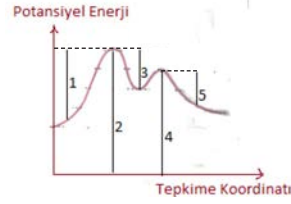
- A) I, II ve III
B) I, II ve IV
C) I, II, IV ve V
D) II, III, IV ve V
E) I, II, III, IV ve V

2. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

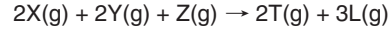
Yukarıdaki tepkimede O_2 gazının harcanma hızı 0,2 mol/s
olarak ölçüldüğüne göre, SO_3 gazının oluşma hızı kaç
mol/s'dir?

- A) 0,3
B) 0,4
C) 0,5
D) 0,6
E) 0,8

- 3.



Yukarıda potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilen

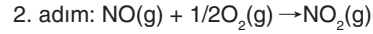
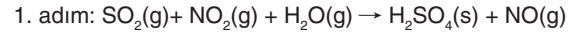


tepkimesinin hız denklemi: $TH = k[X][Z]^2$ şeklindedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yavaş adıma ait aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 2'dir.
- B) Tepkimenin derecesi 2'dir.
- C) Hızlı basamağa ait E_{ag} değeri 5'tir.
- D) Tepkime endotermiktir.
- E) Tepkime mekanizmalıdır.

4. İki adımda gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması aşağıda
verilmiştir.



**Bu tepkimenin hızı O_2 gazının derişiminden etkilenmediği-
ne göre;**

- I. NO ara üründür.
- II. $TH = k[SO_2][H_2O]$ olur.
- III. Ana tepkime: $SO_2(g) + 1/2O_2(g) + H_2O(g) \rightarrow H_2SO_4(s)$
şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

5. $1/2A + 2B + 2C \rightarrow D$ tepkimesinin hız denklemi $TH = [A]^{1/2} [C]^2$
şeklindedir.

Buna göre B maddesiyle ilgili,

- I. Ara üründür.
- II. Saf sıvı ya da katıdır.
- III. Yavaş adımda yer almaz.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

6. Bir ana tepkimenin girenleri A, B ve C maddelerinden oluşmaktadır. Tepkimenin hızını belirlemek için yapılan deneyler sonucunda aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir.

- I. A maddesinin derişimi sabit tutulup B ve C maddelerinin derişimleri üçer katlarına çıkarıldığında tepkime hızı 9 katına çıkmaktadır.
- II. B maddesinin derişimi sabit tutulup A ve C maddelerinin derişimleri üçer katlarına çıkarıldığında tepkime hızı 27 katına çıkmaktadır.
- III. A ve C maddelerinin derişimleri sabit tutulup B maddesinin derişimi üç katına çıkarıldığında tepkime hızı değişmemektedir.

Buna göre tepkimenin hız denklemi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $TH = k[A][B][C]$
- B) $TH = k[C]^2$
- C) $TH = k[A]^2$
- D) $TH = k[A][C]^2$
- E) $TH = k[A]^2[C]$

7. $Mg(k) + 2HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

4 gram Mg metali ve yeterince HCl asidi arasında gerçekleşen yukarıdaki tepkimede 20 saniye sonunda 1,6 gram Mg metalinin tepkimeye girmedığı tespit ediliyor.

Buna göre tepkime hızı kaç mol/s'dir?

(Mol kütlesi, g/mol, Mg: 24 g/mol)

- A) 0,005
- B) 0,12
- C) 0,18
- D) 0,24
- E) 0,48

8. Hız denklemi $TH = k[A][B]$ şeklinde olan mekanizmalı bir tepkimenin gerçekleştiği sisteme sabit hacim ve sıcaklıkta I ve II işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

- I. A maddesinin kütlesini yarisına düşürme
- II. B maddesinin kütlesini iki katına çıkarma

Bu işlemlerin tepkime hızına olan etkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

- | | I | II |
|----|-----------------|-----------------|
| A) | 1/2'sine düşer. | 4 katına çıkar. |
| B) | 4 katına çıkar. | 4 katına çıkar. |
| C) | 1/4'üne düşer. | 1/4'üne düşer. |
| D) | 1/2'sine düşer. | 2 katına çıkar. |
| E) | 2 katına çıkar. | 2 katına çıkar. |

9. I. $Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \rightarrow AgCl(k)$
- II. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
- III. $2Cu(k) + O_2(g) \rightarrow 2CuO(k)$

Oda koşullarında gerçekleştirilen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $I > II = III$
- B) $I > II > III$
- C) $II > I > III$
- D) $II > III > I$
- E) $III > II > I$

10. I. $2NO(g) + Br_2(s) \rightarrow 2NOBr(s)$ Hız = $k[NO]^2$
- II. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ Hız = $k[CH_4][O_2]^2$
- III. $2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$ Hız = $k[NO][H_2]$
- IV. $4HBr(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2Br_2(g)$ Hız = $k[HBr][O_2]$

Yukarıda tepkimelerin hız ifadeleri karşısında verilmiştir.

Buna göre tepkimelerden hangilerinin tek basamaklı olduğu sonucuna varılabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve IV
- E) II, III ve IV

11. $Zn(k) + Fe^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Fe(k)$ tepkimesi için,

- I. Tepkimenin hızı $TH = k[Fe^{2+}]$ şeklindedir.
- II. Zn(k) toz haline getirilirse tepkime hızı artar.
- III. $[Fe^{2+}]$ iyonunun derişimi iki katına çıkarılırsa hız sabitinin değeri iki katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III



1. Kimyasal bir tepkimenin çarpışmalar sonucu gerçekleştiğini ileri süren teoriye çarpışma teorisi denir.

Buna göre,

- Kimyasal tepkimede girenlerin ürünlere dönüşümü sırasında geçiş hâlindeki ara ürüne aktifleşmiş kompleks denir.
- Aktifleşmiş kompleks yüksek enerjili olduğu için kararsızdır.
- Çarpışmalar sonucunda oluşan aktifleşmiş kompleks geriye doğru girenlere veya ileriye doğru ürünlere dönüşür.
- Reaksiyona giren taneciklerin ürün oluşturmaları için sahip olması gereken en düşük kinetik enerjiye eşik enerjisi (aktifleşme enerjisi) denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) II ve IV E) I, II, III ve IV

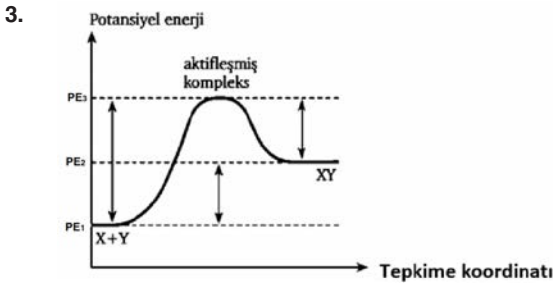
2. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$

tepkimesine göre, H_2O_2 derişiminin zamanla değişimi aşağıda verilmiştir.

Zaman (s)	$[\text{H}_2\text{O}_2]$
0	2,23
100	2,00
200	1,75
600	1,00
1000	0,50

Buna göre, 0-200 s zaman aralığında hidrojen peroksitin ortalama harcanma hızı kaç mol/Ls dir?

- A) $2,3 \cdot 10^{-3}$ B) $2,4 \cdot 10^{-3}$
C) $2 \cdot 10^{-3}$ D) $1,7 \cdot 10^{-3}$
E) $1,6 \cdot 10^{-3}$

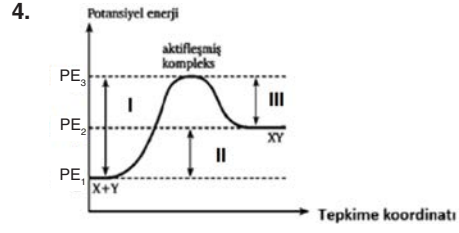


Yukarıda potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği verilen tepkime için,

- PE_2 ürünlerin, PE_1 girenlerin potansiyel enerjisidir.
- $\text{PE}_3 - \text{PE}_1$ = Aktifleşmiş kompleksin enerjisidir.
- $\Delta H = \text{PE}_2 - \text{PE}_1$
- $E_{\text{ag}} = \text{PE}_3 - \text{PE}_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III
C) I, II ve IV D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV



Yukarıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

- Grafikte I. ile gösterilen yer E_{ai} 'dir.
- Tepkime gerçekleşirken dışarı ısı verir.
- $E_{\text{ai}} - E_{\text{ag}} < 0$ 'dır.
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisi I. ve II. enerjilerin toplamına eşittir.
- ΔH grafikte III ile ifade edilmiştir.

yargılarından hangisi doğrudur?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

5. $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

tepkimesinde t dakikada 3,4 g NH_3 gazı harcanmaktadır.

Buna göre, H_2 'nin oluşma hızı kaç mol/s'dir?

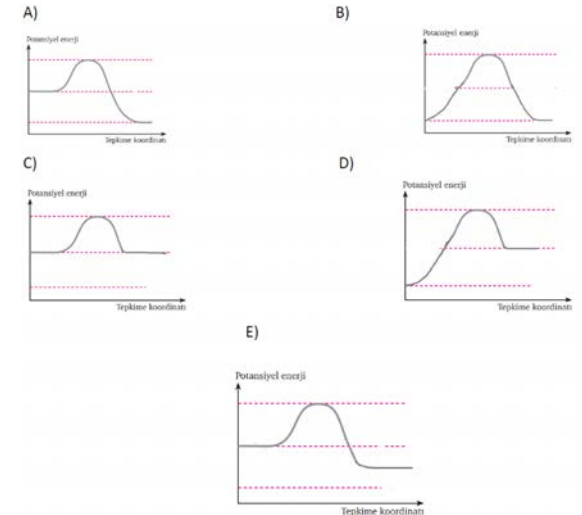
(Mol kütleleri, g/mol, N: 14, H: 1)

- A) $\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{t}$ B) $2,5 \cdot 10^{-3} \cdot t$
C) $2,5 \cdot 10^{-3}$ D) $\frac{5 \cdot 10^{-3}}{t}$
E) $5 \cdot 10^{-3}$

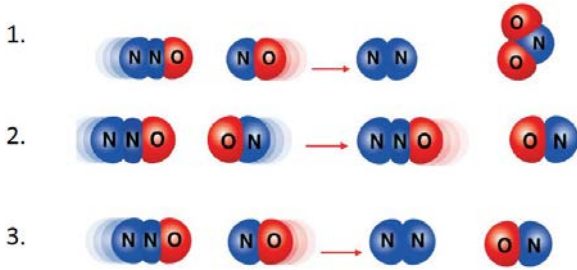
6. $2\text{A}(\text{g}) + 3/2\text{B}_2(\text{g}) \rightarrow \text{A}_2\text{B}_3(\text{g})$

tepkimesinin $E_{\text{ag}} < E_{\text{ai}}$ olduğuna göre,

potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



7. Gaz fazında N_2O ve NO molekülleri arasında gerçekleşen çarpışmalar görselde verilmiştir.



Bu görsellere ait tepkimeler aşağıdaki gibidir.

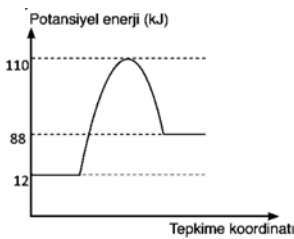
- $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow N_2(g) + NO_2(g)$
- $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow N_2O(g) + NO(g)$
- $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow NO_2(g) + NO(g)$
- $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow NO(g) + N_2(g)$

Çarpışma görselleri ile ilgili tepkimelerin eşleştirilmesi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- 1-a, 2-b, 3-c
- 1-a, 2-b, 3-d
- 1-b, 2-a, 3-d
- 1-b, 2-d, 3-c
- 1-d, 2-c, 3-b

8. $2XYZ(g) \rightarrow 2XY(g) + Z_2(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji-tepkime koordinatı diyagramı verilmiştir.



Buna göre tepkime için,

- $E_{ag} = 22 \text{ kJ'dür.}$
- Girenlerin potansiyel enerjisi 88 kJ'dür.
- $\Delta H = -76 \text{ kJ/mol}$
- Düşük sıcaklıkta ürünler daha karardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- I ve III
- I, III ve IV
- II, III ve IV

E) I, II, III ve IV

9. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + CO_2(g)$

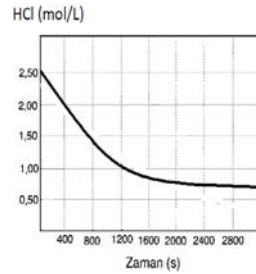
tepkimesi 2 litrelik bir kaptaki gerçekleşirken 200 saniyede CO_2 gazının mol sayısı 2 molden 4 mole çıkıyor.

Buna göre tepkimenin bu zaman aralığında ortalama hızı kaç M/s 'dir?

- $1 \cdot 10^{-4}$
- $2 \cdot 10^{-4}$
- $2,5 \cdot 10^{-3}$
- $5 \cdot 10^{-3}$
- $5 \cdot 10^{-2}$

10. $2HCl(g) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$

tepkimesine ait HCl 'e ait derişim-zaman grafiğı aşağıda verilmiştir.

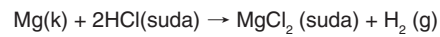


Grafikteki değerlere göre 400 ile 1200 saniyeler arası Cl_2 gazının ortalama oluşma hızı kaç $mol/L.s$ 'dir?

- $1,25 \cdot 10^{-4}$
- $6,25 \cdot 10^{-4}$
- $2,5 \cdot 10^{-3}$
- $62,5 \cdot 10^{-2}$
- $5 \cdot 10^{-2}$

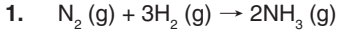
11. Kimya dersinde tepkime hızını ölçmek için laboratuvarında magnezyum ile hidroklorik asit tepkimesi gerçekleştiriliyor.

Bunun için 2M'lık 300 mL HCl çözeltisi hazırlanıyor. Magnezyum metali hassas terazide 6 g tartılıyor. Deney düzeneğı hazırlanarak magnezyum metalinin HCl çözeltisinin içine bırakıldığı an kronometre çalıştırılıyor. Tepkime H_2 gazının çıkışına göre 400 saniyede sonlanıyor.



Buna göre H_2 gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/s 'dir? (Mol kütlesi, g/mol , Mg : 24)

- $2,25 \cdot 10^{-3}$
- $2,25 \cdot 10^{-4}$
- $6,25 \cdot 10^{-3}$
- $6,25 \cdot 10^{-4}$
- $5 \cdot 10^{-2}$



Tepkimesine ait tabloda H_2 'nin harcanan miktarının zamanla değişimi verilmiştir.

Zaman (s)	$[H_2]$ mol/L
0	6
200	5
400	4
800	3,6
1200	3,2

Buna göre,

- 200-400 saniye arası H_2 'nin harcanma hızı $5 \cdot 10^{-3}$ M/s'dir.
- 400-800 saniye arası H_2 'nin harcanma hızı değişmez.
- Tepkime hız eşitliği

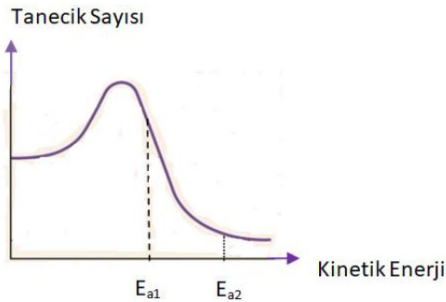
$$T.H. = \frac{-\Delta[H_2]}{3\Delta t} = \frac{-\Delta[N_2]}{3\Delta t} = \frac{+\Delta[NH_3]}{2\Delta t} \text{ şeklinde yazılır.}$$

- Tepkime hızı, başlangıç derişiminin azalmasına bağlı olarak azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve IV
C) I, III ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

2. Bir X maddesinin belli bir sıcaklıktaki kinetik enerji dağılımı aşağıdaki gibidir.



X maddesi $2X \rightleftharpoons Y+Z$ şeklinde tepkimeye girmektedir.

E_{a1} ve E_{a2} değerleri ile ilgili,

- E_{a1} katalizörsüz tepkimenin eşik enerjisidir.
- Eşik enerjisi E_{a1} değerinde daha büyüktür.
- E_{a2} de tepkime daha yavaştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

3. "Türk Einstein'ı (Aynştaynı)" olarak bilinen Sinanoğlu, 28 yaşında kimya alanında tam profesörlük hakkı kazanarak en genç profesör unvanının sahibi olmuştur.

Oktay Sinanoğlu kimyacı ve moleküler biyofizikçi olan Türk bilim insanıdır.



Sinanoğlu beş önemli teorisinden biri olan Kimyasal Tepkime Mekanizmaları Kuramı'nı yazdı.

Bazı tepkimelerde reaktifler tek basamakta tepkimeyi gerçekleştiremez. Bu durumda moleküllerin çarpışmasının birden çok basamakta gerçekleşmesi ve bu durumu takip eden tepkime basamakları kuramın temelini oluşturur. Bu kurama göre reaksiyona giren reaktif türü arttıkça reaksiyon birçok basamaktan oluşur. Bu basamaklarda bazı ürünler oluşur ve yok olur bu ürünler ara ürünlerdir.

Aşağıda verilenlerden hangisi Sinanoğlu'nun "Kimyasal Tepkime Mekanizmaları Kuramı" ile açıklanamaz?

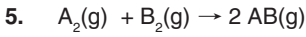
- Tek basamakta gerçekleşen tepkimeleri açıklar.
- Tepkimelerde bazı ürünler oluşur ve yok olur bu ürünler ara ürünlerdir.
- Moleküllerin çarpışması birden çok basamakta gerçekleşir.
- "Tepkime basamakları kuramı" temeli mekanizmaları açıklar.
- Reaksiyona giren reaktif türü sayısı, basamak sayısı ile doğru orantılıdır.



Gaz fazında gerçekleşen tepkimede, X_4 gazının başlangıç derişimi 0,4 M'dir. 200 saniye sonunda X_4 gazının derişimi 0,3 M olarak ölçülüyor.

Buna göre XY_3 gazının 200 saniyedeki ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s'dir?

- A) $5 \cdot 10^{-3}$ B) $5 \cdot 10^{-4}$ C) $1 \cdot 10^{-2}$ D) $2 \cdot 10^{-3}$ E) $1 \cdot 10^{-4}$



tepkimesine ait kapalı kpta sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Deney	$[A_2]$	$[B_2]$	Hız
1	0,01	0,01	$1,4 \cdot 10^{-3}$
2	0,01	0,02	$5,6 \cdot 10^{-3}$
3	0,03	0,01	$4,2 \cdot 10^{-3}$

Buna göre,

I. Hız denklemi $k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ şeklindedir.

II. Tepkime derecesi 3'tür.

III. Tepkime moleküleritesi 2'dir.

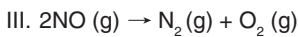
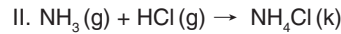
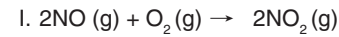
IV. Hız sabiti (k) = $14 \text{ L}^2/\text{mol}^2\text{s}$ 'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve IV E) I, II ve IV

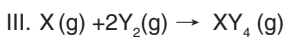
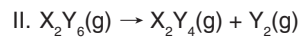
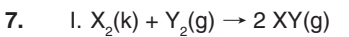
6. Bir tepkimede tepkimeye giren maddelerin birim hacimdeki tanecek sayısı ne kadar fazla ise, çarpışma sayısı da fazla olacağından tepkime hızı artar. Yani tepkimeye giren maddelerin derişim veya basınçlarının değışmesi tepkime hızını da etkiler.

Hacmi ve sıcaklığı sabit tutulan kaplarda oluşturulan,



tepkimelerden hangilerinin hızı, birim zamanda basınç düşmesi ölçülerek gözlenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

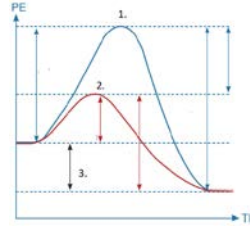


Tek basamakta gerçekleşen tepkimelerin hız denklemleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

I.	II.	III.
A) $r_1 = k[X_2][Y_2]$	$r_2 = k[X_2Y_6]$	$r_3 = k[X]^2[Y_2]$
B) $r_1 = k[Y_2]$	$r_2 = k[X_2Y_6]$	$r_3 = k[X][Y_2]^2$
C) $r_1 = k[Y_2]$	$r_2 = k$	$r_3 = k[X]^2[Y_2]^2$
D) $r_1 = k[X_2]$	$r_2 = k[X_2Y_6]$	$r_3 = k[X]^2[Y_2]$
E) $r_1 = k[X_2][Y_2]$	$r_2 = k[X_2Y_6]$	$r_3 = k[X][Y_2]^2$

8. Katalizör reaksiyon hızını değıştiren, ancak reaksiyon sonucunda oluşan maddelerin bileşimlerini değıştirmeyen maddelerdir.

Aşağıda bir tepkimenin katalizörsüz ve katalizörlü gerçekleşmesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiğı verilmiştir.



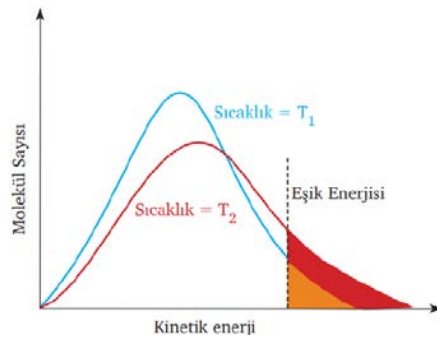
Buna göre,

- I. 1. Eğri katalizörsüz tepkimeye aittir.
II. Ürün miktarı ve ürün cinsi değışmez.
III. 2. Eğri katalizörlü tepkimeye aittir.
IV. Tepkimenin ΔH 'ı 3. aralığın negatif değerine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) I, II ve III
E) I, II, III ve IV

9. Farklı iki sıcaklıkta bir tepkimeye ait molekül sayısı-kinetik enerji grafiğı verilmiştir.



Buna göre,

- I. $T_1 > T_2$ 'dir.
II. T_2 sıcaklığında tepkime daha hızlıdır.
III. Eşik enerjisini aşan molekül sayısı $T_2 > T_1$ 'dir.

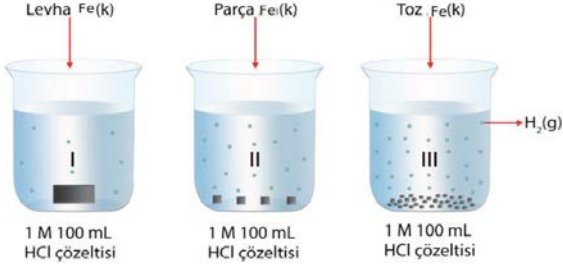
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



1. Tepkime hızına etki eden faktörlerden temas yüzeyi ile ilgili yapılan deney görselde verilmiştir.

Deneyde; özdeş kaplarda 1 M yüzer mL HCl çözeltisi ve eşit miktarda Fe katısı kullanılmıştır. Her üç kapta da aynı sıcaklıkta aşağıdaki tepkime gerçekleşmektedir.



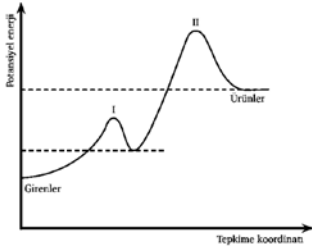
Buna göre,

- I. I. kapta gerçekleşen tepkime en yavaştır.
- II. II. kapta H₂ gazının çıkışı diğer kaplardan hızlıdır
- III. Her üç kapta da oluşan H₂ gazı miktarı aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Tepkime koordinatı-potansiyel enerji grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. Tepkime tek basamaktan oluşmaktadır.
- II. Tepkime hızını belirleyen I. basamaktır.
- III. I. tepkime ekzotermiktir.
- IV. Basamak hızları $r_2 > r_1$
- V. Katalizör II. basamağın aktifleşme enerjisini düşürür.

yargılarından hangisi doğrudur?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

3. $\text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$

tepkimesinin deneysel sonuçları aşağıdaki gibidir.

- X₂'in derişimi sabitken, Y₂'nin derişimi iki katına çıkarıldığında reaksiyon hızı da iki katına çıkıyor.
- Y₂'nin derişimi sabitken, X₂'in derişimi iki katına çıkarıldığında, reaksiyon hızı da dört katına çıkıyor.

Buna göre tepkimenin hız denklemleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Hız= k[X₂][Y₂]²
B) Hız= k[X₂]²[Y₂]
C) Hız= k[X₂]
D) Hız= k[Y₂]²
E) Hız= k[X₂]²[Y₂]²

4. İki kademede gerçekleşen, $3\text{ClO}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$ net tepkimesinin

1. Adımı olan hızlı adımı, $2\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}_2^-$ olduğuna göre,

- I. Tepkimenin yavaş adımı, $\text{ClO}_2^- + \text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$ şeklindedir.
- II. Tepkime 2. derecedendir.
- III. ClO_2^- ara üründür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

Tek kademede gerçekleştiği bilinen tepkimenin hacmi iki katına çıkarılıyor.

Buna göre,

- I. Hız sabiti k azalır.
- II. Başlangıç hızı bir bölü sekize iner.
- III. NO ve O₂ gazının molar derişimleri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve IV

6. I. $\text{Zn (k)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (suda)} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \text{ (suda)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
 II. $2\text{CO (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{CO}_2 \text{ (g)}$
 III. $\text{Fe}^{3+} \text{ (suda)} + \text{Pb}^{2+} \text{ (suda)} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} \text{ (suda)} + \text{Pb}^{4+} \text{ (suda)}$
- Numaralandırılmış tepkimelerden hangilerinde giren maddelerin yüzeyinin artırılması tepkimeyi hızlandırır?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

7. $\text{H}_2 \text{ (g)} + \text{I}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{HI}_2 \text{ (g)}$
- tepkimesi ile ilgili sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları tabloda verilmiştir.

Buna göre,

Deney	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	Başlangıç Hızı (M/s)
1	0,2	0,2	$2 \cdot 10^{-3}$
2	0,2	0,8	$8 \cdot 10^{-3}$
3	0,4	0,2	$4 \cdot 10^{-3}$

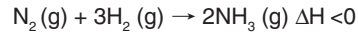
hız sabiti değeri kaç L/mol.s olur?

- A) 0,05 B) 0,005 C) 0,010 D) 0,020 E) 0,025

8. $2\text{N}_2\text{O}_5 \text{ (g)} \rightarrow 4\text{NO}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$
- tepkimesinin hız bağıntısı, $\text{Hız} = k[\text{N}_2\text{O}_5]$ olarak verilmektedir.
- Bu tepkime ile ilgili,**
- I. Tek basamaklıdır.
 II. Tepkime derecesi 1'dir.
 III. Aynı sıcaklıkta kap hacmi iki katına çıkarılırsa tepkime hızı yarıya iner.
- yargılarından hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

9. Sıcaklık arttıkça kimyasal türlerin kinetik enerjisi dolayısıyla etkin çarpışma sayısı ve eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar.

Buna göre,



tepkimesinin T_1 ve T_2 sıcaklıklarında,

- I. Tepkime hızı
 II. Aktifleşme enerjisi
 III. Tepkime kabının toplam basıncı

niceliklerinden hangileri değişmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

10. I. $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z} + \text{Y}$ (Yavaş)
 II. $\text{R} + \text{T} \rightarrow \text{X} + \text{P}$ (Hızlı)

I ve II nolu adımlar üzerinden gerçekleşen yukarıdaki tepkimenin mekanizmasını değiştirmeden hızını artırmak için seçeneklerdeki uygulamalardan hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklığı düşürme
 B) Z ekleme
 C) Hacmin artırılması
 D) Katalizör kullanılması
 E) X ekleme

11. Gaz fazındaki bir tepkimenin sıcaklığı artırılırken hacmi küçülüyor.

Buna göre,

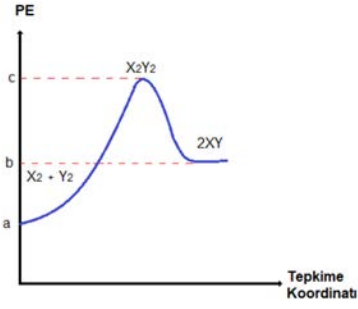
- I. Tepkime hızı artar.
 II. Hız sabiti (k) artar.
 III. Aktifleşme enerjisi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III



1.



Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği yukarıdaki gibi olan tepkimeyle ilgili,

- I. Enerji alarak gerçekleşir.
- II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi c'dir.
- III. Tepkime entalpisi (ΔH) "c-a" 'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

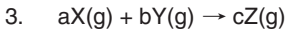
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Kimyasal tepkimeler ile ilgili,

- I. Uygun doğrultu ve geometride gerçekleşen çarpışmaların tamamı ürün oluşumu ile gerçekleşir.
- II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi aktivasyon enerjisine eşit olabilir.
- III. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi ile girenlerin enerjisi arasındaki fark tepkime entalpisine (ΔH) eşittir.

verilen bilgilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesiyle ilgili aşağıdaki bilgiler biliniyor;

X gazının harcanma hızı Y gazının harcanma hızının 1/3'üne eşittir.

Z'nin oluşma hızı X'in harcanma hızının yarısıdır.

Buna göre tepkimeye yer alan "a, b ve c" katsayıları sırasıyla hangi seçenekteki gibi olabilir?

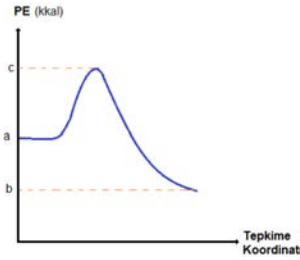
- A) 1, 2, 3 B) 2, 1, 3
C) 2, 6, 1 D) 2, 4, 3
E) 3, 1, 4

4. I. Sabit hacimli kap içerisine soy gaz eklemek.
II. Tepkime kabının hacmini arttırmak.
III. Giren madde derişimini arttırmak.

Bir kimyasal olayda yukarıdaki işlemlerden hangileri tek başına uygulandığında tepkimeye ürünün oluşma hızının artma ihtimali daha yüksek olur?

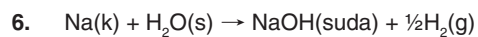
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

5. Sabit basınç altında gerçekleşen bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE), tepkime koordinatı TK grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi "c" kcal'dir.
B) Tepkime entalpisi (ΔH) = (c-b) - (c-a) kcal'dir.
C) Ürünlerin toplam enerjisi b kcal'dir.
D) Olay gerçekleştiğinde bulunduğu ortamın enerjisini artırır.
E) Enerji yönünden ürünler girenlerden daha kararlıdır.



tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 660 kJ ve NaOH(suda) ve $H_2O(s)$ 'nin molar oluşma entalpileri sırasıyla -242 kJ, +250 kJ'dür.

Buna göre geri yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisi kaç kJ'dür?

- A) 582 B) 668 C) -668 D) -1152 E) 1152

7.

Zaman(s)	Mol
0	4
40	1,4
80	0,60

Tablo 2 L'lik kap içerisinde sabit sıcaklıkta tek basamakta gerçekleşen,

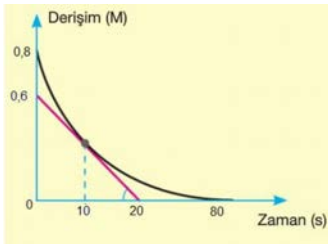
$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ reaksiyonuna göre H_2 gazının mol sayısının zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre 40 ve 80. saniyeler arasında N_2H_4 gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s'dir?

- A) 0,001 B) 0,002
C) 0,003 D) 0,005
E) 0,010

8. $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$

tepkimesinde H_2 gazının miktarında gerçekleşen değişimi belirten grafik aşağıdaki gibidir.



Buna göre N_2H_4 gazının 10. saniyedeki oluşma hızı kaç M/s 'dir?

- A) 0,3 B) 0,2 C) 0,03 D) 0,015 E) 0,003

9. $Al(k) + 3HCl(suda) \rightarrow AlCl_3(suda) + 3/2H_2(g)$

Denklemleri verilmiş olan tepkimeye ait hız ölçümü gerçekleştirirken,

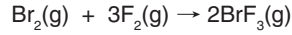
- I. Pistonlu kapta hacim artışı
II. Elektriksel iletkenliğin artması
III. Katı kütlelerinin azalması

yöntemlerinden hangileri kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Bir kimyasal tepkimenin hızı, tepkimeye giren veya ürün derişimlerinin birim zaman içerisinde değişimi ile belirtilir.

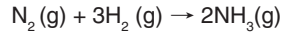
Buna göre,



tepkimesinin hız eşitliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $+\frac{1}{2} \frac{\Delta[Br_2]}{\Delta t}$ B) $-\frac{1}{2} \frac{\Delta[Br_2F_3]}{\Delta t}$
C) $-\frac{1}{3} \frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$ D) $+\frac{\Delta[Br]}{\Delta t}$
E) $+3 \frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$

11. **Sabit hacimli kapta tek basamakta artansız gerçekleşen**



tepkimesine,

- I. Ortama N_2 eklenmesi
II. Kap hacminin küçültülmesi
III. Katalizör eklenmesi

işlemleri uygulandığında hız sabiti (k), aktifleşme enerjisi (E) ve tepkime ısısı (ΔH) ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

A)

	Hız Sabiti (k)	Aktifleşme Enerjisi (E)	Tepkime Isısı (ΔH)
I	Değişmez	Değişmez	Değişmez
II	Değişmez	Değişmez	Değişmez
III	Artar	Azalı	Değişmez

B)

	Hız Sabiti (k)	Aktifleşme Enerjisi (E)	Tepkime Isısı (ΔH)
I	Değişmez	Azalı	Değişmez
II	Artar	Değişmez	Artar
III	Değişmez	Artar	Değişmez

C)

	Hız Sabiti (k)	Aktifleşme Enerjisi (E)	Tepkime Isısı (ΔH)
I	Artar	Azalı	Artar
II	Değişmez	Azalı	Azalı
III	Artar	Azalı	Değişmez

D)

	Hız Sabiti (k)	Aktifleşme Enerjisi (E)	Tepkime Isısı (ΔH)
I	Değişmez	Azalı	Azalı
II	Artar	Artar	Değişmez
III	Değişmez	Değişmez	Artar

E)

	Hız Sabiti (k)	Aktifleşme Enerjisi (E)	Tepkime Isısı (ΔH)
I	Değişmez	Artar	Azalı
II	Artar	Değişmez	Artar
III	Azalı	Azalı	Değişmez



1. Heterojen fazla gerçekleşen termit tepkimeleri alüminyum(Al) ve demir(III) oksit(Fe_2O_3) arasında gerçekleşir. Tepkime sonunda çok yüksek ısı açığa çıkan termit tepkimelerinden elde edilen sıvı demir, demir yollarındaki iki rayın uçlarının birleştirilmesinde (kaynak yapımında) kullanılır.

Tek basamakta gerçekleşen termit tepkimesi



şeklinde olduğuna göre

- Alüminyumun metalini daha küçük parçalar haline getirmek tepkimeyi hızlandırır.
- Hız denklemi $\text{Hız} = k [\text{Al}] [\text{Fe}_2\text{O}_3]$ şeklindedir.
- İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi, geri tepkimenin aktifleşme enerjisinden küçüktür.
- Alüminyum harcanma hızı 0,2 mol/s olduğu şartlarda demir sıvısının oluşma hızı 11,2 g/s olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

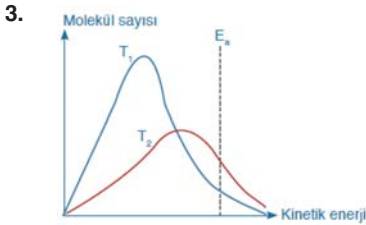
(Mol kütlesi, g/mol, Fe: 56)

- A) I ve III
B) I, II ve III
C) I, III ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

2. Tepkimede herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve tepkime hızına etki edebilen kimyasallara “katalizör” adı verilmektedir.

Buna göre, bir tepkimede katalizör kullanıldığında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime verimini etkilemezler.
B) Tepkime entalpisinin (ΔH) değeri artar.
C) Tepkimenin basamak sayısı artar.
D) Birim zamanda gerçekleşen aktif çarpışma sayısı artar.
E) Hız sabiti “k” değeri artar.



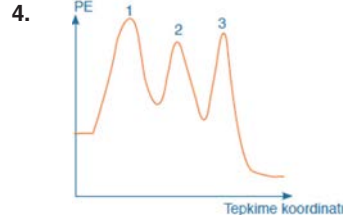
Bir tepkimenin molekül sayısının sıcaklıkla değişimini belirten grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- T_2 sıcaklık değeri T_1 sıcaklık değerinden büyüktür.
- T_2 sıcaklığında çarpışma sayısı daha azdır.
- Sıcaklık değişimi E_a değerini azaltarak tepkime hızını artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği şekildeki gibi olan tepkime ile ilgili;

- 3 adımda gerçekleşmiştir.
- Katalizör madde 2. adıma etki ederek tepkime hızını artırır.
- En düşük enerjili kararsız ara geçiş ürünü 2. adımda oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

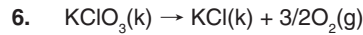
5. Tepkimede herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve tepkime hızını değiştirebilen maddelere katalizör adı verilmektedir.

Katalizör maddeler ile ilgili,

- Tepkimenin izlediği yolu değiştirirler.
- E_a değerini artırarak tepkime hızını artırırlar.
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisini değiştirirler.
- Tepkimeye giren ve ürünlerin enerjilerini değiştirmezler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) I, III ve IV
E) II, III ve IV



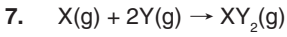
Tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre,

- KClO_3 tanecik boyutunun azaltılması tepkime hızını azaltır.
- Zamanla tepkime hızı değişmeden devam eder.
- Sıcaklık arttığında E_a değerini aşan tanecik sayısı artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III



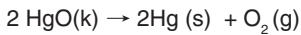
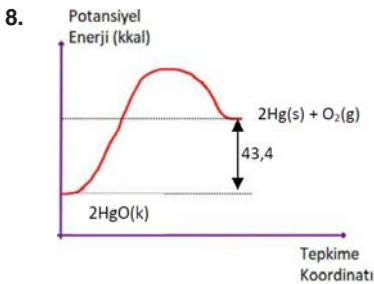
Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin kap hacmi sabit sıcaklıkta azaltılmaktadır.

Buna göre,

- I. Birim zamanda çarpışma sayısı artar.
- II. E_a değeri azalır.
- III. Toplam ürün miktarı artmış olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

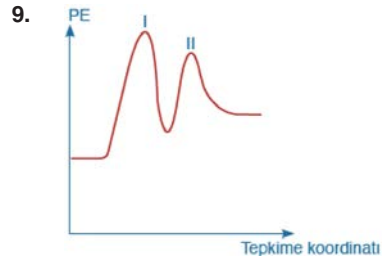
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesine ait potansiyel enerji – tepkime koordinatı diyagramı yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime ısısı, $\Delta H = +43,4$ kcal'dir.
- B) HgO (k) in molar oluşum ısısı -21,7 kcal/mol'dür.
- C) Katalizör kullanılırsa reaksiyonun ΔH değeri değişmez.
- D) 1 mol HgO katısını elementlerine ayırtırmak için 21,7 kcal enerji gerekir.
- E) Bu tepkimeyi başlatabilmek için 43,4 kcal ısı gerekir.

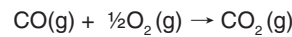
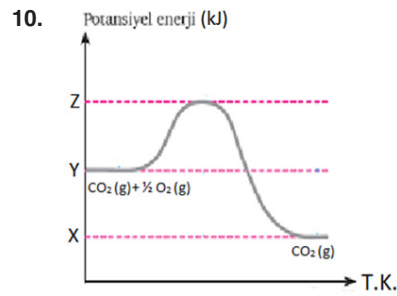


Potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği şekilde gibi olan tepkime ile ilgili,

- I. Sıcaklık değişimi gerçekleştiğinde sadece I. adımın hızı değişmiş olur.
- II. I. adımın entalpi değişimi tepkimenin net entalpi değişiminden daha fazladır.
- III. Katalizör madde I. ve II. adıma etki ederek tepkime hızının artmasını sağlar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



tepkimesinin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre,

- I. Tepkimenin entalpi değişimi (Z-X) kJ'dür.
- II. Aktifleşmiş kompleksin enerjisi Z kJ'dür.
- III. İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi (Z-Y) kJ'dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

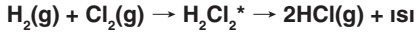
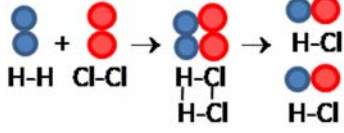
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III



1. Bir kimyasal tepkime sonucunda ürün oluşumuna neden olan çarpışmalara etkili veya etkin çarpışma denir.

Kimyasal türler arasındaki çarpışmanın etkin çarpışma olabilmesi için taneciklerin uygun geometride ve yeterli kinetik enerji ile çarpışmaları gerekir.

Standart şartlarda kapalı bir kapta H_2 ve Cl_2 molekülleri arasındaki tepkime aşağıda gösterilmektedir.



Verilen tepkimeye göre

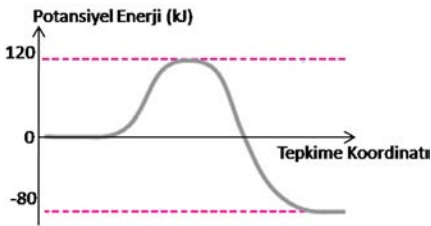
- H_2 ve Cl_2 molekülleri yeterli enerji ile uygun geometride çarpışmıştır.
- Tepkimenin aktifleşme enerjisi, aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisine eşittir.
- Tepkime sırasında en yüksek potansiyel enerjiye sahip kimyasal tür $H_2Cl_2^*$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

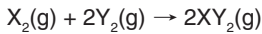
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir kimyasal tepkimenin entalpi değişimi

$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum H_{\text{ürünler}} - \sum H_{\text{girenler}} = E_{\text{ai}} - E_{\text{ag}}$ bağıntıları ile bulunabilir.



Yukarıda gaz fazında gerçekleşen



tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

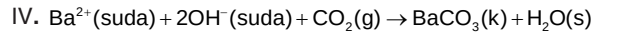
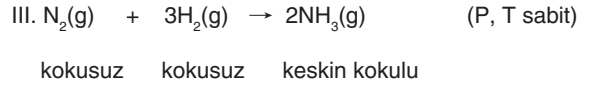
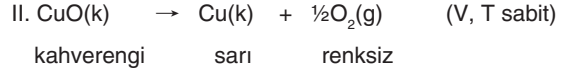
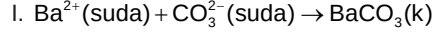
Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Tepkimenin entalpi değişimi -80 kJ'dür.
- İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi, aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisine eşittir.
- Tepkimeye girenlerin sahip olduğu potansiyel enerji, ürünlerin sahip olduğu potansiyel enerjiden küçüktür.
- $XY_2(g)$ 'nin molar oluşum entalpisi -40 kJ'dür.
- Ürünlerin potansiyel enerji toplamı -80 kJ'dür.

3. Bir tepkimenin hızı tepkime süresince değişen tüm özelliklerden faydalanılarak takip edilebilir.

Örneğin tepkimenin hız takibi için tepkime süresince renk, iletkenlik, koku, hacim, çökeltme ve basınç gibi bazı değişimlerden yararlanılır.

Buna göre



yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinde hız takibi birden fazla yöntemden yararlanılarak yapılabilir?

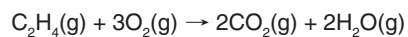
- A) I ve IV B) II ve III
C) I, II ve III D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

4. Tepkime hızı, tepkimeye giren maddelerin veya oluşan ürünlerin miktarlarının zamanla değişimidir.

Tepkimedeki maddelerin fiziksel hallerine göre madde miktarı mol, hacim, atm cinsinden; zaman aralığı da saniye, dakika, gün cinsinden alınabilir.

$$\text{Tepkime hızı} = \frac{\text{Madde miktarındaki değişim}}{\text{Zaman aralığı}}$$

5 litrelik sabit hacimli bir kapta normal şartlar altında gerçekleşen



tepkimesine göre 1 dakika 20 saniyede 112 gram C_2H_4 gazı yanmaktadır.

Tepkime sırasında sıcaklık ve hacim sabit olduğuna göre CO_2 gazının oluşum hızı kaç M/s'dir?

(Mol kütlesi, g/mol, C_2H_4 : 28)

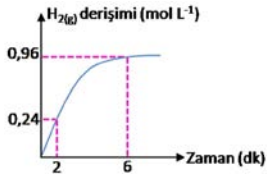
- A) $2,5 \cdot 10^{-3}$ B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) $2 \cdot 10^{-2}$ D) $8 \cdot 10^{-2}$ E) $16 \cdot 10^{-2}$

5. Kimyasal tepkimelerde hız, tepkime süresince sabit kalmaz. Tepkime hızı başlangıçta en fazladır. Tepkime ilerledikçe çarpışan tanecikler ürüne dönüştüğü için tepkime hızı da azalır.

Tepkimenin belirli bir zaman aralığına göre hesaplanmış hızına ortalama hız denir. Tepkimenin herhangi bir anındaki hızı ile ortalama hızı farklıdır.

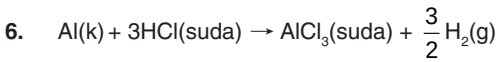
Sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleşen

$2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ tepkimesindeki H_2 gazının derişiminin zamanla değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre 2. ve 6. dakikalar arasında NH_3 (amonyak) gazının harcanma hızı kaç M/s 'dir?

- A) $3 \cdot 10^{-3}$ B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) $3 \cdot 10^{-2}$ D) $2 \cdot 10^{-2}$ E) $3 \cdot 10^{-1}$



tepkimesine göre sabit sıcaklıkta 10,8 gram Al katısı ile yeterli miktarda HCl çözeltisi arasındaki tam verimli tepkime 4 dakika da tamamlanıyor.

Buna göre tepkime süresince

- I. Al katısının harcanma hızı $2,7 \text{ g/dk}$ 'dir.
 II. Normal koşullarda H_2 gazının oluşma hızı $5,6 \cdot 10^{-2} \text{ L/s}$ 'dir.
 III. AlCl_3 'ün oluşma hızı $1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol/dk}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Mol kütlesi, g/mol , Al: 27)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

7. • Tepkimeye giren kimyasal türlerin cinsine, fiziksel hallerine ve bağ yapılarına bakılarak tepkimenin hızı hakkında yorum yapılabilir. Örneğin bir tepkimeye kopan ve oluşan bağ sayısı arttıkça tepkime yavaşlar.
 • İyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler moleküller arasında gerçekleşen tepkimelerden daha hızlıdır.

Verilen bilgilere göre

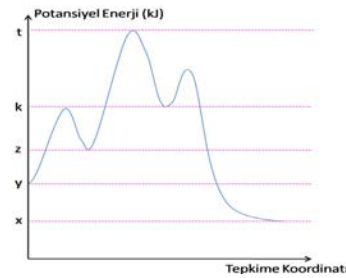
- I. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 II. $2\text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + \text{Pb}^{2+}(\text{suda}) \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}(\text{suda}) + \text{Pb}^{4+}(\text{suda})$
 III. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{k}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 IV. $\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{k})$

tepkimelerin hızları arasındaki bağıntı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III > IV
 B) II > IV > I > III
 C) II > IV > III > I
 D) III > I > IV > II
 E) IV > II > I > III

8. Sulu çözeltideki tepkime basamakları

1. basamak : $\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{OH}^-$
 2. basamak : $\text{I}^- + \text{HOCl} \rightarrow \text{HOI} + \text{Cl}^-$
 3. basamak : $\text{OH}^- + \text{HOI} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ şeklinde olan tepkimenin potansiyel enerji- tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Verilen bilgiler doğrultusunda

- I. OH^- derişimi 2 katına çıkartılırsa tepkime hızı iki katına çıkar.
 II. Katalizör (x-y) değerini etkilemez.
 III. Sıcaklık arttırılırsa (t-z) değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II
 C) I ve III D) II ve III
 E) I, II ve III



1. Kimyasal değişimlerde denge tepkimeleri ile ilgili,

- I. Çift yönlü gerçekleşir.
- II. İleri tepkime hızı, geri tepkime hızına eşit olduğunda denge kurulur.
- III. Maksimum düzensizliğe eğilim ve minimum enerjiye eğilimi aynı yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Denge tepkimeleri iki yönlü gerçekleşir. İleri tepkime hızı, geri tepkime hızına eşit olduğunda denge kurulur. Denge tepkimelerinde maksimum düzensizliğe eğilim ve minimum enerjiye eğilimi zıt yönlüdür.

Cevap: C

2. I. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g)$
II. $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$
III. $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

Yukarıda verilen denge tepkimelerinden hangileri homojen denge tepkimesidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bir sistemdeki bileşenlerin, birbirinden sınırlayıcı yüzeyler ile ayrılmış homojen bölümlerine faz denir. Girenlerin ve ürünlerin aynı fazda olduğu tepkimelere homojen tepkime denir. I.ve III. tepkimelerde girenler ve ürünler aynı fazdadır.

Cevap : D

3. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 91 \text{ kJ}$

tepkimesi dengedeysen sıcaklık artırılıyor ve sistemin yeniden dengeye ulaşması sağlanıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Denge girenler yönüne kayar.
B) NH_3 gazının derişimi artar.
C) K_c değeri değişmez.
D) N_2 ve H_2 gazları derişimi azalır.
E) Kaptaki toplam molekül sayısı azalır.

Çözüm:

Tepkime ekzotermiktir. Sıcaklık artırılırsa denge girenler yönüne kayar. NH_3 gazının derişimi azalır. N_2 ve H_2 gazları derişimi artar. K_c değeri küçülür. Girenlerin mol sayısı fazla olduğundan kaptaki molekül sayısı artar.

Cevap: A

4. I. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g)$
II. $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$
III. $Ni(k) + 4CO(g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4(g)$

Yukarıda verilen denge tepkimelerinde maksimum düzensizliğe eğilim hangi yöne doğrudur?

I	II	III
A) Ürünler	Girenler	Ürünler
B) Ürünler	Ürünler	Ürünler
C) Girenler	Ürünler	Girenler
D) Girenler	Girenler	Ürünler
E) Ürünler	Ürünler	Girenler

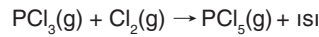
Çözüm:

Maksimum düzensizlik ; $K \rightarrow S \rightarrow Suda \rightarrow G$ yönünde artar.

- I. tepkimede ; 1,5 mol gaz reaktif $\rightarrow$ 1 mol gaz ürün.
Düzensizlik girenler yönündedir.
- II. tepkimede; 2 mol gaz reaktif $\rightarrow$ 4 mol gaz ürün.
Düzensizlik ürünler yönündedir.
- III. tepkimede; 4 mol gaz reaktif $\rightarrow$ 1 mol gaz ürün.
Düzensizlik girenler yönündedir.

Cevap : C

5. Sabit hacimli bir kaptta,



tepkimesi dengedeysen kaba aynı sıcaklıkta bir miktar PCl_5 gazı ekleniyor ve sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre,

- I. PCl_5 gazının molar derişimi
- II. K_c değeri
- III. PCl_3 ve Cl_2 gazlarının molar derişimi

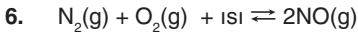
niceliklerinden hangileri artmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

PCl_5 gazının eklenmesi molar derişimini artırır. Denge girenler yönüne kayar. PCl_3 ve Cl_2 gazlarının derişimi artar. Sıcaklık değişmediğinden K_c değeri değişmez.

Cevap: C



tepkimesi t °C'de dengedeysen,

- Sıcaklık artırılırsa denge ürünler yönünde bozulur.
- Sisteme O_2 gazı eklenirse denge ürünler yönünde bozulur.
- Sistemden NO gazı çekilirse denge ürünler yönünde bozulur.

yargılarından hangileri doğrudur?

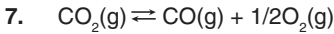
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Tepkime endotermik olduğundan sıcaklık artırılırsa denge ürünler yönünde bozulur.

Sisteme O_2 gazı eklenirse, denge bunu azaltmak için ürünler yönünde bozulur. Sistemden NO gazı çekilirse, denge NO gazının derişimini artırmak için ürünler yönünde bozulur.

Cevap: E



Kapalı bir kapta gerçekleşen yukarıdaki tepkime dengeye ulaşıyor.

Buna göre,

- O_2 gazı oluşumu durmuştur.
- CO_2 gazı ayrışmaya devam etmektedir.
- Tepkime sonunda kapta CO_2 gazı bitmiştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

Denge tepkimelerinde sistem dengeye ulaştığında da tepkime devam eder. Ancak bu dışarıdan gözlemlenemez. Bu nedenle O_2 gazı oluşumu devam eder. I. yargı yanlış olur. CO_2 gazı ayrışmaya devam etmektedir. II. yargı doğrudur. Denge tepkimelerinde reaktifler tamamen bitmez. III. yargı yanlış olur.

Cevap: E

8. Sabit hacimli bir kaba 1 atm basınç yapan X gazı ile 1,2 atm basınç yapan Y gazı konuluyor.



denkleminde göre sabit sıcaklıkta denge oluştuğunda X'in basıncı 0,2 atm olduğuna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

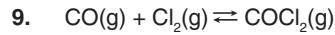
Çözüm:

	$2X(g)$	+	$Y(g)$	$\rightleftharpoons$	$2Z(g)$
Başlangıç:	1 atm		1,2 atm		—
O/H :	-0,8 atm		-0,4 atm		+0,8 atm
Denge :	0,2 atm		0,8 atm		0,8 atm

$$K_p = (P_Z)^2 / P_Y \cdot (P_X)^2$$

$$K_p = 0,8^2 / 0,8 \cdot 0,2^2 \quad K_p = 20$$

Cevap: B



Tepkimesi 1L'lik kapta 1 mol CO , 1 mol Cl_2 ve 3 mol $COCl_2$ gazları ile dengededir.

Aynı sıcaklıkta CO gazının mol sayısının 2 olması için kaba kaç mol $COCl_2$ gazı eklenmelidir?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 10 E) 12

Çözüm:

$V = 1$ L olduğundan mol = molarite

$$K_c = [\text{Ürünler}] / [\text{Girenler}]$$

$$K_c = 3 / 1 \cdot 1$$

$$K_c = 3$$

	$CO(g)$	+	$Cl_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$COCl_2(g)$
1. denge :	1 mol		1 mol		3 mol
Etki :					+X mol
Tepki :	+1 mol		+1 mol		-1 mol
2. denge :	2 mol		2 mol		2+X mol

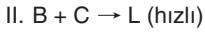
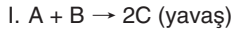
Sıcaklık değişmediğinden K_c değişmez. 2. denge için;

$$K_c = [\text{Ürünler}] / [\text{Girenler}]$$

$$3 = (2+X) / 2 \cdot 2 \quad X = 10 \text{ mol}$$

Cevap: D

10. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin basamakları



şeklindedir.

Buna göre tepkimenin hız bağıntısı (TH) ve denge bağıntısı (K_c) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

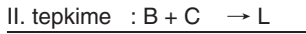
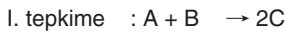
	TH	K_c
A)	$k[A][B]$	$\frac{[L][C]}{[A][B]^2}$
B)	$k[A][B]$	$\frac{[L]}{[B][C]}$
C)	$k[B][C]$	$\frac{[L][C]}{[A][B]^2}$
D)	$k[A][B]^2$	$\frac{[L][C]}{[A][B]^2}$
E)	$k[A][B]^2$	$\frac{[C]^2}{[A][B]}$

Çözüm:

Mekanizmalı tepkimelerde hız bağıntısı yavaş adıma göre yazılır.

Yavaş adım $A + B \rightarrow 2C$ TH= $k[A][B]$ şeklindedir.

Denge bağıntısı net tepkimeye göre yazılır.



Net tepkime: $A + 2B \rightarrow L + C$ $K_c = \frac{[L][C]}{[A][B]^2}$ olarak bulunur.

Cevap:A

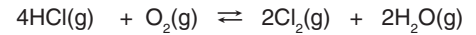
11. $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g) + \text{ısı}$

tepkimesi 273 °C sıcaklıkta 2 litrelik sabit hacimli bir kaptan 1,2 mol HCl ve 0,4 mol O_2 gazı ile başlatılıyor.

Aynı şartlarda tepkime dengeye ulaştığında gaz basıncının başlangıçtaki gaz basıncına oranı $\frac{7}{8}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta kısmi basınçlar cinsinden (K_p) denge sabitinin değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{5}{22,4}$ C) 0,4 D) $\frac{1}{22,4} \cdot 273$ E) 22,4

Çözüm:



Başlangıç	1,2 mol	0,4 mol	-	-
Değişim	-4X	-X	+2X	+2X
Dengedeki	1,2-4X	0,4-X	2X	2X
Mol sayısı				

Başlangıçtaki mol sayısı : $n_1 = 1,2 + 0,4 = 1,6$ mol

Başlangıçtaki gaz basıncı : P_1

Denge anındaki mol sayısı : $n_2 = (1,2-4X) + (0,4-X) + 2X + 2X$

Denge anındaki gaz basıncı : P_2

Sabit sıcaklık ve hacimde basınç ile mol sayısı doğru orantılıdır. Bu durumda

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{7}{8} \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \quad \frac{7}{8} = \frac{1,6-X}{1,6} \quad X = 0,2 \text{ bulunur.}$$

Tepkimedeki maddelerin dengedeki mol sayılarında X değeri yerine yazılırsa



Dengedeki	1,2-4X	0,4-X	2X	2X
Mol sayısı				
Dengedeki	1,2-4·0,2=	0,2 mol	0,4 mol	0,4 mol
Mol sayısı				

$$\text{Dengedeki} \quad \frac{0,4}{2} = 0,2 \quad \frac{0,2}{2} = 0,1 \quad \frac{0,4}{2} = 0,2 \quad \frac{0,4}{2} = 0,2$$

derişimleri

$$(M = \frac{n}{V})$$

Derişim türünden denge sabiti

$$K_c = \frac{[Cl_2]^2 [H_2O]^2}{[HCl]^4 [O_2]} \quad K_c = \frac{(0,2)^2 (0,2)^2}{(0,2)^4 (0,1)} \quad K_c = 10$$

$T = 273 + 273 = 2 \cdot 273$ K $\Delta n = n_{\text{ürün}} - n_{\text{giren}} \quad \Delta n = 4 - 5 = -1$ bulunur.

K_c ile K_p ilişkisinden $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

$$K_p = 10 \cdot \left(\frac{22,4}{273} \cdot 2 \cdot 273\right)^{-1} \quad K_p = \frac{5}{22,4} \text{ atm}^{-1} \text{ bulunur.}$$

Cevap: B

12. Tepkimenin herhangi bir anında dengeye ulaşmış olup olmadığını belirlemek için denge kesrinden (Q_c) yararlanılır.

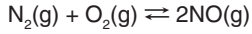
Q_c aynı K_c 'de olduğu gibi tepkimedeki kimyasal türlerin denge bağıntısına yazılarak hesaplanır. Elde edilen Q_c ile K_c kıyaslanır.

$Q_c = K_c$ ise tepkime dengededir.

$Q_c > K_c$ ise tepkime girenler yönünde ilerler.

$Q_c < K_c$ ise tepkime ürünler yönünde ilerler.

25 °C sıcaklıkta sabit hacimli kapta gerçekleşen



tepkimesinin denge sabiti $K_c = 16$ 'dır.

Aynı sıcaklıkta kaptaki N_2 , O_2 ve NO gazlarının molar derişimi sırayla 0,1 M, 0,1 M ve 0,16 M olduğuna göre,

I. İleri yöndeki tepkime hızı geri yöndeki tepkime hızından büyüktür.

II. Kaptaki toplam basınç tepkime boyunca artar.

III. Denge anında NO gazının derişimi 0,24 M'dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Tepkimenin dengede olup olmadığını belirlemek için denge kesri, $Q_c = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$ $Q_c = \frac{(0,16)^2}{(0,1)(0,1)}$ $Q_c = 2,56$ bulunur.

$Q_c = 2,56 < K_c = 16$ olduğu için

tepkime dengeye ulaşmak için ürünler yönünde ilerler. Bu durumda denge anında eşitleninceye kadar ileri yöndeki tepkime hızı, geri yöndeki tepkime hızından büyüktür.

I. ifade doğrudur.

II. Tepkimede gaz molekülü sayısı korunmuştur. T ve V sabitken molekül sayısı korunduğunda toplam basınçta korunur. **II. ifade yanlıştır.**

III. $Q_c = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$ $Q_c = \frac{(0,16)^2}{(0,1)(0,1)}$ $Q_c = 2,56 < K_c = 16$ idi.

Denge ürünler yönünde ilerlemektedir.

	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2NO(g)$
Başlangıç	0,1 M	0,1 M		0,16 M
Değişim	-X	-X		+2X
Denge derişimleri	0,1-X	0,1-X		0,16+2X

$$K_c = \frac{(0,16 + 2X)^2}{(0,1 - X)(0,1 - X)} \quad \sqrt{16} = \sqrt{\frac{(0,16 + 2X)^2}{(0,1 - X)^2}}$$

$$4 = \frac{0,16 + 2X}{0,1 - X} \quad 0,4 - 4X = 0,16 + 2X \quad 6X = 0,24 \quad X = 0,04$$

Denge anında NO derişimi

$$[NO] = 0,16 + 2X \quad [NO] = 0,16 + 2 \cdot 0,04 \quad [NO] = 0,24 \text{ M}$$

III. ifade doğrudur.

Cevap: C

13. Saf sıvı ve katıların derişimleri değişmediği için denge bağıntısında yer almazlar. Denge tepkimelerinde tepkimeye katılan maddeler aynı fazda ise homojen denge ortaya çıkar. Örneğin; metanol (CH_3OH) endüstride,

$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ tepkimesine göre üretilmektedir. Tepkimedeki maddelerin hepsi gaz halinde olduğu için ortaya çıkan denge homojen dingedir.

Denge tepkimelerinde tepkimeye katılan maddeler farklı fazda ise heterojen denge oluşur. Örnek olarak nikelin saflaştırılmasında kullanılan $Ni(k) + 4CO(g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4(g)$ tepkimesinde farklı fazda (katı ve gaz) maddelerin bulunması heterojen dengeyi açıklar.

Verilen bilgiler ışığında 27 °C sıcaklıkta 4,1 litrelik bir kapta 200 gram kireçtaşı ($CaCO_3$) katısı $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesine göre ayrışıyor.

Tepkime dengeye ulaştığında 27 °C sıcaklıkta kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti değeri $K_p = 4,92$ olduğuna göre tepkimenin verimi ve derişim cinsinden denge sabiti (K_c)'nin değeri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

(Mol kütlesi, g/mol, $CaCO_3$: 100)

K_c	%Verim
A) 0,2	41
B) 0,2	49,2
C) 0,2	52,8
D) 4,92	49,2
E) 4,92	52,8

Çözüm:

$CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesi farklı fazda (katı ve gaz) maddeler olduğu için heterojen denge tepkimesidir. Katı ve sıvılar denge bağıntısında yer almazlar.

Kısmi basınçlar cinsinden denge bağıntısı $K_p = P_{CO_2}$ eşitliği yazılır. $K_p = 4,92 = P_{CO_2}$

Kapta gaz fazında sadece CO_2 gazı bulunduğundan kaptaki basınç CO_2 gazının kısmi basıncına eşittir. İdeal gaz denkleminde tepkime sonunda oluşan CO_2 gazının mol sayısı hesaplanır.

$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$ bulunduktan sonra ideal gaz denkleminde $PV = nRT \Rightarrow 4,92 \cdot 4,1 = n \cdot 0,082 \cdot 300$ $n_{CO_2} = 0,82 \text{ mol}$ olarak hesaplanan değer tepkime sonunda oluşan CO_2 gazının mol sayısıdır, yani tepkimedeki gerçek verimdir.

$$CaCO_3 \text{ katısının mol sayısı } n_{CaCO_3} = \frac{m_{CaCO_3}}{M} \quad n_{CaCO_3} = \frac{200}{100}$$

$$n_{CaCO_3} = 2 \text{ mol bulunur.}$$

Tepkimeye göre 2 mol $CaCO_3$ katısından teorikte 2 mol CO_2 oluşur. Gerçek verim 0,82 mol hesaplanmıştı. %Verim bağıntısından

$$\%Verim = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Teorik verim}} \cdot 100 \quad \%Verim = \frac{0,82}{2} \cdot 100$$

$\%Verim = \%41$ hesaplanır.

Ürünlerle girenlerin mol sayısı farkı

$$\Delta n = n_{\text{ürün}} - n_{\text{giren}} \quad \Delta n = 1 - 0 \quad \Delta n = 1$$

T ise 300 K bulunmuştu. K_p ile K_c ilişkisinden

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad 4,92 = K_c (0,082 \cdot 300)^1 \quad K_c = \frac{4,92}{24,6}$$

$K_c = 0,2$ olarak bulunur.

Cevap: A

14. $aX(g) \rightleftharpoons bY(g)$

denge tepkimesinin 0°C 'de derişimler türünden denge sabiti

4, kısmi basınçlar türünden denge sabiti $\frac{1}{5,6}$ 'dır.

Buna göre a-b'nin sayısal değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 3

Çözüm:

$$T = 0^\circ\text{C} + 273 = 273 \text{ K}$$

$$\Delta n = n_{\text{ürünler}} - n_{\text{girenler}}$$

$$\Delta n = b - a$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \text{ bağıntısından}$$

$$\frac{1}{5,6} = 4 \cdot \left(\frac{22,4}{273} \cdot 273 \right)^{\Delta n}$$

$\Delta n = -1$ olarak hesaplanır.

$$\Delta n = b - a = -1 \text{ olduğundan}$$

$$a - b = 1 \text{ olarak bulunur.}$$

Cevap: C

15. Aşağıda verilen denge tepkimelerinden hangisinde sabit sıcaklıkta kabın hacmi yarıya indirildiğinde tepkime ürünler yönünde ilerler?

- A) $\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2 \text{HCl}(g)$
 B) $2\text{CO}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g)$
 C) $2\text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$
 D) $\text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(g)$
 E) $2\text{NO}(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$

Çözüm:

Kabın hacmi yarıya indirilirse basınç 2 katına çıkar. Tepkime mol sayısının az olduğu yöne doğru bozulur.

A seçeneğinde; 2 mol giren var, 2 mol ürün oluşuyor.

Denge bozulmaz.

B seçeneğinde; 2 mol giren var, 3 mol ürün oluşuyor.

Denge girenler yönünde bozulur.

C seçeneğinde; 2 mol giren var, 4 mol ürün oluşuyor.

Denge girenler yönünde bozulur.

D seçeneğinde; 2 mol giren var, 1 mol ürün oluşuyor.

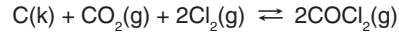
Denge ürünler yönünde bozulur.

E seçeneğinde; 2 mol giren var, 2 mol ürün oluşuyor.

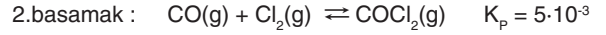
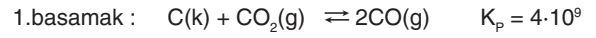
Denge bozulmaz.

Cevap: D

16. 273°C sıcaklıkta kapalı bir kaptaki iki basamakta gerçekleşen



tepkimesinin ara basamakları ve denge sabitleri sırasıyla



olarak verilmiştir.

Buna göre aynı sıcaklıkta net tepkime olan

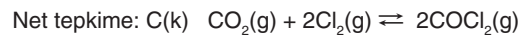
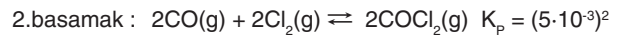
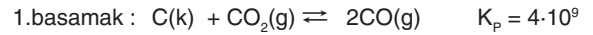


tepkimesinin derişim cinsinden denge sabiti K_c 'nin değeri ve birimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

K_c Değeri	K_c Birimi
A) $2,24 \cdot 10^4$	M
B) $4,48 \cdot 10^4$	M^{-1}
C) $8,2 \cdot 10^4$	M
D) $1 \cdot 10^5$	M^{-1}
E) $2 \cdot 10^6$	M^{-2}

Çözüm:

Net tepkimeyi ve denge sabitini bulabilmek için 1. basamak aynı kalır, 2. basamak 2 ile çarpılır. Tepkime denklemini herhangi bir katsayıyla çarpıldığında çarpılan sayı denge sabitine üs olarak yazılır. (2. basamak) $\cdot 2 \rightarrow (K_p)^2$ olur.



$$K_p = 4 \cdot 10^9 \cdot (5 \cdot 10^{-3})^2 = 1 \cdot 10^5$$

Ürünlerle girenlerin mol sayısı farkı:

$$\Delta n = n_{\text{ürün}} - n_{\text{giren}} \quad \Delta n = 2 - 3 \quad \Delta n = -1$$

$T = 273 + 273 = 2 \cdot 273 \text{ K}$ bulunur. Denge bağıntısında katı ve sıvılar yer almaz.

K_p ile K_c ilişkisinden

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad 1 \cdot 10^5 = K_c \left(\frac{22,4}{273} \cdot 2 \cdot 273 \right)^{-1} \quad K_c = 4,48 \cdot 10^4 \text{ olarak}$$

hesaplanır.

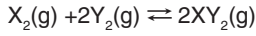
$\text{C}(k) + \text{CO}_2(g) + 2\text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{COCl}_2(g)$ tepkimesinin denge sabiti derişim cinsinden yazılırsa

$$K_c = \frac{(M)^2}{M \cdot (M)^2} = M^{-1} \text{ bağıntısında molar derişim birimleri yerlerine yazılır.}$$

$$K_c = \frac{(M)^2}{M \cdot (M)^2} = M^{-1} \text{ bulunur.}$$

Cevap: B

17. Le Chatelier ilkesine göre dengedeki sisteme etki edildiğinde sistem etkiyi azaltacak yönde hareket eder. Dengedeki bir tepkimeye madde eklenirse tepkime maddeyi azaltacak yönde, tepkimeden madde çekilirse tepkime maddeyi arttıracak yönde hareket eder. Verilen bilgiler ışığında,



tepkimesi 5 litrelik sabit hacimli bir kaptan dengede iken kaptan 2,5 mol X_2 , 1 mol Y_2 ve 2 mol XY_2 gazları bulunmaktadır.

Buna göre kaptan kaç mol X_2 gazı çıkarılırsa aynı sıcaklıktaki yeni dengede kaptan 1,5 mol XY_2 gazı bulunur?

- A) 1,225 B) 1,625 C) 2,125 D) 2,225 E) 2,245

Çözüm:

Tepkimedeki maddelerin denge anındaki molar derişimlerinden denge sabiti hesaplanır.

$$M_{X_2} = \frac{n_{X_2}}{V} \Rightarrow M_{X_2} = \frac{2,5}{5} \Rightarrow M_{X_2} = 0,5$$

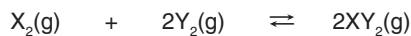
$$M_{Y_2} = \frac{n_{Y_2}}{V} \Rightarrow M_{Y_2} = \frac{1}{5} \Rightarrow M_{Y_2} = 0,2$$

$$M_{XY_2} = \frac{n_{XY_2}}{V} \Rightarrow M_{XY_2} = \frac{2}{5} \Rightarrow M_{XY_2} = 0,4$$

$$K_c = \frac{[XY_2]^2}{[X_2][Y_2]^2} \Rightarrow K_c = \frac{(0,4)^2}{(0,5)(0,2)^2} \Rightarrow K_c = 8 \text{ M}^{-1} \text{ bulunur.}$$

Sabit sıcaklıkta yapılan tüm etkiler sonucunda K_c değişmez.

İlk denge anında X_2 gazı çekilmesi dengeyi X_2 'yi arttıracak yönde yani girenler yönünde hareket ettirir. XY_2 'nin yeni dengede 1,5 mol yani 1,5 mol/5 L = 0,3 M olması için XY_2 'nin ilk dengedeki derişiminin 0,1 M azalması gerekir. Tepkime denkleminde



İlk denge : 0,5 M 0,2 M 0,4 M

Etki : -X

Değişim : +0,05 M +0,1 M -0,1 M

Yeni denge: (0,55 - X) M +0,3 M 0,3 M

Yeni denge derişimleri belirlenir ve denge bağıntısında yerlerine yazılır.

$$K_c = \frac{[XY_2]^2}{[X_2][Y_2]^2} \Rightarrow K_c = \frac{(0,3)^2}{(0,55 - X)(0,3)^2}$$

$$8 = \frac{(0,3)^2}{(0,55 - X)(0,3)^2} \Rightarrow X = 0,425 \text{ M}$$

X_2 mol sayısı:

$$M_{X_2} = \frac{n_{X_2}}{V} \Rightarrow 0,425 = \frac{n_{X_2}}{5} \Rightarrow n_{X_2} = 2,125 \text{ bulunur.}$$

Cevap: C

18. Kapalı bir kaptan sıcaklığı 150°C olan 1 litrelik çözelti içinde 0,2 mol X, 0,4 mol Y, 0,3 mol Z ve 0,8 mol T maddeleri

$X(\text{suda}) + 2Y(\text{suda}) \rightleftharpoons Z(k) + 2T(\text{suda})$ tepkimesine göre dengededir.

Sistemin sıcaklığı 30°C'ye düşürülüp tepkime dengeye geldiğinde kaptan 0,1 mol X'in bulunduğu belirleniyor. Buna göre bu tepkime ile ilgili olarak

I. Ekzotermik bir tepkimedir.

II. Sıcaklık artırılırsa Z'nin mol sayısı artar.

III. 150°C sıcaklıktaki denge sabitinin 30°C sıcaklıktaki denge sabitine oranı $\frac{2}{25}$ 'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

I. 150°C sıcaklıkta X'in derişimi 0,2 M iken 30°C sıcaklıkta 0,1 M olduğuna göre sıcaklığın azalması dengeyi ürünlere doğru hareket ettirmiştir.

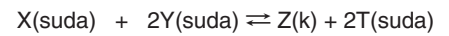
Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık azalırsa tepkime denge-i ürünlere doğru hareket eder. **I. yargı doğrudur.**

II. Ekzotermik tepkimelerde sıcaklık artırılırsa denge bunu azaltacak yönde yani girenler yönünde hareket eder. Bu durumda ürünlerin miktarı azalır (Z ve T'nin mol sayıları azalır.), girenlerin miktarı artar (X ve Y mol sayısı artar).

II. yargı yanlıştır.

III. Z'nin fiziksel hali katı olduğu için denge bağıntısında yer almaz. Tepkimedeki maddelerin molar derişimleri çözelti hacmi 1 litre olduğu için mol sayısına eşit olur.

$$M_X = 0,2 \text{ M} \quad M_Y = 0,4 \text{ M} \quad M_Z = 0,8 \text{ M}$$



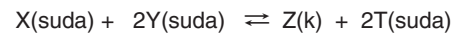
İlk Denge: 0,2 M 0,4 M 0,8 M

Tepkimenin denge bağıntısı 150 °C sıcaklıkta

$$K_c = \frac{[T]^2}{[X][Y]^2} \Rightarrow K_c = \frac{(0,8)^2}{(0,2)(0,4)^2} \Rightarrow K_c = 20 \text{ bulunur.}$$

30°C sıcaklıkta X'in 0,1 mol olabilmesi için 0,1 mol X'in azalmasını sağlamak gerekir.

30°C sıcaklıkta X'in 0,1 mol olabilmesi için 0,1 mol X'in azalmasını sağlamak gerekir.



İlk denge : 0,2 M 0,4 M 0,8 M

Etki (Sıcaklık artışı)

Değişim : -0,1 M -0,2 M +0,2 M

Yeni denge: 0,1 M 0,2 M 1 M

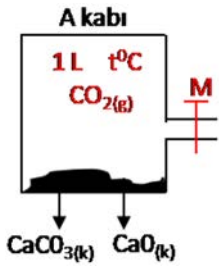
Tepkimenin denge bağıntısı 30°C sıcaklıkta

$$K_c = \frac{[T]^2}{[X][Y]^2} \Rightarrow K_c = \frac{(1)^2}{(0,1)(0,2)^2} \Rightarrow K_c = 250 \text{ bulunur.}$$

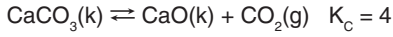
III. yargı doğrudur.

Cevap: C

19.

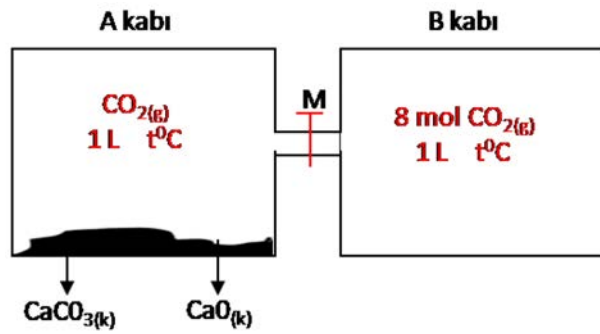


Kapalı 1 litrelik sabit hacimli A kabında 2 mol CaCO_3 katısı, 5 mol CaO katısı ve yeteri miktarda CO_2 gazı,



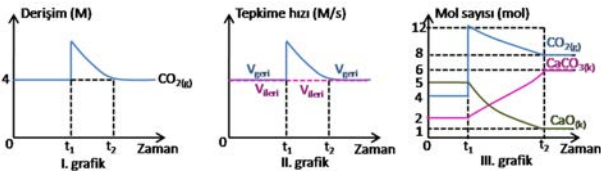
tepkimesine göre $t^\circ\text{C}$ sıcaklıkta denge halinde bulunuyor.

Aynı sıcaklıkta 8 mol CO_2 gazı bulunan 1 litre hacimli B kabı A kabıyla birleştiriliyor.



A ve B kapları arasındaki M musluğu açılarak aynı sıcaklıkta sistemin tekrar dengeye gelmesi bekleniyor.

Buna göre

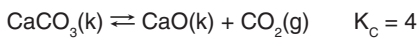


yukarıda verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

A kabında gerçekleşen;



heterojen tepkimede denge sabiti bağıntısı $K_c = [\text{CO}_2]$ şeklindedir.

$K_c = [\text{CO}_2] = 4$ ise CO_2 gazının denge anındaki derişimi

$M_{\text{CO}_2} = 4 \text{ M}$ olur.

$4 = \frac{n_{\text{CO}_2}}{1\text{L}}$ bağıntısından $4 = \frac{n_{\text{CO}_2}}{1\text{L}}$ $n_{\text{CO}_2} = 4 \text{ mol}$ CO_2 gazı bulunur.

A ve B kapları birleştirilip M musluğu açıldığından CO_2 gazının mol sayısı ve sistemin hacmi artar.

$n_{\text{son}} = 4 + 8 = 12 \text{ mol}$ $V_{\text{son}} = 1 + 1 = 2 \text{ L}$ bulunur.

Dengedeki tepkimeye CO_2 gazının ilave edilmesi dengeyi CO_2 miktarını azaltacak yönde yani girenler yönünde hareket ettirir. Ancak tekrar denge kurulduğunda CO_2 gazının derişimi yine 4 M olur. Çünkü $K_c = [\text{CO}_2]$ 'dir ve K_c sadece sıcaklıkla değişir. Sıcaklık sabit olduğundan K_c 'de yani CO_2 derişimi de sabittir, değişmez.

Tepkime tekrar dengeye geldiğinde

$$M_{\text{CO}_2} = 4 \text{ M} \quad V = 2 \text{ L} \quad 4 \text{ M} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{2 \text{ L}}$$

$n_{\text{CO}_2} = 8 \text{ mol}$ CO_2 gazı bulunur. Yeni kurulan dengede 8 mol

CO_2 gazının bulunması için CO_2 'in 4 mol CaO 'nin 4 mol azalması CaCO_3 'ün 4 mol artması gerekir.

Bu durumda CO_2 ilavesi sonucunda tepkimedeki maddelerin mol sayısı ve denge hareketi:



İlk denge : 2 mol 5 mol 4 mol

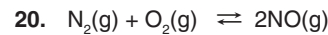
Etki : +8 mol

Değişim : +4 mol -4 mol -4 mol

Yeni denge: 6 mol 1 mol 8 mol

şeklinde olur. Bulunan sonuçlara göre I., II. ve III. grafiklerin hepsi doğrudur.

Cevap: E



tepkimesi dengedeysen sabit sıcaklıkta kabın hacmi yarıya indirilirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) İleri tepkimenin hızı artar.
B) Geri tepkimenin hızı artar.
C) Denge sabiti değişmez.
D) Tüm maddelerin derişimi 2 katına çıkar.
E) NO 'nun mol sayısı 2 katına çıkar.

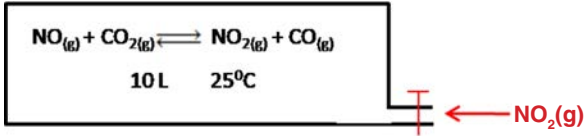
Çözüm:

Hacim yarıya indirildiğinde kaptaki bütün maddelerin derişimi 2 katına çıkar. Girenlerin ve ürünlerin derişimleri arttığından hem ileri hem de geri tepkimenin hızı artar.

Sıcaklık sabit kaldığı için denge sabiti değişmez. Denge sabiti sadece sıcaklıkla değişir. Girenlerin ve ürünlerin toplam mol sayıları eşit olduğundan denge bozulmaz. Yani tepkimedeki maddelerin mol miktarları değişmez. Bundan dolayı NO 'nun mol sayısı 2 katına çıkmaz, sabit kalır.

Cevap: E

21.



10 litrelik kapalı bir kaptan 1 mol NO, 1 mol CO₂, 2 mol NO₂ ve 8 mol CO dengede bulunmaktadır. Aynı sıcaklıkta bir miktar daha NO₂ gazı ekleniyor ve tepkimenin tekrar dengeye gelmesi için bekleniyor.

Sıcaklık değişmeden oluşan yeni dengede CO gazının kısmi basıncı NO gazının kısmi basıncının 2 katı olduğu belirleniyor. Buna göre kaç gram NO₂ gazı ilave edilmiştir? (Mol kütlesi, g/mol, NO₂: 46)

- A) 92 B) 460 C) 505,2 D) 1104 E) 1505

Çözüm:

Sabit sıcaklıkta K_c değişmez.

Tepkimedeki maddelerin molar derişimleri $M = \frac{n}{V}$ bağıntısından

$$M_{\text{NO}} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,1 \text{ M} \quad M_{\text{CO}_2} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2][\text{CO}]}{[\text{NO}][\text{CO}_2]} \quad K_c = \frac{0,2 \cdot 0,8}{0,1 \cdot 0,1} \quad K_c = 16 \text{ bulunur.}$$

NO₂ eklenince denge NO₂'yi azaltacak yönde yani girenler yönünde hareket eder.

NO $\rightleftharpoons$ CO derişimindeki ilişki aşağıdaki gibidir.

$$\text{İlk denge} : 0,1 \text{ M} \quad 0,8 \text{ M}$$

$$\text{Değişim} : +X \quad -X$$

$$\text{Yeni denge: } 0,1 \text{ M}+X \quad 0,8-X$$

Kısmi basınç, mol kesri ile doğru orantılıdır. Kısmi basınçları arasındaki oran, molar derişimleri arasındaki oranı da ifade eder.

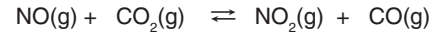
$$P_{\text{CO}} = 2 P_{\text{NO}} \text{ ise } M_{\text{CO}} = 2 M_{\text{NO}} \text{ olur. Buradan}$$

$$0,8-X=2(0,1+X)$$

$$0,8-X=0,2+2X$$

$$X=0,2 \text{ M bulunur.}$$

X=0,2 M tepkimeye yapılan etkiden dolayı maddelerin derişimindeki derişimi ifade eder. Yani X=0,2 M giren maddelerin artan oluşan maddelerin azalan derişimidir.



$$\text{İlk denge} : 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,2 \text{ M} \quad 0,8 \text{ M}$$

$$\text{Etki} : \quad \quad \quad +a$$

$$\text{Değişim} : +0,2 \text{ M} \quad +0,2 \text{ M} \quad -0,2 \text{ M} \quad -0,2 \text{ M}$$

$$\text{Yeni denge: } 0,3 \text{ M} \quad 0,3 \text{ M} \quad a \quad 0,6 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2][\text{CO}]}{[\text{NO}][\text{CO}_2]} \quad 16 = \frac{0,6 \cdot a}{0,3 \cdot 0,3} \quad a = 2,4 \text{ M}$$

2,4 M eklenen NO₂ derişimidir. NO₂'nin mol sayısı

$$2,4 \text{ M} = \frac{n_{\text{NO}_2}}{10 \text{ L}} \quad n_{\text{NO}_2} = 24 \text{ mol}$$

$$\text{NO}_2 \text{ 'nin kütlesi } m_{\text{NO}_2} = 24 \cdot 46 \quad m_{\text{NO}_2} = 1104 \text{ gram bulunur.}$$

Cevap: D

22. Dengeye ulaşmış olan $2\text{HI(g)} + \text{ısı} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$

tepkimesine uygulanan işlemler ile ilgili bilgiler şöyledir:

X işlemi: Denge sabitinin derişimini artırıyor.

Y işlemi: İleri ve geri hız sabitlerini aynı oranda artırıyor.

Z işlemi: Dengedeki tüm maddelerin derişimlerini artırıyor.

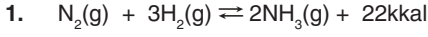
Buna göre, uygulanan X, Y ve Z işlemleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A) Sıcaklığı artırma	Katalizör ilavesi	Hacim azaltma	
B) Hacim artırma	Katalizör ilavesi	Sıcaklık azaltma	
C) Katalizör ilavesi	Sıcaklık artırma	Hacim artırma	
D) Sıcaklık artırma	Hacim azaltma	Katalizör ilavesi	
E) Sıcaklık azaltma	Katalizör ilavesi	Hacim azaltma	

Çözüm:

- Denge sabitinin (K_c) derişimi sadece sıcaklık ile derişir. Endotermik tepkimelerde sıcaklık arttıkça denge ürünler yönüne kayar, ürünlerin derişimi artar dolayısıyla denge sabiti artar.
- Katalizör ilavesi, ileri ve geri hız sabitlerini aynı oranda artırır.
- Sistemde hacim azaltılırsa dengede bulunan gaz halindeki tüm maddelerin derişimleri artar.

Cevap: A



Denge tepkimesi için,

- I. Minimum enerji eğilimi girenler yönündedir.
- II. Homojen tepkimedir.
- III. Tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

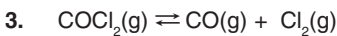
2. Sabit hacimli bir kapta gerçekleşen;



tepkimesi dengededir.

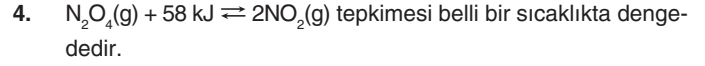
Bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İleri ve geri tepkime hızları birbirine eşittir.
- B) Maksimum düzensizlik eğilimi girenler yönündedir.
- C) Heterojen denge tepkimesidir.
- D) Denge bağıntısı $K_c = 1/[NH_3] \cdot [HCl]$ şeklindedir.
- E) Bir süre sonra kapta sadece sadece NH_4Cl katısı bulunur.



tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) ile kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) arasındaki bağıntıda Δn değeri kaç olur?

- A)1 B)2 C)3 D)4 E)5

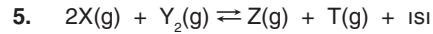


Bu tepkime ile ilgili,

- I. Sıcaklık artırılırsa denge ürünler yönünde bozulur.
- II. Hacim artırılırsa denge girenler yönünde bozulur.
- III. Kaptan NO_2 çekilirse denge ürünler yönünde bozulur.

yargılarından hangileri doğrudur?

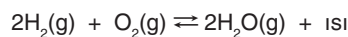
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Denge tepkimesine aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa denge ürünler lehine kayar?

- A) Sistemin sıcaklığını artırma
- B) Sisteme Z gazı ekleme
- C) Kabin hacmini azaltma
- D) Sistemden X gazı uzaklaştırma
- E) Sisteme katalizör ekleme

6. Sabit hacimli bir kapta gerçekleşen,



denge tepkimesinde sıcaklık artırılırsa,

- I. Denge sabitinin değeri artar.
- II. H_2 gazının derişimi artar.
- III. Kaptaki toplam molekül sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Doğadaki bütün maddeler minimum enerjiye sahip olma eğilimindedir. Isı alan maddelerin enerjisi artar, ısı veren maddelerin enerjisi azalır.

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisinde minimum enerji eğilimi reaktiflere doğrudur?

- A) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{ısı}$
 B) $\text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{K}(\text{g}) + \text{enerji}$
 C) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H = -540 \text{ cal/g}$
 D) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = + 66 \text{ kJ/mol}$
 E) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_3^{2-}(\text{suda}) + 2\text{H}^+(\text{suda}) \quad \Delta H < 0$

8. Fiziksel olarak gerçekleşen bir olayda denge oluşuyorsa buna fiziksel denge, kimyasal olarak gerçekleşen bir olayda oluşan dengeye ise kimyasal denge denir.

Buna göre, aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Denge Tepkimesi	Fiziksel / Kimyasal
A) $\text{NaCl}(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Na}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda})$	Fiziksel
B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$	Kimyasal
C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{k}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{suda})$	Fiziksel
D) $2\text{S}(\text{k}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g})$	Kimyasal
E) $\text{I}_2(\text{k}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{g})$	Kimyasal

9. $\text{X}_2\text{Y}_3 + 3\text{ZY} \rightleftharpoons 2\text{X} + 3\text{ZY}_2$

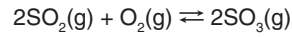
tepkimesinin derişimler türünden denge bağıntısı,

$$K_c = [\text{ZY}_2]^3 / [\text{ZY}]^3 \text{ şeklindedir.}$$

Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tam verimlidir.
 B) Dengeye ZY maddesinin harcanma hızı, ZY_2 maddesinin oluşma hızına eşittir.
 C) X ve X_2Y_3 maddesi katı halde olabilir.
 D) Heterojen denge tepkimesidir.
 E) Kimyasal denge tepkimesidir.

10. Sabit hacimli bir kaptan,



tepkimesi dengede iken aynı sıcaklıkta kaba bir miktar O_2 gazı ekleniyor. Kaptaki değişim ile ilgili madde derişimleri artarsa(↑), azalırsa(↓) işareti kullanılıyor. Ayrıca tepkime ürünler yönüne kayıyorsa(→), girenler yönüne kayarsa(←) işareti kullanılıyor.

Buna göre, bu işlemten sonra SO_2 ve SO_3 gazlarının derişimi ve tepkime yönü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

	SO_2	SO_3	Tepkime Yönü
A)	↑	↓	→
B)	↓	↓	←
C)	↑	↓	←
D)	↓	↑	→
E)	↓	↑	←

11. $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g}) + \text{T}(\text{g})$

Denge tepkimesine,

- I. Sıcaklığı artırmak
 II. Katalizör eklemek
 III. Basıncı artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında hem tepkime hızı hem de K_c değeri değişir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

12. Dengeye bir tepkime için,

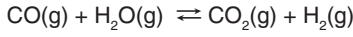
- I. Sıcaklık sabittir.
 II. İleri ve geri yöndeki tepkime hızları eşittir.
 III. Reaktiflerden en az biri tükenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III



1. 2 mol CO ile 2 mol H₂O gazları 1 litrelik kaba konularak ,



tepkimesi başlatılıyor. Sistem dengeye ulaştığında CO gazının %50'sinin harcandığı gözleniyor.

Buna göre, derişimler cinsinden denge sabitinin (K_c) değeri kaçtır?

- A) 10 B) 8 C) 4 D) 1 E) 0,5

2. Kapalı bir kapta, sabit sıcaklıkta gerçekleşen aşağıdaki denge tepkimelerinin hangisinde K_P=K_C ilişkisi vardır?

- A) 2NOCl(g) $\rightleftharpoons$ 2NO(g) + Cl₂(g)
B) 2SO₂(g) + O₂(g) $\rightleftharpoons$ 2SO₃(g)
C) 2O₃(g) $\rightleftharpoons$ 3O₂(g)
D) C(k) + CO₂(g) $\rightleftharpoons$ 2CO(g)
E) SnO₂(k) + 2H₂(g) $\rightleftharpoons$ Sn(k) + 2H₂O(g)

3. 2 litrelik bir kapta 2 mol N₂, 4 mol H₂ ve 2 mol NH₃ gazları,

N₂(g) + 3H₂(g) $\rightleftharpoons$ 2NH₃(g) tepkimesine göre sabit sıcaklıkta dengededir.

Buna göre aynı sıcaklıkta bu tepkimenin denge sabiti (K_c) değeri kaçtır?

- A) 1/32 B) 1/16 C) 1/8 D) 8 E) 16

4. CO(g) + H₂O(g) $\rightleftharpoons$ CO₂(g) + H₂(g) + ısı

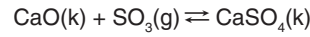
Yukarıda verilen denge tepkimesi ile ilgili,

- I. CO derişimi artırılırsa ileri tepkime hızı artar.
II. Hacim azaltılırsa sadece ürünlerin derişimi artar.
III. Sıcaklık artırılırsa denge sabiti artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Sabit hacimli bir kapta,



tepkimesi dengeye ulaşıyor.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

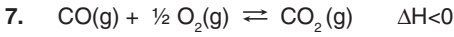
- A) Aynı sıcaklıkta kaba SO₃ eklenirse denge ürünlere kayar.
B) Aynı sıcaklıkta kaba katalizör eklenirse denge bozulmaz.
C) Aynı sıcaklıkta kaba CaSO₄ eklenirse denge sabiti değişmez.
D) Aynı sıcaklıkta kaba CaO eklenirse, CaO derişimi artar.
E) Aynı sıcaklıkta kaba helyum gazı eklenirse, SO₃ gazının kısmi basıncı değişmez.

6. Sabit hacimli bir kapta, t °C'de

2SO_{2(g)} + O_{2(g)} $\rightleftharpoons$ 2SO_{3(g)} tepkimesi gerçekleşiyor. Aynı sıcaklıkta denge kurulduğunda gazların kısmi basınçları sırayla 0,2, 0,4 ve 0,2 atm'dir.

Buna göre kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti K_p değeri kaçtır?

- A) 5 B) 4 C) 2,5 D) 0,25 E) 0,025



Tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Basınç artırılırsa denge ürünlere kayar.
- B) Hacim azaltılırsa denge ürünlere kayar.
- C) Sıcaklık azaltılırsa denge girenlere kayar.
- D) Sıcaklık artırılırsa kaptaki toplam molekül sayısı artar.
- E) CO gazının derişimi artırılırsa denge ürünler yönünde bozulur.



Tepkimesinin t °C'deki kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) 4' tür.

Buna göre aynı sıcaklıkta,

- I. $4\text{X}_2\text{Y(g)} \rightleftharpoons 4\text{X}_2\text{(g)} + 2\text{Y}_2\text{(g)}$
- II. $2\text{X}_2\text{(g)} + \text{Y}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y(g)}$
- III. $\text{X}_2\text{Y(g)} \rightleftharpoons \text{X}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{Y}_2\text{(g)}$

tepkimelerinin kısmi basınçlar türünden denge sabitinin (K_p) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

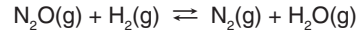
I	II	III
A) 16	-4	2
B) 8	0,25	0,5
C) 16	0,25	2
D) 8	-4	2
E) 16	0,25	1

9. I. $\text{H}_2\text{O(s)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O(g)}$
 II. $\text{CaCO}_3\text{(k)} \rightleftharpoons \text{CaO(k)} + \text{CO}_2\text{(g)}$
 III. $\text{H}_2\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl(g)}$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri heterojen kimyasal bir denge tepkimesidir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. Sabit hacimli bir kaptaki



tepkimesi belli bir sıcaklıkta dengededir.

Aynı sıcaklıkta sisteme aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılsa H₂O gazının derişimi artmaz?

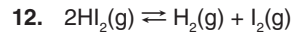
- A) H₂ gazı ekleme
- B) N₂O gazı ekleme
- C) Hacmi küçültme
- D) N₂ gazı ekleme
- E) H₂O gazı ekleme

11. Dengedeki bir tepkime için,

- I. K_p ile K_c değerleri eşittir.
- II. K_c değeri birden büyük ise ileri yöndeki hız sabiti geri yöndeki hız sabitinden büyüktür.
- III. Sıcaklık artırılırsa K_c değeri artar.

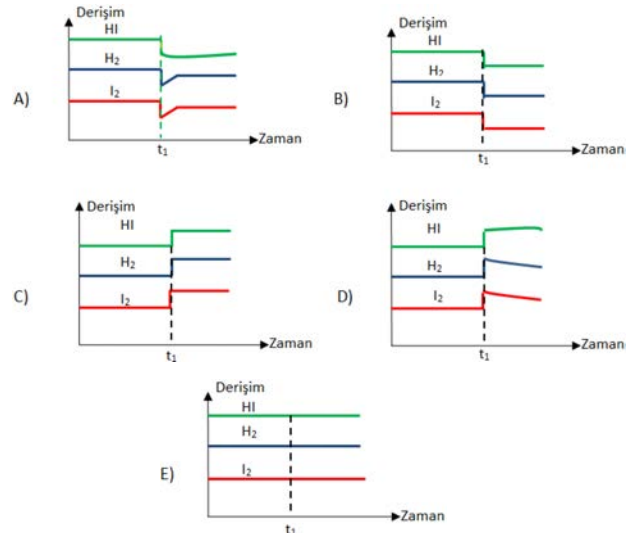
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III



tepkimesi dengede iken t₁ anında sabit sıcaklık ve basınçta kaba He gazı konuluyor.

Buna göre, tepkimeye ait derişim - zaman grafiği hangi seçenekte doğru verilmiştir?





1. 1 litrelik bir kaba 6 mol NOCl konularak başlatılan $2\text{NOCl(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ tepkimesi aynı sıcaklıkta dengeye ulaştığında kapta 1 mol NO bulunduğu gözleniyor.

Buna göre denge sabiti değeri (K_c) kaçtır?

- A) 0,01 B) 0,02
C) 0,03 D) 0,04
E) 0,05

2. $2\text{XY(k)} \rightleftharpoons \text{X}_2\text{(g)} + \text{Y}_2\text{(g)}$

tepkimesinin 0 °C'deki denge sabiti $K_c = 1/22,4$ olduğuna göre aynı koşullarda kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) değeri kaçtır?

- A) 1/22,4 B) 1/11,2
C) 0 D) 11,2
E) 22,4

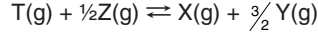
3. $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O(g)} + 2\text{Cl}_2\text{(g)}$ tepkimesi sabit sıcaklıkta 2 litrelik bir kaba 2 mol HCl ve 2 mol O_2 gazları konularak başlatılıyor.

Sistem aynı sıcaklıkta dengeye ulaştığında kapta 0,4 mol HCl kaldığına göre derişimler türünden denge sabiti K_c değeri kaçtır?

- A) 20 B) 16 C) 12 D) 8 E) 4

4. $2\text{X(g)} + 3\text{Y(g)} \rightleftharpoons \text{Z(g)} + 2\text{T(g)}$ tepkimesinin t °C'deki denge sabiti

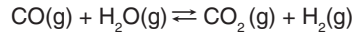
$K_c = 1/64$ 'tür. Aynı sıcaklıkta,



tepkimesinin denge sabitinin değeri kaç olur?

- A) 16 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

5. Sabit sıcaklıkta 1 L'lik bir kapta, 0,3 mol CO, 0,3 mol H_2O , 0,2 mol CO_2 , 0,2 mol H_2 gazları,

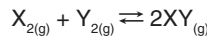


tepkimesine göre dengededir.

Denge anında kaptaki CO_2 gazının 0,4 mol olması için kaba aynı sıcaklıkta kaç mol CO gazı eklenmelidir?

- A) 1,7 B) 1,8 C) 2,4 D) 3,5 E) 3,6

6. Sabit sıcaklıkta 1 L'lik bir kapta; 0,1 mol X_2 , 0,2 mol Y_2 ve 0,4 mol XY gazları,

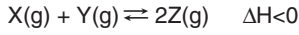


tepkimesine göre dengededir.

Denge anında kaptaki XY gazının 0,2 mol olması için kaptan kaç mol Y_2 gazı çekilmelidir?

- A) 0,125 B) 0,15
C) 0,275 D) 0,325
E) 0,375

7. Kapalı bir kapta,



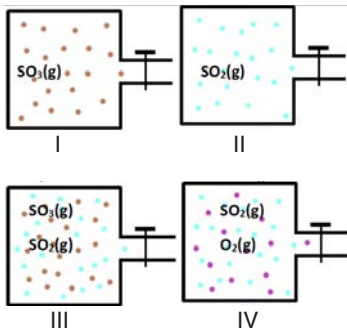
Denklemine göre sabit sıcaklıkta dengede bulunan sistemde gazların basıncı $P_X = 0,1$ atm, $P_Y = 0,2$ atm, $P_Z = 0,2$ atm şeklindedir. Sisteme yapılan bir etki sonucu gazların basıncı;

$P_X = 0,05$ atm, $P_Y = 0,15$ atm, $P_Z = 0,1$ atm şeklinde olmaktadır.

Buna göre bu sisteme yapılan işlem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kaba Y gazı eklemek
- B) Kaba X gazı eklemek
- C) Kaptan Z gazı çekmek
- D) Kabin hacmini artırmak
- E) Sıcaklığı artırmak

8. Denge tepkimeleri, tam verimli tepkimeler değildir. Denge anında kapta tüm maddelerden bulunur.



Buna göre başlangıç durumları şekildeki gibi olan kapların hangilerinde,



dengesinin oluşması beklenmez?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, III ve IV

9. $mX(g) \rightleftharpoons nY(g)$ denge tepkimesi için,

- I. Sıcaklık arttıkça ürünlerin mol sayısı artmaktadır.
- II. Derişim türünden denge sabitinin değeri kısmi basınçlar türünden denge sabiti değerine eşittir.

verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Endotermik bir tepkimedir.
- B) m ile n değerleri eşittir.
- C) Hacim değişimi dengeyi etkilemez.
- D) Basınç artırılırsa K_p artar.
- E) Sıcaklık arttıkça ileri ve geri hız sabitleri artar.

10. $A(g)$, $B(g)$ ve $C(g)$ arasındaki bir denge tepkimesi ile ilgili,

- I. Sabit sıcaklıkta tepkime kabının hacmi küçültüldüğünde ürünlerin mol sayısı artıyor.
- II. Sabit hacimde sıcaklık artırıldığında denge sabitinin sayısal değeri azalıyor.

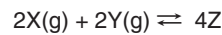
verilen bilgilere uyan denge tepkimesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $A(g) + B(g) + ısı \rightleftharpoons C(g)$
- B) $2A + ısı \rightleftharpoons B(g) + C(g)$
- C) $A + ısı \rightleftharpoons B(g) + C(g)$
- D) $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + ısı$
- E) $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g) + ısı$

11. $2Z(g) \rightleftharpoons X(g) + Y(g) + ısı$ $K_c = 4$

tepkimesi $27^\circ C$ 'de dengededir.

Buna göre,



tepkimesinin $327^\circ C$ 'deki denge sabiti K_c değeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

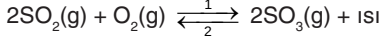
- A) $K_c = 16$
- B) $K_c = \frac{1}{16}$
- C) $K_c > 16$
- D) $K_c > \frac{1}{16}$
- E) $K_c < 16$



1. Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimlerinin uzlaştığı tersinir tepkimelere denge tepkimesi denir.

Kapalı kaplarda sabit sıcaklıkta gerçekleşen tersinir tepkimelerde ileri ve geri tepkime hızları birbirine eşit olduğu anda tepkime dengeye ulaşır ve tepkimedeki bütün kimyasal türlerin miktarları sabit kalır.

Kapalı kaptaki 900 K sıcaklıkta gerçekleşen



tepkimesinin derişim türünden denge sabiti $K_c = 13,3$ olarak hesaplanmıştır.

Buna göre denge anında

- Maksimum düzensizlik eğilimi 2 yönünde, minimum enerji eğilimi 1 yönündedir.
- İleri tepkimenin hız sabiti, geri tepkimenin hız sabitinden büyüktür.
- SO_3 gazının oluşma ve harcama hızı eşittir.
- Zamanla molekül sayısı artar.

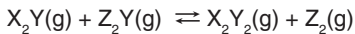
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, II ve IV
E) I, II, III ve IV

2. Mekanizmalı tepkimelerde net tepkimenin denge sabiti değeri her bir tepkimenin denge sabitlerinin çarpımını eşittir.

0 °C sıcaklıkta tepkime basamakları

- basamak (hızlı) : $2\text{XY}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}_2\text{Y}_2(\text{g})$ $K_1 = 16$
- basamak (yavaş) : $4\text{XY}(\text{g}) + 2\text{Z}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}(\text{g}) + 2\text{Z}_2\text{Y}(\text{g})$
 $K_2 = 4$ olan



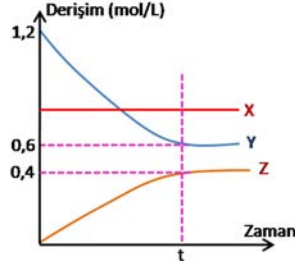
tepkimesinin ileri yöndeki hız sabiti $3,2 \cdot 10^{-2}$ olduğuna göre

- Tepkimenin geri yöndeki hız sabiti $4 \cdot 10^{-3}$ 'tür.
- Kısmi basınçlar türünden denge sabiti $K_p = \frac{1}{22,4}$ 'tür.
- Tepkimenin hız ifadesi $\text{Hız} = k [\text{XY}] [\text{Z}_2] [\text{X}_2\text{Y}_2]^2$ şeklindedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıkta X, Y ve Z maddelerinin tepkime boyunca derişimlerinin zamanla değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z maddeleri ve denge tepkimesiyle ilgili olarak verilen

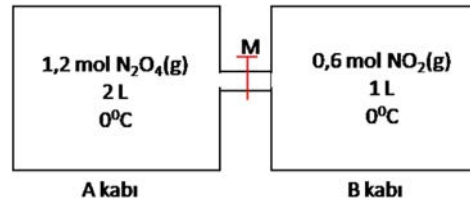
- Y'nin harcanma hızı ile Z'nin oluşum hızı arasında $2\text{Hız}_Y = 3\text{Hız}_Z$ bağıntısı bulunur.
- t anında maksimum düzensizlik eğilimi ile minimum enerji eğilimi uzlaşmıştır.
- Tepkimenin aynı sıcaklıkta denge sabiti değeri $K_c = \frac{20}{27}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Şekildeki sistemde 2 litrelik A kabında N_2O_4 gazı, 1 litrelik B kabında NO_2 gazı bulunmaktadır. Her iki kaptaki sıcaklık 0 °C'dir.

A ve B kapları arasındaki M musluğu açılıyor ve gazlar arasında aynı sıcaklıkta



Buna göre,

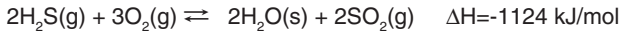
- Tepkime dengeye ulaşabilmek için girenlerin kısmi basıncının artacağı yönde ilerler.
- Kısmi basınçlar cinsinden $K_p = 4 \text{ atm}^{-1}$ 'dir.
- Denge anında tüm gazların kısmi basınçları eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. Le Chatelier ilkesine göre “ Dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında sistem bu etkiyi azaltacak yönde hareket eder ve denge yeniden kurulur.”

Verilen bilgiye göre



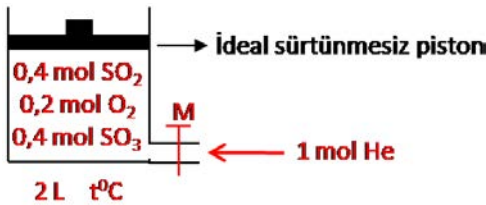
tepkimesi dengede iken

- I. Sabit sıcaklıkta bir miktar H_2O eklenirse geri yöndeki tepkimenin hızı artar.
- II. Sabit sıcaklıkta O_2 çekilirse tepkime tekrar dengeye geldiğinde ürünlerin miktarı azalır.
- III. Sıcaklık azaltılırsa K_c artar.
- IV. Sıcaklık artırılırsa ileri ve geri yöndeki tepkimelerin hız sabitleri artar.

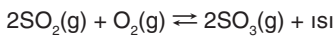
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6.



Yukarıdaki İdeal sürtünmesiz pistonlu 2 litrelik bir kaptan, sabit sıcaklıkta 0,4 mol SO_2 , 0,2 mol O_2 ve 0,4 mol SO_3 gazları



tepkimesine göre dengede bulunmaktadır.

M musluğundan kaba 1 mol He gazı gönderiliyor ve tepkimenin aynı sıcaklıkta tekrar dengeye gelmesi için yeterli bir süre bekleniyor.

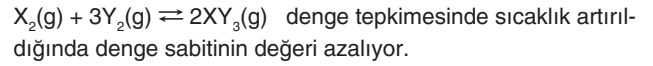
Verilen bilgilere göre

- I. Tepkime tekrar dengeye geldiğinde denge sabiti $K_c = 10$ 'dur.
- II. Yeni denge kurulduğunda SO_3 gazının mol sayısı azalır.
- III. Sabit sıcaklıkta 1 mol He ilavesi piston sabitlenip yapılsaydı tepkime dengesi bozulmazdı.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Derişim, basınç veya hacimdeki bir değişim tepkimedeki maddelerin bağıl miktarlarını ve denge durumunu değiştirebilir, ancak denge sabitinin değerini değiştirmmez. Bir denge tepkimesinin denge sabitinin değeri sadece sıcaklıkla değişir.



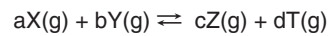
Bu tepkime için

- I. 300 K'deki tanecik sayısı 400 K'deki tanecik sayısından fazladır.
- II. Sıcaklık artırıldığında geri yöndeki tepkime hızı artarken ileri yöndeki tepkime hızı azalır.
- III. İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi, geri tepkimenin aktifleşme enerjisinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Dengede bulunan



tepkimesinde sabit sıcaklıkta hacim artırıldığında denge ürünler yönünde hareket ediyor. Sıcaklık azaltıldığında ise denge girenler yönünde hareket ediyor.

Buna göre

- I. Ürünlerin mol sayısı girenlerin mol sayısından büyüktür.
- II. Endotermik bir tepkimedir.
- III. Sıcaklık artışı molekül sayısını artırır.
- IV. Katalizör eklenirse denge sabiti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II
C) I, II ve III D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

1. Suyun oto iyonizasyonu (kendi kendine iyonlaşma) tepkimesi ve 25°C deki denge sabiti verilmiştir.



$$K_{su} = 1 \cdot 10^{-14}$$

Buna göre aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 25°C deki suyun pH =7 dir.
B) 50°C deki K_{su} değeri $1 \cdot 10^{-14}$ den küçüktür.
C) H_3O^+ ve OH^- derişimleri birbirine eşittir.
D) Sıcaklık arttığında iyonlaşma miktarı artar.
E) Suyun iyonlaşması endotermik bir olaydır.

Çözüm:

Suyun iyonlaşma tepkimesi endotermik bir denge tepkimesidir. Sıcaklığın artması dengeyi ürünler yönüne kaydırır. Sıcaklık arttıkça;

- K_{su} değeri artar.

$$25^\circ C \text{ sıcaklıkta } K_{su} = [H_3O^+].[OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$$

$$[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} M \quad pH = pOH=7$$

$$50^\circ C \text{ sıcaklıkta } K_{su} = [H_3O^+].[OH^-] > 1 \cdot 10^{-14}$$

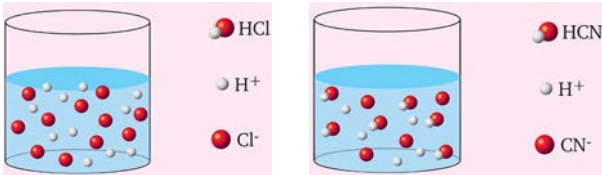
$$[H^+] = [OH^-] > 1 \cdot 10^{-7} M$$

- H_3O^+ ve OH^- iyonlarının derişimi artar ancak yine birbirlerine eşittir.
- İyonlaşma miktarı artar

Isı alan tepkimeler endotermiktir.

Cevap: B

2. HCl ve HCN asitlerinin suda iyonlaşmaları aşağıdaki görsellerde verilmiştir.



Buna göre asitlerle ilgili,

- I. HCl' ün iyonlaşma tepkimesi,
 $HCl(s) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$ şeklindedir.
II. HCN suda tamamen iyonlarına ayrılmıştır.
III. HCl'nin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği HCN'den daha iyidir.

hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

I. HCl suda tamamen iyonlarına ayrılmıştır. Kuvvetli asittir.

Kuvvetli asit olduğu için iyonlaşma tepkimesi tek yönlü olarak gösterilir. **Yanlış.**

II. HCN suda tamamen iyonlaşmamıştır. Suda iyonlaşmayan HCN molekülleri bulunmaktadır. **Yanlış.**

III. HCl tamamen iyonlaştığı için elektriksel iletkenliği HCN'den daha iyidir. **Doğru.**

Cevap: C

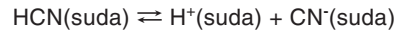
3. HCN asidinin 25°C asitlik sabiti $4,9 \cdot 10^{-10}$ dur.

Buna göre 0,1 M HCN çözeltisinin pH değeri kaçtır?

(log7=0,8 alınız)

- A) 4,2
B) 5,2
C) 6,8
D) 7
E) 7,8

Çözüm:



Başlangıç:	0,1	-	-
Değişim:	-x	+x	+x
Denge:	0,1-x	x	x

$$K_a = \frac{[CN^-].[H^+]}{[HCN]} = \frac{x \cdot x}{0,1-x} = \frac{x^2}{0,1} = 4,9 \cdot 10^{-10}$$

$$x = 7 \cdot 10^{-6} M = [H^+]$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(7 \cdot 10^{-6}) = -\log(7) - \log(10^{-6}) = -0,8 + 6 = 5,2.$$

Cevap: D

4. Kuvvetli asit ve bazlar suda tamamen iyonlaştıkları için asit ve bazın derişiminden yararlanılarak pH kolaylıkla hesaplanır.

Buna göre 0,01 M NaOH sulu çözeltisinin oda sıcaklığındaki pH'ı kaçtır?

- A) 1
B) 2
C) 7
D) 10
E) 12

Çözüm:

NaOH kuvvetli bir baz olduğundan,

$$[NaOH] = [OH^-] = 0,01 M$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(0,01), \quad pOH = 2$$

$$pH + pOH = 14, \quad pH = 14 - 2 = 12$$

Cevap: E

5. Tampon çözelti, zayıf asit ve kendi tuzunun ya da zayıf baz ve kendi tuzunun oluşturduğu çözeltidir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi tampon çözelti olabilir?

- A) H_2SO_4/Na_2SO_4
 B) NH_4Cl/NH_3
 C) $HNO_3/NaNO_3$
 D) $HClO_4/NaClO_4$
 E) $HCl/NaCl$

Çözüm:

- A) H_2SO_4/Na_2SO_4 kuvvetli asit/nötr tuz
 B) NH_3/NH_4Cl zayıf baz/zayıf baz tuzu
 C) $HNO_3/NaNO_3$ kuvvetli asit/nötr tuz
 D) $HClO_4/NaClO_4$ kuvvetli asit/nötr tuz
 E) $HCl/NaCl$ kuvvetli asit/nötr tuz

Cevap: B

6. Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazdan oluşan tuzlar suda çözündüğünde çözelti asidik olur. Bu tür tuzlar asidik tuzlardır.

Buna göre aşağıda verilen asit /baz çiftlerinden hangisinin de oluşan tuz asidiktir?

- A) $HCl-NaOH$
 B) HNO_3-KOH
 C) $HCl-NH_3$
 D) $NaOH-NH_3$
 E) $CH_3COOH-KOH$

Çözüm:

- A) $HCl/NaOH$ kuvvetli asit+kuvvetli baz
 B) HNO_3/KOH kuvvetli asit+kuvvetli baz
 C) HCl/NH_3 kuvvetli asit+zayıf baz
 D) $NaOH/NH_3$ kuvvetli baz+zayıf baz
 E) CH_3COOH/KOH zayıf asit+kuvvetli baz

Cevap: C

7. Derişimi bilinmeyen 100 mL HCl çözeltisinin derişimini belirlemek için, 0,1 M NaOH çözeltisi ile titre ediliyor.

Dönüm noktasına gelindiğinde 200 mL 0,1 M NaOH çözeltisi ilave edildiğine göre HCl çözeltisinin derişimi kaç moldardır?

- A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2 D) 0,3 E) 0,4

Çözüm:

Dönüm noktasında tam nötrleşme gerçekleşir.

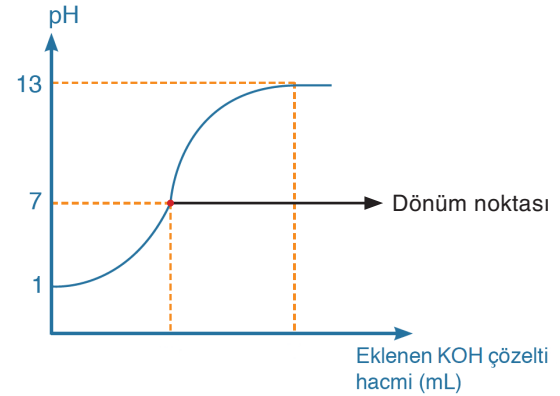
$$n_{H^+} = n_{OH^-} \Rightarrow M_A \cdot V_A \cdot t_A = M_B \cdot V_B \cdot t_B$$

$$M_{HCl} \cdot 100 \cdot 1 = 0,1 \cdot 200 \cdot 1$$

$$M_{HCl} = 0,2 \text{ M}$$

Cevap: C

8. Grafik 25°C'de 0,1 M 500 mL HCl çözeltisinin 0,2 M KOH çözeltisi ile titrasyonuna aittir.



Buna göre dönüm noktasında eklenen KOH çözeltisinin hacmi kaç mL dir?

- A) 100 B) 200 C) 250 D) 500 E) 1000

Çözüm:

Dönüm noktasında tam nötrleşme gerçekleşir.

$$n_{H^+} = n_{OH^-} \Rightarrow M_A \cdot V_A \cdot t_A = M_B \cdot V_B \cdot t_B$$

$$0,1 \cdot 500 \cdot 1 = 0,2 \cdot V_B \cdot 1$$

$$V_B = 250 \text{ mL}$$

Cevap: C

9. Sudaki çözünürlüğü az olan baryum sülfat ($BaSO_4$), X ışınlarını geçirmez özellikte olup sindirim sistemi rahatsızlıklarının teşhisinde kullanılır.

25°C'ta $BaSO_4$ tuzunun çözünürlük çarpımı $1 \cdot 10^{-10}$ dur.

Buna göre aynı koşullarda,

I. $BaSO_4$ tuzunun doymuş çözeltisindeki Ba^{2+} iyon derişimi $1 \cdot 10^{-5}$ M'dir.

II. $BaSO_4$ tuzunun molar çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-5}$ M'dir.

III. $K_{çç} = [Ba^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] / [BaSO_4]$

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Molar çözünürlük ve doymuş çözeltideki iyonların derişimi;
 $\text{BaSO}_4(\text{k}) \longrightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{suda}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{suda})$

$$K_{\text{ç}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$x^2 = \sqrt{1 \cdot 10^{-10}}$$

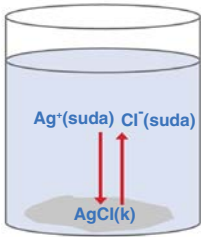
$$x = 1 \cdot 10^{-5} = [\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}]$$

Denge bağıntısında katılar yazılmaz.

I ve II doğru III. yanlıştır.

Cevap: C

10. Şekildeki kaptta 25°C sıcaklıkta bir miktar AgCl katısı suya eklenmiş ve sudaki çözünürlük dengesi verilmiştir.



Buna göre,

- I. Oluşan çözelti doymuş çözeltidir.
 II. Tepkime homojendir.
 III. Çözünürlük çarpımı bağıntısı $K_{\text{ç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$ şeklindedir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

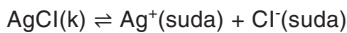
Çözüm:

I. Oluşan çözelti doymuş çözeltidir. **Doğru.**

Dibinde katısı olan çözelti doymuştur.

II. Tepkime homojendir. **Yanlış.**

Çözeltideki iyonlarla çözünmeden kalan katı arasında bir denge kurulduğuna göre, bu tuzların çözünürlük dengeleri heterojen bir dengedir.



III. Çözünürlük çarpımı bağıntısı $K_{\text{ç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$ şeklindedir. **Doğru.**

Çözünmeden kalan katılar denge eşitliğine yazılmaz.

Cevap: B

11. Bir sulu çözelti için;

- I. pH = 7 ise nötrdür.
 II. $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-8} \text{ M}$ ise mavi turnusolün rengini değıştirmez.
 III. pH / pOH > 1 ise ele kayganlık verir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III
 D) Yalnız II E) Yalnız I

Çözüm:

Sıcaklık belirgin olmadığından pH değerin 7'ye eşit olması çözeltinin nötr olduğunun kesin kanıtı değildir.

Suyun iyonlaşması endotermik olduğundan düşük sıcaklık değlerinde $[\text{H}^+]$ derişimi düşük olsa bile çözelti asit özelliği gösterebilir.

pH değerin pOH değerinden büyük olması çözeltinin bazik olduğunun kanıtıdır.

Cevap: C

12. • $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCOO}^-$
 • $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

tepkimelerine göre,

- I. H_2O amfoter özellik göstermiştir.
 II. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ proton vermiştir.
 III. HCOOH ve HCOO^- konjüge asit – baz çiftidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III
 D) Yalnız II E) Yalnız I

Çözüm:

H_2O ilk tepkimede H^+ almış, ikinci tepkimede ise H^+ vermiştir bu nedenle amfoter özellik göstermiştir.

I. yargı doğrudur.

$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ proton almıştır ve bazik özelliğe sahiptir.

II. yargı yanlıştır.

Bronsted – Lowry tanımına göre aralarında bir tane H^+ iyonu kadar fark bulunan asit ve baz çiftleri birbirlerinin konjüge asit-bazları olarak belirtilir. HCOOH ve HCOO^- aralarında bir tane H^+ kadar fark olduğundan birbirlerinin konjüge asit – baz çiftleridir. **III. yargı doğrudur.**

Cevap: B

13. X maddesinin suda çözünmesi sonucunda oda koşullarında pH/pOH oranının 1'den büyük olduğu hesaplanmıştır.

Buna göre X maddesi ile ilgili,

- I. Brönsted – Lowry'ye göre proton alıcısıdır.
- II. Su X maddesine karşı asit gibi davranmıştır.
- III. Sulu çözeltisi elektrolittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III
D) Yalnız II E) Yalnız I

Çözüm:

pH / pOH değeri 1'den büyük ise çözelti baz özelliğine sahiptir. Bu durumda Brönsted – Lowry'ye göre proton alıcısıdır.

I. yargı doğrudur.

Su X maddesine karşı asit olarak davranmıştır.

II. yargı doğrudur.

Asit, baz ve tuzların sulu çözeltileri elektrolittir. Bilgilere göre X maddesi baz olduğundan sulu çözeltisi elektrolittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap: A

14. Tek değerlikli oldukları bilinen 0,001 M'lık X, Y ve Z çözeltilerinin oda sıcaklığından ölçülen pH değerleri tablodaki gibidir.

Çözelti	pH değeri
X	5
Y	9
Z	3

Buna göre; X, Y ve Z maddeleri için aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Kuvvetli asit	Kuvvetli baz	Kuvvetli asit
B)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Zayıf asit
C)	Zayıf asit	Kuvvetli baz	Zayıf asit
D)	Zayıf asit	Zayıf baz	Kuvvetli asit
E)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Kuvvetli asit

Çözüm:



pH değerlerine göre X ve Z asit, Y bazdır.

pH değerleri incelendiğinde X çözeltisindeki H^+ iyon derişimi 10^{-5} M olur ve başlangıç derişiminden küçüktür, zayıf asittir.

Y çözeltisindeki OH^- derişimi 10^{-5} M olur ve başlangıç derişiminden küçüktür, zayıf bazdır.

Z çözeltisindeki H^+ derişimi 10^{-3} M olur ve başlangıç derişimine eşittir, kuvvetli asittir.

Cevap: D

15. Oda şartlarında hazırlanan 0,02 M'lık HA çözeltisinin toplam iyon derişimi $2 \cdot 10^{-5}$ M' dır.

Buna göre,

- I. HA zayıf elektrolittir.
- II. Çözeltinin pOH değeri 9'dur.
- III. HA için K_a değeri $5 \cdot 10^{-7}$ dir.

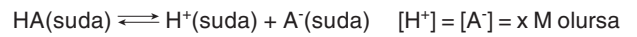
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Çözelti derişimi ile iyon derişimleri arasında çok fark olduğundan zayıf elektrolittir. **I. yargı doğrudur.**

HA için iyonlaşma denklemi



$$2x = 2 \cdot 10^{-5} \quad x = 1 \cdot 10^{-5} \text{ M olur.}$$

$pH = -\log[10^{-5}] = 5$ olur ve $pH + pOH = 14$ olduğundan $pOH = 9$ olur. **II. yargı doğrudur.**

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad K_a = \frac{[10^{-5}][10^{-5}]}{[2 \cdot 10^{-2}]} \quad K_a = 5 \cdot 10^{-9} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

16. Zayıf HX asidinin oda sıcaklığında hazırlanan 0,2 M'lık sulu çözeltisine sabit sıcaklıkta saf su eklendiğinde;

- I. İyonlaşma miktarı artar.
- II. Elektriksel iletkenliği artar.
- III. Çözeltinin pOH değeri azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Zayıf asitlerin sulu çözeltilerine saf su eklendiğinde iyonlaşma miktarı artarken iyonlaşma sabiti, K_a değişmez.

I. yargı doğrudur.

İyonlaşma miktarı artarken ortamdaki iyon derişimleri aynı oranda artmayacağından iyon derişimi azalır ve elektriksel iletkenlik azalır. **II. yargı yanlıştır.**

Saf su ilavesi ile pH değeri artış gösterirken pOH değeri azalmış olur. **III. yargı doğrudur.**

Cevap: C

17. Az miktarda asit veya baz ilavesiyle pH - pOH değerlerini fazla değiştirmeyen çözeltilere "tampon çözelti" adı verilmektedir.

Tampon çözeltiler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Asit veya baz ilavesiyle pH değerlerini fazla değiştirmezler.
 B) Güçlü bir asit ve bu asitten oluşan tuz kullanılarak hazırlanır.
 C) Bazik tampon çözeltilerin yapısındaki tuz asidik karakterlidir.
 D) Vücudumuzda metabolik faaliyetlerin yerine getirilmesinde görev alırlar.
 E) Elektrolit özelliğe sahiptirler.

Çözüm:

Tampon çözeltiler zayıf bir asit ve bu asitten oluşan tuz kullanılarak veya zayıf bir baz ve bu bazdan oluşan tuz kullanılarak hazırlanır.

$\text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{COONa}$ asidik tampon

$\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$ bazik tampon

Cevap: B

18. KF tuzu ile ilgili;

- I. Sulu çözeltisi mavi turnusolü kırmızıya çevirir.
 II. Tuzun yapısında bulunan K^+ iyonu suda $\text{K}^+(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KH}(\text{suda}) + \text{OH}^-$ dengesini oluşturur.
 III. Erimiş hali ve sulu çözeltisi elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(KOH: Kuvvetli baz, HF: Zayıf asit)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

KF tuzu güçlü bir baz ve zayıf bir asitten oluştuğundan bazik özelliğe sahip olur.

Mavi turnusolün rengini değiştiremez. **I. yargı yanlıştır.**

Asidik tuzların yapısındaki katyon bazik tuzların yapısında bulunan anyon hidrolize uğrayarak ortamı asidik veya bazik yaparlar. KF tuzunun yapısında bulunan F^- iyonu su ile etkileşime girerek ortamı bazik yapar.

II. Yargı yanlıştır.

Tuzların erimiş halleri ve sulu çözeltileri elektrolittir.

III. yargı doğrudur.

Cevap: C

19. 14,8 gram Ca(OH)_2 katısını tamamen nötrleştirmek için öz kütlesi 1,2 g/mL olan kütlece yüzde 12'lik HCl çözeltisinden kaç mL kullanmak gerekir?

(Mol kütleleri, g/mol, HCl: 36, Ca(OH)_2 : 74)

- A) 0,05 B) 0,1 C) 50 D) 100 E) 250

Çözüm:

14,8 gram Ca(OH)_2 miktarı = $14,8/74 = 0,2$ mol

HCl çözeltisinin derişimini $M = \frac{d\% \cdot 10}{M_A}$ eşitliğiyle hesapladığımızda $M = \frac{1,2 \cdot 12 \cdot 10}{36} = 4$ olur.

HCl ile Ca(OH)_2 arasındaki tepkimenin denklemi

$2\text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ şeklindedir.

0,2 mol Ca(OH)_2 için 0,4 mol HCl kullanmak gerekir.

$M = \frac{n}{V}$ olduğundan $V = \frac{n}{M}$ eşitliği elde edilir. Bu eşitlikten

$V = \frac{0,4}{4} = 0,1$ L olarak bulunur. 0,1 L ise 100 mL olur.

Cevap: D

20. Fe(OH)_3 katısının doymuş sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta ayrı ayrı olacak şekilde;

I. HCl çözeltisi

II. Saf su

III. NaOH çözeltisi

yukarıdaki maddeler eklenmektedir.

Buna göre eklenen maddelerden hangileri Fe(OH)_3 çözünürlüğünün değişmesine neden olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Fe(OH)_3 katısının çözeltisinde OH^- iyonları bulunacağından baz özelliği gösterir. Eklenen HCl asit olduğundan ortamdaki OH^- iyonları ile tepkimeye girer ve denge yönünün ürünlere değişmesini sağlayarak çözünürlüğü artırmış olur.

Saf su eklenmesi çözünürlüğü etkilemez fakat dipte katı varsa katı miktarını azaltır.

Ortama NaOH çözeltisi eklenmesi OH^- iyonu derişimini arttıracığından denge yönünü girenler tarafında doğru değiştirerek çözünürlüğü azaltmış olur.

Cevap: C

21. Oda sıcaklığındaki bir çözeltide $[H^+]/[OH^-]=10^6$ 'dır.

Buna göre bu çözeltinin pH değeri kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 5 D) 3 E) 2

Çözüm:

$$[H^+]/[OH^-]=10^6 \quad [H^+]=10^6[OH^-]$$

$$[H^+].[OH^-]=10^{-14}$$

$$10^6[OH^-].[OH^-]=10^{-14}$$

$$[OH^-]=10^{-10}$$

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pOH = -\log 10^{-10}$$

$$pOH=10 \quad pH=5$$

Cevap: C

22. Oda sıcaklığında bir çözeltide $pH/pOH = 1/6$ 'dır.

Buna göre bu çözeltideki $[OH^-]$ iyon derişimi kaç molar olur?

- A) 10^{-12} B) 10^{-6} C) 10^{-4} D) 10^{-2} E) 10^{-1}

Çözüm:

$$\frac{pH}{pOH} = \frac{1}{6} > 7 \quad (25^\circ\text{C sıcaklıkta } pH + pOH = 14)$$

$$\frac{2}{12} > 14$$

$$pH = 2 \text{ ise } [H^+] = 1 \cdot 10^{-2}$$

$$[OH^-] = 1 \cdot 10^{-12}$$

Cevap: A

23. $CO_3^{2-}(\text{suda}) + NH_4^+(\text{suda}) \rightleftharpoons HCO_3^-(\text{suda}) + NH_3(\text{suda})$

Yukarıda verilen denkleme göre,

I. HCO_3^- ve CO_3^{2-} konjuge asit-baz çiftidir.

II. CO_3^{2-} asidik özellik gösterir.

III. NH_4^+ bazik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Brönsted-Lowry asit/baz tanımına göre sulu çözeltisinde proton(H^+) verebilen maddelere asit, alabilen maddelere baz denir. Buna göre;

HCO_3^- asit, CO_3^{2-} baz olur. I. öncül doğrudur.

II. öncül yanlış olur.

NH_4^+ asit, NH_3 baz olur. III. öncül yanlıştır.

Cevap: A

24. Aşağıdaki iyonlardan hangisi su ile etkileştiğinde OH^- iyonu oluşturarak ortamı bazik yapar?

- A) Cl^- B) NO_3^- C) F^- D) Fe^{3+} E) K^+

Çözüm:

Cl^- , NO_3^- gibi kuvvetli asitlerin anyonları su ile tepkime vermez.

K^+ kuvvetli baz katyonu olduğundan su ile tepkime vermez.

$Fe^{3+}(\text{suda}) + 6H_2O(\text{suda}) \rightleftharpoons Fe(OH)_3(\text{suda}) + 3H_3O^+(\text{suda})$
tepkimesine göre Fe^{3+} ortamı asidik yapar.

$F^-(\text{suda}) + H_2O(\text{suda}) \rightleftharpoons HF(\text{suda}) + OH^-(\text{suda})$

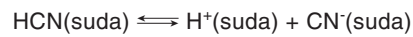
F^- iyonu ortamı bazik yapar.

Cevap: C

25. HCN asidinin 25°C sıcaklıktaki asitlik sabiti $4,9 \cdot 10^{-10}$ 'dur. $1 \cdot 10^{-3}$ molarlık HCN asidinin iyonlaşma %'si kaçtır?

- A) 0,05 B) 0,07 C) 0,09 D) 0,11 E) 0,13

Çözüm:



Başlangıç:	$1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	-	-
O/H :	-X	+X	+X
Denge :	$1 \cdot 10^{-3} - X$	X	X

X ihmal edilir.

$$K_a = [H^+].[CN^-]/[HCN]$$

$$4,9 \cdot 10^{-10} = X^2/1 \cdot 10^{-3}$$

$$X = 7 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{10^{-3}}{100} = \frac{7 \cdot 10^{-7}}{X}$$

$$X = 0,07$$

Cevap: B

26.

Baz	Bazlık sabiti
XOH	$3,2 \cdot 10^{-8}$
YOH	$2,4 \cdot 10^{-4}$

Yukarıdaki tabloda verilen bazlar ile ilgili,

- I. İkisi de zayıf bazdır.
 II. XOY bazı, YOY bazından daha zayıftır.
 III. Eşit derişimli çözeltilerinde iyonlaşma yüzdeleri eşittir.
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Kuvvetli asit ve bazların suda %100'ü iyonlaştığı varsayıldığı için denge bağıntıları yazılmaz. Ancak zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için denge tepkimesi oluşturduğundan iyonlaşma denge bağıntıları yazılır. Bazın iyonlaşma denge sabitine **bazlık sabiti** denir ve **K_b** ile gösterilir. Bazlık sabitleri incelendiğinde değerlerin küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle ikisi de zayıf bazdır. XOY bazının bazlık sabiti, YOY bazının bazlık sabitinden küçüktür. XOY daha zayıftır. III. Öncül yanlış olur. Baz ne kadar kuvvetli ise iyonlaşma yüzdesi büyük olur.

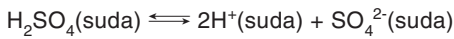
Cevap: C

27. 100 mL hacmindeki H₂SO₄ çözeltisinin pH değeri 1 olduğuna göre çözeltide çözünmüş bulunan H₂SO₄ kaç gramdır? (Mol kütlesi, g/mol, H₂SO₄: 98)

- A) 98 B) 9,8 C) 4,9 D) 0,98 E) 0,49

Çözüm:

$$\text{pH} = 1 \text{ ise } [\text{H}^+] = 10^{-1}$$



$$10^{-1} / 2\text{M} \quad 10^{-1} \text{M}$$

$$M = n/V \quad 0,05 = n/0,1 \quad n = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$m = n \cdot M_A \quad m = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 98 \quad m = 0,49 \text{ g}$$

Cevap: E

28. 2L 0,1 molar Ba(OH)₂ çözeltisini nötrleştirmek için 0,4 molar HCl asidinden kaç litre kullanılmalıdır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

Çözüm:

$$M_A \cdot V_A \cdot D_A = M_B \cdot V_B \cdot D_B$$

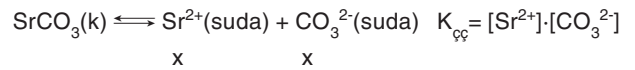
$$0,4 \cdot V_A \cdot 1 = 0,1 \cdot 2 \cdot 2$$

$$V_A = 1 \text{ L}$$

Cevap: E

29. 25°C sıcaklıkta SrCO₃'ün 10 litrelik doygun çözeltisinde kaç gram SrCO₃ çözünmüştür? (SrCO₃:147, K_{çç}=1,6·10⁻⁹)

- A) 5,88·10⁻²
 B) 2,94·10⁻²
 C) 1,47·10⁻²
 D) 1,47
 E) 2,94

Çözüm:

$$K_{\text{çç}} = x^2$$

$$16 \cdot 10^{-10} = x^2$$

$$x = 4 \cdot 10^{-5}$$

$$M = n/V \quad 4 \cdot 10^{-5} = n/10 \quad n = 4 \cdot 10^{-4}$$

$$m = n \cdot M_A \quad m = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 147 \quad m = 5,88 \cdot 10^{-2}$$

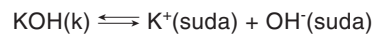
Cevap: A

30. Demir(III)hidroksitin (Fe(OH)₃) 0,02 molar KOH çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir? (K_{çç}= 4·10⁻³⁸)

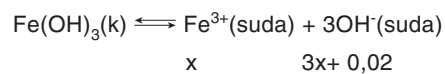
- A) 2·10⁻¹⁹ B) 4·10⁻¹⁹ C) 3·10⁻³³
 D) 5·10⁻³³ E) 8·10⁻³⁸

Çözüm:

$$\text{Fe(OH)}_3 \text{ için } K_{\text{çç}} = 4,0 \cdot 10^{-38}$$



0,02M 0,02M 0,02M (KOH kuvvetli baz olduğundan suda %100 iyonlarına ayrışır.)



0,02 değerinin yanında 3x değeri çok küçük olduğundan ihmal edilir.

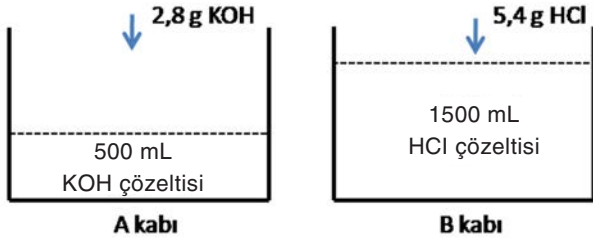
$$4 \cdot 10^{-38} = (2 \cdot 10^{-3})^3 \cdot x \quad x = 5 \cdot 10^{-33}$$

Cevap: D

31. 25°C sıcaklıkta

- A kabında 2,8 gram KOH bileşiği ile 500 mL'lik sulu çözelti,
- B kabında 5,4 gram HCl bileşiği ile 1500 mL'lik sulu çözelti

hazırlanıyor.



A ve B kaplarındaki sulu çözeltilerle ilgili

- A kabındaki H^+ iyonunun B kabındaki H^+ iyonunun derişimine oranı $1,0 \cdot 10^{-12}$ 'dir.
- B kabında pOH değeri 13'tür.
- A kabında $\frac{pH}{pOH} = \frac{13}{1} = 13$ 'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, KOH: 56, HCl: 36)

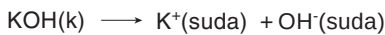
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

A ve B kaplarında çözünme denklemleri yazılarak her birindeki H^+ ve OH^- iyonlarının derişimleri hesaplanır.

A Kabı işlemleri:

A kabında KOH'nin mol sayısı $n = \frac{m}{M_A}$ bağıntısından
 $n_{KOH} = \frac{2,8}{56}$ $n_{KOH} = 0,05$ mol $V = 500$ ml = 0,5 L



0,05 mol $\longrightarrow$ 0,05 mol 0,05 mol olur.

İyonların molar derişimi $M = \frac{n}{V}$ bağıntısından

$$M_{K^+} = \frac{0,05}{0,5} \quad M_{K^+} = 0,1 \text{ M} \quad M_{OH^-} = \frac{0,05}{0,5} \quad M_{OH^-} = 0,1 \text{ M}$$

$[OH^-] = 10^{-1}$ M olarak hesaplanır.

25°C sıcaklıkta $K_{su} = [H^+][OH^-]$ $K_{su} = 1,0 \cdot 10^{-14}$ olduğundan

$$1,0 \cdot 10^{-14} = [H^+] \cdot 10^{-1} \quad [H^+] = 1,0 \cdot 10^{-13} \text{ M bulunur.}$$

A kabındaki KOH çözeltisi için

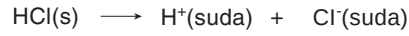
$$[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-13} \text{ M} \quad [OH^-] = 10^{-1} \text{ M}$$

$pH = -\log(1,0 \cdot 10^{-13})$ $pH = 13$ 25°C sıcaklıkta $pH + pOH = 14$ olduğunu hatırlarsak

$$pOH = 14 - 13 = 1 \text{ bulunur.}$$

B kabı işlemleri:

B kabında HCl'in mol sayısı $n = \frac{m}{M_A}$ bağıntısından
 $n_{HCl} = \frac{5,4}{36}$ $n_{HCl} = 0,15$ mol $V = 1500$ ml = 1,5 L



0,15 mol $\longrightarrow$ 0,15 mol 0,15 mol olur.

İyonların molar derişimi $M = \frac{n}{V}$ bağıntısından

$$M_{H^+} = \frac{0,15}{1,5} \quad M_{H^+} = 0,1 \text{ M}$$

$[H^+] = 10^{-1}$ M olarak hesaplanır.

$[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-1}$ M ise $pH = -\log[H^+]$ olduğuna göre,

$$pH = -\log \cdot 10^{-1} \quad pH = 1 \text{ bulunur.}$$

25°C sıcaklıkta $K_{su} = [H^+][OH^-]$ bağıntısından $K_{su} = 1,0 \cdot 10^{-14}$ alınarak,

$$1,0 \cdot 10^{-14} = 10^{-1} \cdot [OH^-]$$

$$[OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-13} \text{ M sonucuna ulaşılır.}$$

Buradan $pOH = -\log[OH^-]$ olduğundan,

$$pOH = -\log[1,0 \cdot 10^{-13}] \text{ ise } pOH = 13 \text{ olarak hesaplanır.}$$

$$I. \frac{A \text{ kabındaki } [H^+]}{B \text{ kabındaki } [H^+]} = \frac{1,0 \cdot 10^{-13}}{1,0 \cdot 10^{-1}} = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ bulunur.}$$

I.yargı doğru.

II. 25°C sıcaklıkta B kabında $pOH = 13$ 'tür. **II. yargı doğru.**

$$III. \frac{pH}{pOH} = \frac{13}{1} = 13 \text{ 'tür. III. yargı da doğru.}$$

Cevap: E

32. Sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonlarının derişimleri çok küçüktür. Bu değerlerle işlem yapmak hem zorluğa hem de karışıklığa neden olmaktadır. 1909 yılında Danimarkalı biyokimyager Soren Sorenson, pH olarak adlandırılan pratik bir ölçüm önermiştir. Buna göre pH, hidrojen iyonu derişiminin negatif logaritması olarak tanımlanır. Örneğin H^+ iyonunun derişimi $[H^+] = 10^{-3}$ M olan çözeltinin pH değeri, $pH = \log 10^{-3} = -3$ 'tür. Çünkü "3" değeriyle işlem yapmak " 10^{-3} " değeriyle işlem yapmaktan daha kolaydır.

Beyaz sabun üretiminde kullanılan $pH = 13$ olan 25°C sıcaklıktaki 250 mL'lik NaOH çözeltisine sıcaklık sabit tutularak $pOH = 2$ oluncaya kadar su ilave ediliyor.

Buna göre,

- Çözeltide 1 g NaOH bulunur.
- İlave edilen suyun hacmi 2500 mL'dir.
- $pH = 14$ olması için son çözeltiden 2475 mL su uzaklaştırılır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, NaOH: 40)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

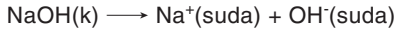
I. Çözelti hacmi litreye çevrilir. $V=250 \text{ mL}=0,25 \text{ L}$

25°C sıcaklıkta $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ olduğunu hatırlarsak $\text{pH}=13$ ise $\text{pOH}=1$ çıkar.

$\text{pOH}=-\log [\text{OH}^-]$ olduğuna göre $1=-\log [\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-]=10^{-1} \text{ M}$ hesaplanır.

OH^- iyonunun mol sayısı $M_{\text{OH}^-} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V}$ bağıntısından

$$10^{-1} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{0,25} \quad n_{\text{OH}^-} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol hesaplanır.}$$



$$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \longleftarrow 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol ise}$$

NaOH kütlesi, $n = \frac{m}{M_A}$ bağıntısından

$$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{40 \text{ g/mol}} \quad m_{\text{NaOH}} = 40 \cdot 2,5 \cdot 10^{-2} = 1 \text{ g NaOH}$$

bulunur. **I. ifade doğru.**

II. İlk hazırlanan NaOH çözeltisindeki OH^- iyonunun derişimi $M_1=10^{-1} \text{ M}$

$V_1 = 250 \text{ mL}$ iken su ilave edildikten sonra

$\text{pOH}=2$ ise $\text{pOH}=-\log[\text{OH}^-]$ $2=-\log[\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-]=10^{-2} \text{ M} = M_2$ olduğuna göre çözeltinin son hacmi (V_2)

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \quad 10^{-1} \cdot 250 = 10^{-2} \cdot V_2 \quad V_2 = 2500 \text{ mL olur.}$$

İlave edilen suyun hacmi= $V_2 - V_1$

$$V_{\text{ilave su}} = 2500 - 250 = 2250 \text{ mL bulunur.} \quad \text{II. ifade yanlış.}$$

III. $\text{pOH}=2$ ise $[\text{OH}^-]=10^{-2} \text{ M}$ $V_1 = 2500 \text{ mL}$ olan çözeltinin $\text{pH}=14$ yani $\text{pOH}=0$ olması için $\text{pOH}=0$ ise $[\text{OH}^-]=10^0=1 \text{ M'dir.}$

$M_1 V_1 = M_2 V_2$ bağıntısından $10^{-2} \cdot 2500 = 1 \cdot V_2$ $V_2 = 25 \text{ mL}$ son çözeltinin hacmi olarak bulunur.

Bu durumda uzaklaştırılması gereken su miktarı= $V_1 - V_2$ uzaklaştırılması gereken su miktarı= $2500 - 25 = 2475 \text{ mL}$ su olarak hesaplanır. **III. ifade doğru.**

Cevap: C

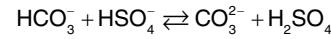
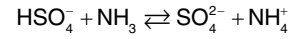
33. Brönsted-Lowry tanımına göre proton (H^+) veren maddeler asit, proton (H^+) alan maddeler bazdır.

Brönsted-Lowry tanımıyla asit ve bazların;

- yapılarında (H^+) iyonu veya (OH^-) iyonu bulundurma,
- çözeltilerde bulunma

zorunluluğu ortadan kalkmıştır.

Brönsted-Lowry tanımına göre,



tepkimleri için

I. 1. tepkimede SO_4^{2-} iyonu NH_4^+ iyonuna proton vermiştir.

II. HSO_4^- amfoter özellik gösterir.

III. 2. tepkimede HCO_3^- , HSO_4^- 'e proton aktarmıştır.

IV. 2. Tepkimede CO_3^{2-} proton bağlayıcı olarak davranır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

I. $\text{HSO}_4^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{NH}_4^+$ denge tepkimesinin geri yöndeki tepkimesinde SO_4^{2-} iyonu NH_4^+ iyonundan proton almıştır. **I. yargı yanlış.**

II. 1. tepkimede HSO_4^- , NH_3 'e proton verdiği için asidik özellik gösterir.

2. tepkimede HSO_4^- , HCO_3^- 'den proton aldığı için baz özellik gösterir. HSO_4^- bir tepkimede asit, diğerinde baz gibi davrandığından amfoter özellik gösterir. Amfoter maddeler asitlere karşı baz, bazlara karşı asit gibi davranarak hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkimeye girer.

II. yargı doğru.

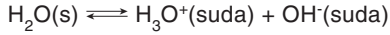
III. $\text{HCO}_3^- + \text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4$ denge tepkimesinin ileri yönde tepkimesinde HCO_3^- , HSO_4^- 'e proton aktarmıştır. **III. yargı doğru.**

IV. 2. tepkimede CO_3^{2-} , H_2SO_4 'ten proton almıştır. Bu durumda CO_3^{2-} proton bağlayıcı olarak davranır.

IV. yargı doğru.

Cevap: D

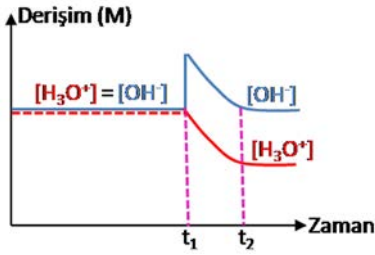
34. Suyun oto-iyonizasyonu,



şeklinde yazılır.

Saf suda H_3O^+ iyonunun derişimi OH^- iyonunun derişimine eşittir.

Saf suya t_1 anında X maddesi atılıp yeterince beklenildiğinde t_2 anında kurulan denge tepkimesinde H_3O^+ ve OH^- iyonlarının derişim-zaman grafiğı aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Çözünme tepkimesi $\text{X} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{XH}^+ + \text{OH}^-$ şeklinde yazılır.
- II. H_2O asit, X baz özellik gösterir.
- III. Brönsted-Lowry tanımına göre XH^+ iyonu X maddesinin eşlenik asididir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Grafikten anlaşılacağı üzere OH^- iyonlarının derişimi artmıştır. Bunun için X maddesi H_2O 'dan proton (H^+) almıştır. Proton kaybeden H_2O , OH^- iyonuna dönüşmüştür. Bundan dolayı çözünme denge tepkimesi $\text{X} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{XH}^+ + \text{OH}^-$ şeklinde yazılır. **I. ifade doğru.**

II. H_2O , X maddesine proton (H^+) verdiği için asit, X ise proton aldığı için bazik özellik gösterir. **II. ifade doğru.**

III. Geri yöndeki tepkimede XH^+ iyonu proton vererek X maddesine dönüşmüştür. XH^+ proton verdiği için asit X proton aldığı için eşlenik asididir. **III. ifade doğru.**

Cevap: E

35. Asit veya bazın kuvveti suda iyonlaşma miktarına bağlıdır. İyonlaşma miktarı arttıkça asit veya bazın kuvveti artar.

- NaOH, suda çözündüğünde tamamen (%100) iyonlaştığı kabul edilen bir bazdır.
- HF, suda çözündüğünde kısmen iyonlaşan bir asittir.

Aynı şartlarda NaOH bazının ve HF asidinin eşit derişimli çözeltileri hazırlanıyor.

Çözünen maddeler ve çözeltilerle ilgili,

I. NaOH, Brönsted-Lowry bazı değildir.

II. HF'nin eşlenik bazı H_2O ile tepki vermez.

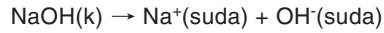
III. NaOH çözeltisinde OH^- anyonu, HF çözeltisinde ise F^- anyonu proton alıcısı olduğundan bazik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. NaOH'nin tamamı suda %100 iyonlaştığı için kuvvetli bazdır. NaOH çözünme denklemi



şeklinde yazılır.

NaOH proton alıcısı olmadığı için Brönsted-Lowry bazı değildir. **I.yargı doğru.**

II. HF suda kısmen iyonlaştığı için zayıf asittir. HF'nin çözünme denklemi



şeklinde yazılır.

HF'nin eşlenik bazı F^- anyonudur. Zayıf asitlerin kuvveti azaldıkça eşlenik bazlarının kuvveti artar. F^- anyonu bazik özellik göstererek H_2O ile tepkime verir. **II. yargı yanlış.**

III. NaOH çözeltisinde oluşan OH^- anyonu proton alıcısı olduğu için bazdır.

HF çözeltisinde oluşan F^- anyonu proton alıcısı olduğu için bazdır. **III. yargı doğru.**

Cevap: C

36. Zayıf bazların eşlenik asitleri ve katyonları asidik özellik, zayıf asitlerin eşlenik bazları ve anyonları bazik özellik gösterir.

X^{3+} : Zayıf bazın katyonu

Y^{2-} : Zayıf asidin anyonu

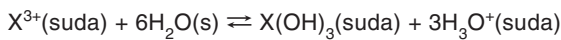
olduğuna göre X^{3+} ve Y^{2-} iyonlarının su ile tepkimeleri ve asit- baz özellikleri seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir? (X^{3+} çapı küçük, yükü büyük bir katyondur.)

- A) $\underbrace{X^{3+}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 6H_2O(s) \rightleftharpoons X(OH)_3(\text{suda}) + 3H_3O^+(\text{suda})$
 $\underbrace{Y^{2-}(\text{suda})}_{\text{Baz}} + 2H_2O(s) \rightleftharpoons H_2Y(\text{suda}) + 2OH^-(\text{suda})$
- B) $\underbrace{X^{3+}(\text{suda})}_{\text{Baz}} + 6H_2O(s) \rightleftharpoons X(OH)_3(\text{suda}) + 3H_3O^+(\text{suda})$
 $\underbrace{Y^{2-}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 2H_2O(s) \rightleftharpoons H_2Y(\text{suda}) + 2OH^-(\text{suda})$
- C) $\underbrace{X^{3+}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 3H_2O(s) \rightleftharpoons XH_3(\text{suda}) + 3OH^-(\text{suda})$
 $\underbrace{Y^{2-}(\text{suda})}_{\text{Baz}} + 4H_2O(s) \rightleftharpoons Y(OH)_2(\text{suda}) + 2H_3O^+(\text{suda})$
- D) $\underbrace{X^{3+}(\text{suda})}_{\text{Baz}} + 3H_2O(s) \rightleftharpoons XH_3(\text{suda}) + 3OH^-(\text{suda})$
 $\underbrace{Y^{2-}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 4H_2O(s) \rightleftharpoons Y(OH)_2(\text{suda}) + 2H_3O^+(\text{suda})$
- E) $\underbrace{X^{3+}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 6H_2O(s) \rightleftharpoons X(OH)_3(\text{suda}) + 3H_3O^+(\text{suda})$
 $\underbrace{Y^{2-}(\text{suda})}_{\text{Asit}} + 2H_2O(s) \rightleftharpoons H_2Y(\text{suda}) + 2OH^-(\text{suda})$

Çözüm:

Zayıf bazların çapı küçük, yükü büyük katyonu su ile etkileşerek hidroksitlerini ve H_3O^+ iyonunu oluşturur.

$X^{3+}(\text{suda})$ katyonunun H_2O ile tepkime denklemi;

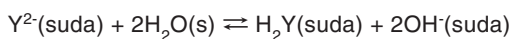


şeklinde yazılır.

X^{3+} katyonu H_3O^+ iyonu oluşmasına neden olduğu için asidik özellik gösterir.

Zayıf asitlerin bütün anyonları su ile tepkimelerinde proton alıcısı olarak davranır.

Y^{2-} anyonunun H_2O ile tepkime denklemi;

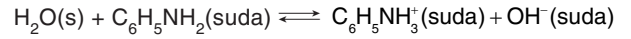


şeklinde yazılır.

Y^- iyonu proton aldığı için bazik özellik gösterir.

Cevap: A

37. 25°C sıcaklıkta $C_6H_5NH_2$ (anilin)'in sudaki iyonlaşma tepkimesinin denklemi



şeklinde yazılır.

35,34 gram $C_6H_5NH_2$ ile hazırlanan 1000 mL'lik çözeltide iyonlaşma yüzdesi %0,01'dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta $C_6H_5NH_2$ 'nin iyonlaşma denge sabitinin değeri kaçtır? (Mol kütlesi, g/mol, $C_6H_5NH_2$: 93)

- A) $3,8 \cdot 10^{-10}$
 B) $7,4 \cdot 10^{-10}$
 C) $3,8 \cdot 10^{-9}$
 D) $7,4 \cdot 10^{-9}$
 E) $7,4 \cdot 10^{-8}$

Çözüm:

Hazırlanan çözeltideki çözünen $C_6H_5NH_2$ 'nin mol sayısı,

$$n = \frac{m}{M_A} \text{ bağıntısından,}$$

$$n = \frac{35,34}{93} \quad n = 0,38 \text{ mol bulunur.}$$

Hacim litreye çevrilir. $V = 1000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$

$C_6H_5NH_2$ çözeltisinin molar derişimi,

$$M = \frac{n}{V} \text{ bağıntısından}$$

$$M = \frac{0,38}{1} = 0,38 \text{ M çıkar.}$$

İyonlaşma %0,01 olduğuna göre,

100 M'da	0,01 M iyonlaşırsa
0,38 M'da	? iyonlaşıır.

$$? = \frac{0,38 \cdot 0,01}{100} = 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ M bulunur.}$$

$C_6H_5NH_2$ 'nin iyonlaşma tepkimesinin denkleminde,

	$C_6H_5NH_2(\text{suda})$	$+ H_2O(s)$	$\rightleftharpoons$	$C_6H_5NH_3^+(\text{suda})$	$+ OH^-(\text{suda})$
Başlangıç	0,38 M			-	-
Değişim	$-3,8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$			$+3,8 \cdot 10^{-5}$	$+3,8 \cdot 10^{-5}$
Denge	$(0,38 - 3,8 \cdot 10^{-5}) \text{ M}$			$3,8 \cdot 10^{-5}$	$3,8 \cdot 10^{-5}$

denge anındaki derişim değerleri iyonlaşma sabiti bağıntısında yerlerine yazılır.

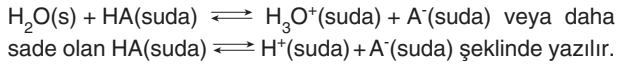
$$K_b = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]} \quad K_b = \frac{(3,8 \cdot 10^{-5})(3,8 \cdot 10^{-5})}{(0,38 - 3,8 \cdot 10^{-5})}$$

(çok küçük olduğundan paydadaki $3,8 \cdot 10^{-5}$ ihmal edilir.)

$$K_b = \frac{(3,8 \cdot 10^{-5})^2}{0,38} \quad K_b = 3,8 \cdot 10^{-9} \text{ olarak hesaplanır.}$$

Cevap: C

38. Zayıf asit ve bazlar sulu çözeltilerinde kısmen iyonlaştıkları için iyonlaşma tepkimeleri birer denge tepkimesidir. Örneğin HA zayıf asidinin iyonlaşma tepkimesinin denklemi



Asit veya bazın bir kuvvet ölçüsü olan asitlik/bazlık denge sabitinin değeri arttıkça asitlik/bazlık kuvveti de artar.

25°C sıcaklıkta asitlik sabitleri HX için $K_a = 3,6 \cdot 10^{-4}$, HY için $K_a = 6,4 \cdot 10^{-6}$ olan HX ve HY asitlerinin 0,1 M'deki birer litrelik çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre,

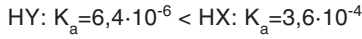
- I. HY'nin asitlik kuvveti HX'in asitlik kuvvetinden büyüktür.
- II. HX'in iyonlaşma yüzdesi %6'dır.
- III. HY çözeltisinde toplam $1,6 \cdot 10^{-3}$ mol iyon bulunur.

niceliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Bir asidin iyonlaşma oranı arttıkça asitlik kuvveti artar. Bir asit suda ne kadar iyonlaşırsa asitlik sabiti o kadar büyük olur.



HY'nin asitlik sabiti HX'in asitlik sabitinden küçük olduğu için HY'nin asitlik kuvveti HX'in asitlik kuvvetinden daha küçüktür. **I. yargı yanlış.**

II. HX asidinin iyonlaşma tepkimesinin denklemi,



Başlangıç	0,1 M	-	-
Değişim	-x	+x	+x
Denge	0,1-x	x	x

denge anındaki maddelerin derişimleri asitlik sabiti ifadesinde yerlerine yazılır.

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} \quad 3,6 \cdot 10^{-4} = \frac{x \cdot x}{(0,1 - x)}$$

(Zayıf asitlerde iyonlaşma oranı az olduğundan asidin başlangıç miktarının yanında iyonlaşan miktar x ihmal edilir.)

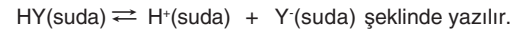
$$3,6 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,1} \quad x^2 = 36 \cdot 10^{-6} \quad x = 6 \cdot 10^{-3} \text{ M bulunur.}$$

0,1 M HX asidinin	$6 \cdot 10^{-3}$ M'si iyonlaşırsa
100 M HX asidinin	?

$$? = \frac{100 \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 6 \text{ M bulunur.}$$

HX'in iyonlaşma yüzdesi % 6'dır. **II. yargı doğru.**

III. HY asidinin iyonlaşma tepkimesinin denklemi,



Başlangıç	01, M	-	-
Değişim	-x	+x	+x
Denge	0,1-x	x	x

denge anındaki maddelerin derişimleri asitlik sabiti ifadesinde (iyonlaşma denge ifadesi) yerlerine yazılır.

$$K_a = \frac{[H^+][Y^-]}{[HY]} \quad 6,4 \cdot 10^{-6} = \frac{x \cdot x}{(0,1 - x)} \quad x \text{ ihmal edilir.}$$

$$x^2 = 64 \cdot 10^{-8} \quad x = 8 \cdot 10^{-4} \text{ M çözünür.}$$

V=1 L ve oluşan H^+ iyonunun molar derişimi $8 \cdot 10^{-4}$ M olduğundan,

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol olarak bulunur.}$$

Toplam iyonun mol sayısı,

$$8 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-4} = 16 \cdot 10^{-4} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol'dür. III. yargı doğru.}$$

Cevap: D

39. t°C sıcaklıkta iyonlaşma yüzdesi 0,1, pOH değeri 3 olan NH_3 çözeltisinden 1 litre alınıyor. 1 litrelik çözeltinin hacmi saf su ile 4 litreye tamamlanıyor.

Buna göre aynı sıcaklıkta son çözeltinin pOH ve denge sabiti (K_b) değerleri hangi seçenekte doğru verilmiştir? (log 5 = 0,7)

	pOH	K_b
A)	3,3	$1 \cdot 10^{-6}$
B)	3,3	$2 \cdot 10^{-6}$
C)	3,3	$4 \cdot 10^{-6}$
D)	4,7	$1 \cdot 10^{-6}$
E)	4,7	$4 \cdot 10^{-6}$

Çözüm:

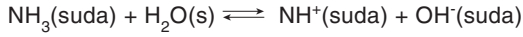
NH_3 1 değerli bazdır.

pOH=3 ise pOH= -log $[OH^-]$ bağıntısından $3 = -\log [OH^-]$ $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-3}$ M bulunur.

İyonlaşma yüzdesi= %0,1 ise,

100 M'da	0,1 M iyonlaşıyorsa
$C_b = ?$	$1 \cdot 10^{-3}$ M için

$$C_b = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{0,1} \quad C_b = 1 \text{ M bulunur. (} C_b: \text{ Bazın derişimi)}$$



$$C_b = 1 \text{ M} \quad 1 \cdot 10^{-3} \text{ M} \quad 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = (K_b \cdot C_b)^{1/2} \text{ bağıntısından } 10^{-3} = (K_b \cdot 1)^{1/2}$$

$$10^{-6} = K_b \cdot 1 \quad K_b = 1 \cdot 10^{-6} \text{ olarak hesaplanır.}$$

Denge sabiti K_b sadece sıcaklıkla değişir. Sıcaklık değişmediği için seyreltilen baz çözeltisinde de denge sabiti $K_b = 1 \cdot 10^{-6}$ 'dır.

Su ilavesi ile çözelti hacmi 4 katına çıkıyor. Çözeltilerin seyreltilmesi bağıntısından su ilave edilen çözeltinin derişimi,

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \text{ ise } 1 \cdot 1 = M_2 \cdot 4 \text{ ve } M_2 = 0,25 \text{ M bulunur.}$$

Son çözelti için OH^- iyonunun derişimi,

$$[\text{OH}^-] = (K_b \cdot C_b)^{1/2} \quad [\text{OH}^-] = (1 \cdot 10^{-6} \cdot 0,25)^{1/2} \quad [\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M hesaplanır.}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \text{ bağıntısından,}$$

$$\text{pOH} = -\log 5 \cdot 10^{-4} \text{ ise } \text{pOH} = -\log 5 + (-\log 10^{-4})$$

$$\text{pOH} = -0,7 + 4 \text{ ve } \text{pOH} = 3,3 \text{ bulunur.}$$

Cevap: A

40. Kuvvetli asitlerin ve zayıf asitlerin pH değerlerini hesaplamak farklı yöntemler gerektirir. Kuvvetli asitler %100 iyonlaştıklarından ortama verdikleri H^+ iyonunun derişimini hesaplamak için asidin derişimini ve tesir değerliğini bilmek yeterlidir. Zayıf asitlerde ise bu değerlerin yanında asitlik sabitinin de bilinmesi gerekir.

- 1,26 gram HNO_3 ile hazırlanan 200 mL HNO_3 'ün sulu çözeltisi,
- K_a değeri $1 \cdot 10^{-9}$ olan $1 \cdot 10^{-3}$ M'lik HCN çözeltisi

Buna göre 25°C sıcaklıkta aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- HNO_3 çözeltisinin pH değeri 1'dir.
- HCN çözeltisinin pH değeri 6'dır.
- HNO_3 ve HCN çözeltilerinin pOH değerlerinin oranı $\frac{13}{7}$ 'dir. (HNO_3 : 63 g/mol)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

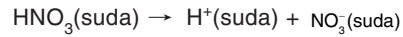
Çözüm:

$$\text{I. } \text{HNO}_3 \text{'ün mol sayısı } n = \frac{m}{M_A} \text{ bağıntısından } n = \frac{12,6}{63} = 0,02 \text{ mol bulunur.}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L} \quad M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0,02}{0,2}$$

$$M = 0,1 \text{ M hesaplanır.}$$

HNO_3 suda tamamen iyonlaşır ve 1 değerli asittir.



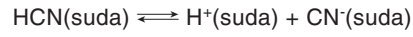
$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = C_a = 0,1 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ M olduğuna göre,}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log (1 \cdot 10^{-1}) \text{ ise } \text{pH} = 1 \text{ olur. I. ifade doğru.}$$

II. HCN asitlik sabiti $K_a = 1 \cdot 10^{-9}$ olduğu için zayıf bir asittir. Suda kısmen iyonlaşır.



$$1 \cdot 10^{-3} \text{ M} \quad x \quad x$$

$$[\text{H}^+] = (K_a \cdot C_a)^{1/2} \text{ bağıntısından,}$$

$$[\text{H}^+] = (1 \cdot 10^{-9} \cdot 1 \cdot 10^{-3})^{1/2} \quad [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-6} \text{ M bulunur.}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log (1 \cdot 10^{-6}) \quad \text{pH} = 6 \text{ çıkar. II. ifade doğru.}$$

III. I. öncül için yapılan hesaplamalarda HNO_3 çözeltisinin pH değeri 1 olarak bulundu.

$$25^\circ\text{C} \text{ sıcaklıkta } \text{pH} + \text{pOH} = 14 \text{ olduğundan}$$

$$1 + \text{pOH} = 14 \quad \text{pOH} = 13 \text{ bulunur.}$$

II. öncülde HCN çözeltisinin pH değeri 6 olur.

$$25^\circ\text{C} \text{ sıcaklıkta,}$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

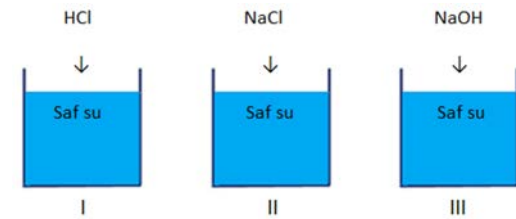
$$6 + \text{pOH} = 14 \quad \text{pOH} = 8 \text{ bulunur.}$$

$$\frac{\text{HNO}_3 \text{'ün POH değeri}}{\text{HCN'nin POH değeri}} = \frac{13}{8} \text{ olarak hesaplanır.}$$

III. ifade yanlış.

Cevap: B

41. Oda koşullarında bulunan saf su içerisine üzerinde verilen maddeler ilave edilmektedir.



Buna göre oluşan çözeltilerin pH değerleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	pH = 7	pH < 7	pH > 7
B)	pH > 7	pH < 7	pH > 7
C)	pH < 7	pH = 7	pH > 7
D)	pH < 7	pH > 7	pH = 7
E)	pH > 7	pH = 7	pH < 7

Çözüm:

I. Saf su + asit(HCl) → asidik çözelti pH < 7

II. Saf su + tuz(NaCl) → nötr çözelti pH = 7

III. Saf su + baz(NaOH) → bazik çözelti pH > 7

Cevap: C

42. Tampon çözeltiler dışarıdan ilave edilen baz ile tepkimeye girecek kadar asit bileşeni, yine dışarıdan ilave edilen asit ile tepkimeye girecek kadar baz bileşeni içermelidir. Ayrıca gerçekleşen asit-baz tepkimeleri ile bileşenleri tükenmemelidir.

Kan plazmasının pH değeri çeşitli tampon sistemleri tarafından 7,4 civarında sabit tutulur. Bu tamponların en önemlisi $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ sistemidir.

$\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ tampon çözeltisi ile ilgili,

- HCO_3^- , H_2CO_3 'ün eşlenik bazıdır.
- Tampon çözeltiye asit eklenirse tampon çözeltide gerçekleşen tepkime,
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ şeklinde olur.
- Tampon çözeltiye baz eklenirse tampon çözeltide gerçekleşen tepkime,
 $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ şeklinde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

- HCO_3^- proton alarak H_2CO_3 asidine dönüştüğü için HCO_3^- , H_2CO_3 'ün eşlenik bazıdır. **I. yargı doğru.**
- Tampon çözeltiye asit eklenirse çözeltideki eşlenik baz olan HCO_3^- iyonları ile asit iyonları tepkimeye girer. Tampon çözeltide gerçekleşen tepkime,
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ şeklinde olur. **II. yargı doğru.**
- Tampon çözeltiye baz eklenirse OH^- iyonları H_2CO_3 asit ile tepkimeye girer. Tampon çözeltide gerçekleşen tepkime,
 $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ şeklinde olur. **III. yargı doğru.**

Cevap: E

43. 25°C sıcaklıkta NH_3 çözeltisine bir miktar NH_4NO_3 tuzu ilave ediliyor.

Buna göre

- Oluşan çözelti bazik tampondur.
- Çözeltide $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ dengesi kurulmuştur.
- Çözeltiye seyreltik HCl ilave edildiğinde
 $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$ tepkimesi gerçekleşir.
- Çözeltiye az miktarda seyreltik asit veya baz ilave edildiğinde pH değerinde büyük değişiklikler olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

I. NH_3 zayıf bir bazdır. NH_4^+ , NH_3 'ün konjuge asididir. $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ eşlenik asit/zayıf baz'dan oluşan bazik bir tampon çözeltidir. **I. yargı doğru.**

II. Zayıf baz NH_3 , H_2O 'dan proton alarak konjuge asidi NH_4^+ iyonuna dönüşür. Geri yöndeki tepkimede NH_4^+ , OH^- iyonuna proton vererek konjuge bazı NH_3 'e dönüşür. Çözeltide $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ dengesi kurulmuştur. **II. yargı doğru.**

III. Çözeltiye HCl asit ilave edildiğinde NH_3 bazı H^+ iyonları ile tepkimeye girerek NH_4^+ iyonuna dönüşür.

$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$ tepkimesi gerçekleşir. **III. yargı doğru.**

IV. Tampon çözeltilere asit veya baz ilave edilmesi pH değerini değiştirmez, pH değeri sabit kalır.

IV. yargı yanlış.

Cevap: C

44. NH_4Cl , KCN ve NaNO_3 tuzlarının 0,1 M'lik çözeltileri hazırlanıyor.

NH_4Cl , KCN ve NaNO_3 tuzları ve çözeltileriyle ilgili olarak

- NH_4^+ iyonunun hidrolizi çözeltiyi asidik yapar.
- CN^- iyonu hidroliz olur ve OH^- oluşur.
- NaNO_3 tuzunun katyonu kuvvetli bazdan, anyonu zayıf asitten oluşur.
- Çözeltilerin pH değerleri arasında $\text{KCN} > \text{NaNO}_3 > \text{NH}_4\text{Cl}$ ilişkisi vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

NH_4Cl tuzunun iyonlaşma tepkimesi

$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda})$ şeklindedir.

Cl^- iyonu kuvvetli asit olan HCl'nin anyonudur, hidroliz olmaz.

NH_4^+ iyonu zayıf baz olan NH_3 'ün katyonudur, hidroliz olur.

$\text{NH}_4^+(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{suda}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{suda})$

Hidroliz tepkimesi sonunda H_3O^+ iyonu oluştuğu için ortam asidik olur. $\text{pH} < 7$ 'dir. **I. ifade doğru.**

II. KCN tuzunun iyonlaşma tepkimesi

$\text{KCN}(\text{suda}) \rightarrow \text{K}^+(\text{suda}) + \text{CN}^-(\text{suda})$

K^+ iyonu kuvvetli baz olan KOH'nin katyonudur, hidroliz olmaz.

CN^- iyonu zayıf asit olan HCN'nin anyonudur, hidroliz olur.

$\text{CN}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{HCN}(\text{suda}) + \text{OH}^-$

Hidroliz tepkimesi sonunda OH^- iyonu oluştuğu için ortam bazik olur. $\text{pH} > 7$ 'dir. **II. ifade doğru.**

III. Çözelti $\text{NaNO}_3(\text{suda}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{suda}) + \text{NO}_3^-(\text{suda})$

Na^+ kuvvetli baz NaOH 'den, NO_3^- ise kuvvetli asit HNO_3 'den oluşur. Na^+ ve NO_3^- hidroliz olamaz, ortam nötrdür. $\text{pH} = 7$ 'dir. **III. ifade yanlış.**

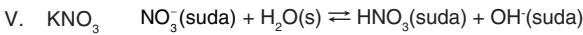
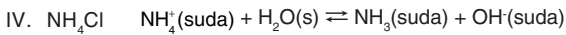
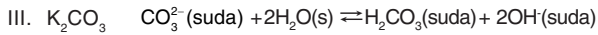
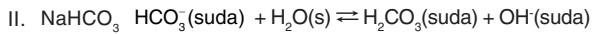
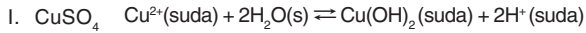
IV. Önceki ifadelerin açıklanmasında çözümlerinde çözeltilerin pH değerleri bulunmuştur.

KCN çözeltisinde $\text{pH} > 7$, NaNO_3 çözeltisinde $\text{pH} = 7$ ve NH_4Cl çözeltisinde ise $\text{pH} < 7$ 'dir. Buna göre çözeltiler arasında $\text{KCN} > \text{NaNO}_3 > \text{NH}_4\text{Cl}$ ilişkisi vardır. **IV. ifade doğru.**

Cevap: D

45. Aşağıda bazı tuzların sulu çözeltilerinde gerçekleşebilecek hidroliz tepkimeleri verilmiştir.

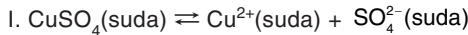
Tuz adı Hidroliz Tepkimesi



Numaralandırılmış bu tepkimelerden hangileri doğrudur?

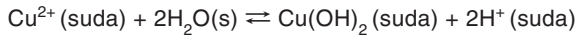
- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II, IV ve V E) I, II, III, IV ve V

Çözüm:

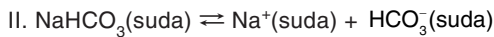


SO_4^{2-} : Kuvvetli asit H_2SO_4 'ün anyonudur. Hidroliz olmaz.

Cu^{2+} : Zayıf baz $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 'nin çapı küçük yükü büyük katyondur. Hidroliz olur.

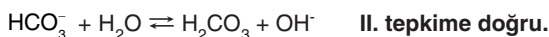


I. tepkime doğru.



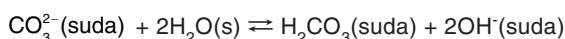
Na^+ : Kuvvetli baz NaOH 'nin katyonudur. Hidroliz olmaz.

HCO_3^- : Zayıf asit H_2CO_3 'ün anyonudur. Hidroliz olur.

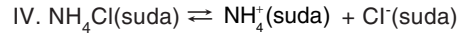


K^+ : Kuvvetli baz KOH 'nin katyonudur. Hidroliz olmaz.

CO_3^{2-} : Zayıf asit H_2CO_3 'ün anyonudur. Hidroliz olur.



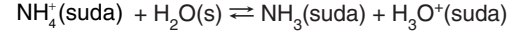
III. tepkime doğru.



Cl^- : Kuvvetli asit HCl 'ün anyonudur. Hidroliz olmaz.

NH_4^+ : Zayıf baz NH_3 'ün katyonudur. Hidroliz olur.

Hidroliz tepkimesi;



şeklinde olmalıdır. **IV. tepkime yanlış.**

V. KNO_3 tuzu kuvvetli asit ve kuvvetli bazdan ($\text{KOH}-\text{HNO}_3$) oluşan nötr tuzdur. Hidroliz olmaz. **V tepkime yanlış.**

Cevap: C

46. Asit ve bazların tepkimesinden oluşan iyonik bileşiklere **tuz** denir. Tuzlar çeşitli şekillerde oluşabilir.

Tuzlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın tepkimesi sonucu oluşan tuz nötrdür.
B) Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazın tepkimesi sonucu oluşan tuz asidik özellik gösterir.
C) Asidik tuzların sulu çözeltilerinin pH 'ı 7' den küçüktür.
D) Bazik tuzların anyonu su ile tepkime vererek OH^- iyonu oluşturur.
E) Asidik tuzların hidrolizi sonucunda H_3O^+ derişimi azalır.

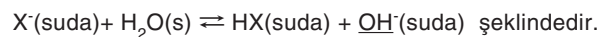
Çözüm:

A) Kuvvetli asit + kuvvetli baz $\rightarrow$ nötr tuz

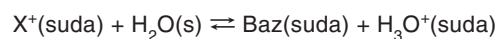
B) Kuvvetli asit + zayıf baz $\rightarrow$ asidik tuz

C) Asidik tuzlar için $\text{pH} < 7$, bazik tuzlar için $\text{pH} > 7$ ve nötr tuzlar $\text{pH} = 7$ olur.

D) Bazik tuzun anyonu X^- ise, hidroliz tepkimesi,



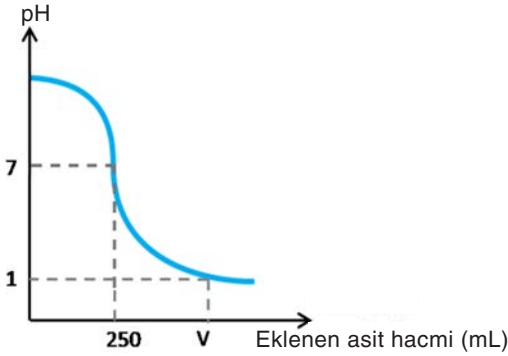
E) Asidik tuzun katyonu X^+ ise hidroliz tepkimesi sonucu,



H_3O^+ derişimi artar.

Cevap: E

47. Oda sıcaklığında 3,7 gram $X(OH)_2$ içeren 500 mL'lik çözeltiye aynı sıcaklıkta 0,4 M HNO_3 çözeltisi eklendiğinde oluşan titrasyon eğrisi grafikteki gibidir.



Buna göre,

- I. X'in atom kütlesi 40 g/mol'dür.
- II. $X(OH)_2$ çözeltisinin pOH değeri 2'dir.
- III. pH değeri 1 olduğunda eklenen asit çözeltisinin hacmi 500 mL olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütleleri, g/mol, H: 1, O: 16) ($\log 2 = 0,3$)

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

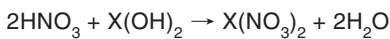
Çözüm:

I. Eşdeğerlik noktasından, $M_{HNO_3} = 0,4 \text{ M}$

$$V_{HNO_3} = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$$

$$M = \frac{n}{V} \text{ 'den } n_{HNO_3} = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1 \text{ mol bulunur.}$$

Nötrleşme tepkimesinden faydalanarak



2 mol 1 mol ise

$$0,1 \text{ mol } n_{X(OH)_2} = ?$$

$$n_{X(OH)_2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol hesaplanır.}$$

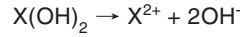
X'in atom kütlesini bulmak için $X(OH)_2$ 'nin mol kütlesinin bilinmesi gerekir.

$$n_{X(OH)_2} = \frac{m}{M_{X(OH)_2}} \quad 0,05 = \frac{3,7}{M_{X(OH)_2}} \quad M_{X(OH)_2} = 74 \text{ g/mol bulunur.}$$

$$M_{X(OH)_2} = X + 2(O+H) \quad 74 = X + 2(16+1) \quad X = 40 \text{ g/mol hesaplanır. I. yargı doğru.}$$

$$\text{II. } X(OH)_2 \text{ molar derişimi } M = \frac{n}{V} \text{ 'den}$$

$$M = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M bulunur.}$$



$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,2 \text{ M} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}$$

$$pOH = -\log [OH^-] \text{ bağıntısından}$$

$$pOH = -\log (2 \cdot 10^{-1}) \quad pOH = -\log 2 + (-\log^{-1}) \quad pOH = -0,3 + 1$$

$$pOH = 0,7 \text{ 'dir. II. yargı yanlış.}$$

III. pH= 1 noktasında ortam asidiktir. Bu durumda pH=1 ise H^+ iyonunun derişimi $[H^+] = 1 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ olmalıdır.

Bir asit için;

verdiği hidrojen iyonunun mol sayısı = asidin derişimi · asidin hacmi · asidin tesir değeri ile hesaplanır.

$$\text{Bağıntı } n_{H^+} = M_A \cdot V_A \cdot D_A \text{ şeklinde yazılır.}$$

Bir baz için;

verdiği hidroksit iyonunun mol sayısı = bazın derişimi · bazın hacmi · bazın tesir değeri ile hesaplanır.

$$\text{Bağıntı } n_{OH^-} = M_B \cdot V_B \cdot D_B \text{ şeklinde yazılır.}$$

Asitten gelen H^+ iyonunun bazdan gelen OH^- iyonu kadarlık kısmı nötrleşmede harcanır. Ortamda nötrleşmeden kalan yani artan H^+ iyonunun sayısını, asitten gelen H^+ iyonu sayısından bazdan gelen OH^- iyonunun sayısı çıkarılarak hesaplanır.

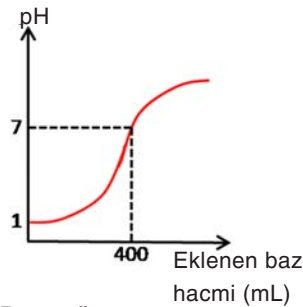
Çözeltinin son hacmi= 500 ml baz + V mL asit

$$[H^+] = \frac{M_A V_A D_A - M_B V_B D_B}{V_A + V_B} \quad 1 \cdot 10^{-1} = \frac{(0,4 \cdot V \cdot 1) - (0,1 \cdot 0,5 \cdot 2)}{V + 0,5}$$

$$0,1 V + 0,05 = 0,4 V - 0,1 \quad 0,15 = 0,3 V \quad V = 0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL bulunur. III. yargı doğru.}$$

Cevap: C

48. 25°C sıcaklıkta bulunan 800mL HI çözeltisine derişimi bilinmeyen NaOH çözeltisi ilave edilerek titre edilmektedir. Titrasyonuna ait çözeltinin pH değeri-eklenen baz hacmi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Eklenen bazın derişimi 0,1 M'dir.
- II. Eklenen bazın hacmi 800 mL olduğunda çözeltinin pH değeri 12,7 olur.
- III. Eşdeğerlik noktasında tam nötrleşme gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\log 5 = 0,7$)

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Grafikten HI'nın pH=1 bulunur. Yani HI'daki H⁺ iyonunun derişimi [H⁺]= 1·10⁻¹ M'dir.

HI 1 değerli asit olduğundan [H⁺]=M_{HI}'dir.

(Asit ve bazın tesir değeriği, "D" ile gösterilmiştir.)

$$M_{HI} = 1 \cdot 10^{-1} \text{ M} \quad V_{HI}=800 \text{ mL} \quad D_{HI}= 1$$

$$M_{NaOH} = ? \quad V_{NaOH}=400 \text{ mL} \quad D_{NaOH}= 1$$

$$M_{HI} \cdot V_{HI} \cdot D_{HI} = M_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot D_{NaOH} \text{ bağıntısından}$$

$$1 \cdot 10^{-1} \cdot 800 \cdot 1 = M_{NaOH} \cdot 400 \cdot 1 \quad M_{NaOH} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M bulunur.}$$

I. yargı yanlış.

II. HI çözeltisine 0,2 M'lık 800 mL NaOH eklendiğinde dönüm noktasından uzaklaşılacağı için ortam bazik olur. Yani OH⁻ iyonlarının sayısı H⁺ iyonlarından fazla olur. Asit ve bazlar tesir değeriği kadar ortama H⁺ veya OH⁻ iyonu verirler.

Son durumda ortamdaki OH⁻ iyon derişimi,

$$[OH^-] = \frac{M_B \cdot V_B \cdot D_B - M_A \cdot V_A \cdot D_A}{V_A + V_B}$$

$$[OH^-] = \frac{(0,2 \cdot 800 \cdot 1) - (0,1 \cdot 800 \cdot 1)}{800 + 800}$$

$$[OH^-] = 0,05 \text{ M} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

pOH= -log [OH⁻] bağıntısından

$$pOH = -\log (5 \cdot 10^{-2}) \quad pOH = -\log 5 + (-\log 10^{-2})$$

$$pOH = -0,7 + 2 \quad pOH = 1,3 \text{ bulunur.}$$

25°C sıcaklıkta pH+pOH= 14 olduğundan

$$pH+1,3= 14 \quad pH= 12,7 \text{ bulunur.} \quad \text{II. yargı doğru.}$$

III. Eşdeğerlik noktasında ortam nötrdür. Nötrleşme tam olarak gerçekleşir. **III. yargı doğru.**

Cevap: D

49. Fe(OH)₃ sudaki iyonlaşma miktarı az olan bir bazdır. Doymuş Fe(OH)₃ çözeltisinde Fe(OH)₃ katısı ile Fe(OH)₃'ü oluşturan Fe³⁺ ve OH⁻ iyonları

Fe(OH)₃(k) ⇌ Fe³⁺(suda) + 3OH⁻(suda) şeklinde denge halindedir.

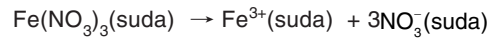
Suda çözünürlüğü az olan Fe(OH)₃ bileşiğinin su yerine yapısında bulunan iyonlardan birini içeren çözelti içindeki çözünürlüğü daha da az olur. Örneğin 25°C sıcaklıkta Fe(OH)₃'ün 0,001 M Fe(NO₃)₃ çözeltisindeki çözünürlüğü 1·10⁻¹¹ M'dir.

Buna göre Fe(OH)₃'ün aynı sıcaklıkta saf sudaki çözeltisinin pH değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (log3= 0,48)

- A) 5,48 B) 6,40 C) 7 D) 7,2 E) 8,52

Çözüm:

Fe(NO₃)₃ suda tamamen iyonlaşır. İyonlaşma tepkimesi,



$$0,001 \text{ M} \quad 0,001 \text{ M} \quad 0,003 \text{ M}$$

Fe(NO₃)₃ ile Fe(OH)₃'ün ortak iyonu olan Fe³⁺ iyonunun derişimi 0,001 M olur.

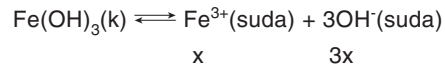
Fe(OH)₃'ün çözünürlük dengesi yazılarak ortak iyon Fe³⁺ (0,001 M) etkisinde Fe(OH)₃ çözünürlüğünden (1·10⁻¹¹ M) yararlanarak Fe(OH)₃'ün 25°C sıcaklıktaki çözünürlük denge sabitinin değeri hesaplanır.

Fe(OH) ₃ (k) ⇌	Fe ³⁺ (suda)	+ 3OH ⁻ (suda)
Fe(NO ₃) ₃ 'teki çözünürlüğü:	1·10 ⁻¹¹ M	3·10 ⁻¹¹ M
Ortak iyon Fe ³⁺	0,001 M	
Denge	(1·10⁻¹¹+0,001) M	3·10⁻¹¹ M

- 1·10⁻¹¹ çok küçük bir değeri olduğundan ihmal edilir.

$$K_{\text{çç}} = [Fe^{3+}][OH^-]^3 \quad K_{\text{çç}} = (0,001)(3 \cdot 10^{-11})^3 \quad K_{\text{çç}} = 2,7 \cdot 10^{-35} \text{ bulunur.}$$

Fe(OH)₃'ün 25°C sıcaklıktaki K_{çç} değeri bulunduktan sonra Fe(OH)₃'ün saf sudaki çözünürlüğü hesaplanır.



$$K_{\text{çç}} = [Fe^{3+}][OH^-]^3 \quad 2,7 \cdot 10^{-35} = x \cdot (3x)^3 \quad 2,7 \cdot 10^{-35} = 27 \cdot x^4$$

$$x = 1 \cdot 10^{-9} \text{ M bulunur.}$$

Çözeltideki OH⁻ derişimi [OH⁻]=3x=3·10⁻⁹

$$pOH = -\log 3 \cdot 10^{-9} \quad pOH = -\log 3 + (-\log 10^{-9})$$

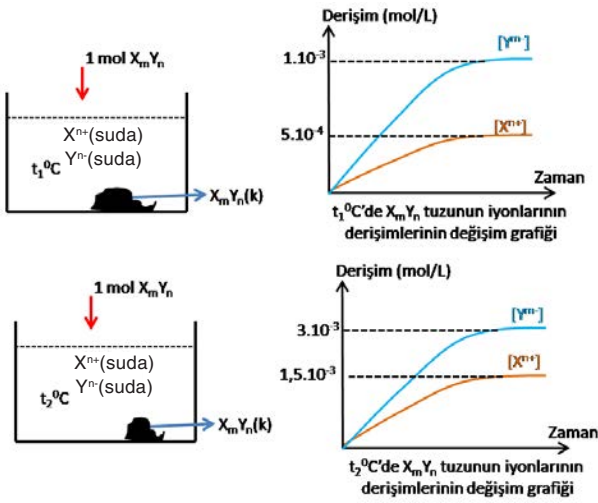
$$pOH = -0,48+9 \quad pOH = 8,52 \text{ bulunur.}$$

25°C sıcaklıkta pH+pOH= 14 olduğundan

$$pH+8,52= 14 \quad pH= 5,48 \text{ olarak hesaplanır.}$$

Cevap: A

50. 1 mol $X_m Y_n$ tuzunun t_1 ve t_2 sıcaklıklarında birer litrelik sulu çözeltileri hazırlanıyor.



Çözeltilerin yanlarında verilen grafikler aynı sıcaklıklardaki $X_m Y_n$ tuzunun suda çözünürken verdiği iyonlarının derişimlerinin değişimini göstermektedir.

Buna göre,

- $X_m Y_n$ tuzunun t_1 sıcaklıkta çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 5 \cdot 10^{-10}$ t_2 sıcaklıkta çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 1,35 \cdot 10^{-8}$ dir.
- $t_2 > t_1$ ise $X_m Y_n$ tuzunun sudaki çözünürlüğü endotermiktir.
- t_1 °C sıcaklıkta 0,05 M $X(NO_3)_2$ çözeltisinde $X_m Y_n$ tuzunun çözünürlüğü, $5 \cdot 10^{-5}$ M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(NO_3^- iyonunun tuzları suda %100 iyonlaşır.)

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Verilen grafiklerden herhangi biri kullanılarak X^{n+} ile Y^{m-} iyonlarının derişimlerini oranlayıp tuzun yapısında bulunan X^{n+} ile Y^{m-} iyonlarının sayısı hesaplanır.

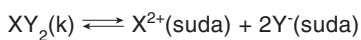
t_1 °C sıcaklıkta

$$\frac{[X^{n+}]}{[Y^{m-}]} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{2}$$

Demek ki $X_m Y_n$ tuzu suda çözündüğünde 1 tane X^{n+} iyonu ve 2 tane Y^{m-} iyonu veriyor.

Buradan tuzun formülünün XY_2 olduğu belirlenir.

I. XY_2 tuzunun sudaki çözünürlük dengesi ve çözünürlük denge sabitinin bağıntısı,



$$K_{çç} = [X^{2+}][Y^-]^2 \text{ şeklinde yazılır.}$$

t_1 °C sıcaklıkta denge anında iyonların derişimleri $[X^{2+}] = 5 \cdot 10^{-4}$ M $[Y^-] = 1 \cdot 10^{-3}$ M'dir.

$$K_{çç} = (5 \cdot 10^{-4})(1 \cdot 10^{-3})^2 \quad K_{çç} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ bulunur.}$$

t_2 °C sıcaklıkta denge anında iyonların derişimleri

$$[X^{2+}] = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} \quad [Y^-] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_{çç} = (1,5 \cdot 10^{-3})(3 \cdot 10^{-3})^2 \quad K_{çç} = 1,35 \cdot 10^{-8} \text{ bulunur.}$$

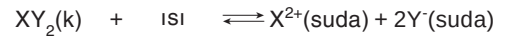
I. yargı doğru.

II. t_2 °C sıcaklıkta $K_{çç} = 1,35 \cdot 10^{-8}$

t_1 °C sıcaklıkta $K_{çç} = 5 \cdot 10^{-10}$

t_2 °C sıcaklıkta $K_{çç}$ değeri, t_1 °C sıcaklıktaki $K_{çç}$ değerinden büyüktür. $t_2 > t_1$ ise sıcaklık artışı ile çözünürlük dengesinin artması çözeltideki iyonların derişiminin arttığını dengeğin ürünler yönünde hareket ettiğini gösterir.

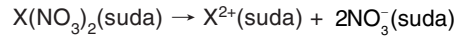
Sıcaklık artmasıyla ürünler yönünde hareket eden tepkimeler endotermiktir.



Etki: Sıcaklık artışı ↑ artmış ↑ artar ↑ artar
Denge yönü →

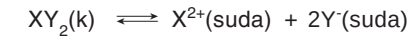
II. yargı doğru.

III. t_1 °C sıcaklıkta $X(NO_3)_2$ tuzunun sudaki çözünme tepkimesi



0,05 M 0,05 M 0,10 M şeklinde yazılır.

XY_2 katısının çözünürlük denge tepkimesi yazılarak ortak iyon X^{2+} iyonunun etkisi belirtilir. ($x:XY_2$ 'nin çözünürlüğü(M))



x 2x

Ortak iyon X^{2+} : 0,05 M

Denge x + 0,05 2x

(x çok küçük olduğundan ihmal edilir.)

$$K_{çç} = [X^{2+}][Y^-]^2 \text{ bağıntısından}$$

$$5 \cdot 10^{-10} = 0,05 \cdot 4x^2 \quad x = 5 \cdot 10^{-5} \text{ M bulunur.} \quad \text{III. yargı doğru.}$$

Cevap: E

51. 25°C sıcaklıkta çözünürlük denge sabitinin değeri $4,0 \cdot 10^{-12}$ olan CaF_2 'nin 400 mL doymuş sulu çözeltisi hazırlanıyor.

Aynı sıcaklıktaki çözelti için,

I. $8 \cdot 10^{-6}$ gram Ca^{2+} iyonu içerir.

II. $8 \cdot 10^{-5}$ mol F^- iyonu bulunur.

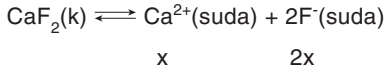
III. Çözelti hacmi saf su eklenerek 2 katına çıkarılırsa $6,4 \cdot 10^{-3}$ gram daha CaF_2 çözünür.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (CaF_2 : 80 g/mL)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

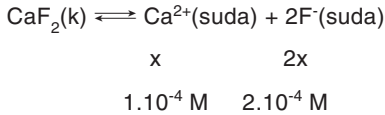
Çözüm:

CaF_2 'nin çözünürlük denge tepkimesi ve çözünürlük denge sabiti bağıntısı yazılarak 25°C sıcaklıkta saf sudaki çözünürlüğü hesaplanır.



$$K_{\text{ç}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 \text{ bağıntısından}$$

$$4,0 \cdot 10^{-12} = x(2x)^2 = 4x^3 \quad x = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M bulunur.}$$



I. Çözeltideki Ca^{2+} iyonunun mol sayısı

$$V_{\text{çözelti}} = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$$

$$M_{\text{Ca}^{2+}} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad n_{\text{Ca}^{2+}} = ?$$

$$M = \frac{n}{V} \text{ bağıntısından}$$

$$1 \cdot 10^{-4} = \frac{n}{0,4} \quad n = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol bulunur.}$$

$$\text{Ca}^{2+} \text{ iyonunun kütlesi } n = \frac{m}{M_A} \text{ bağıntısından}$$

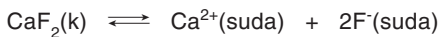
$$4 \cdot 10^{-5} = \frac{m}{40} \quad m = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ gram bulunur. I. ifade yanlış.}$$

II. Çözeltideki F^- iyonunun mol sayısı

$$V_{\text{çözelti}} = 0,4 \text{ L} \quad M_{\text{F}^-} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad n_{\text{F}^-} = ?$$

$$M = \frac{n}{V} \text{ bağıntısından} \quad 2 \cdot 10^{-4} = \frac{n_{\text{F}^-}}{0,4} \quad n_{\text{F}^-} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol bulunur. II. ifade doğru.}$$

III. Çözeltideki denge tepkimesinden Ca^{2+} iyonunun mol sayısı $4 \cdot 10^{-5}$ mol ise çözünen CaF_2 'nin mol sayısı da $4 \cdot 10^{-5}$ moldür.



$$-4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad +4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad +8 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Hacim 2 katına çıkarılınca Le Chatelier ilkesine göre denge ürünler yönünde hareket eder ve $K_{\text{ç}}$ sabit kalır.

Çözünürlük değişmeyeceğinden hacim oranında çözünen miktarda artacaktır. Yani

$$400 \text{ ml'de} \quad 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol } \text{CaF}_2 \text{ çözülmüşse}$$

$$800 \text{ ml'de} \quad 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol } \text{CaF}_2 \text{ çözünür.}$$

Su eklendikten sonra $8 \cdot 10^{-5} - 4 \cdot 10^{-5} = 4 \cdot 10^{-5}$ mol daha çözünür.

$$4 \cdot 10^{-5} \text{ mol } \text{CaF}_2 \text{ 'nin kütlesi } n = \frac{m}{M_A} \text{ bağıntısından}$$

$$4 \cdot 10^{-5} = \frac{m}{80} \quad m = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ CaF}_2 \text{ daha çözünür.}$$

III. ifade yanlış.

Cevap: A

52. Yumurta kabuğunda yaklaşık %94 oranında CaCO_3 bulunur. Çözünürlüğü endotermik olan CaCO_3 katısının saf sudaki çözünürlüğü $3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ 'dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta,

I. CaCO_3 'ün çözünürlük denge sabitinin değeri $9 \cdot 10^{-10}$ 'dur.

II. Sıcaklık arttıkça denge sabiti değeri azalır.

III. NO_3^- iyon derişimi $0,02 \text{ M}$ olan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisindeki CaCO_3 'ün çözünürlüğü $9 \cdot 10^{-8} \text{ M}$ 'dir.

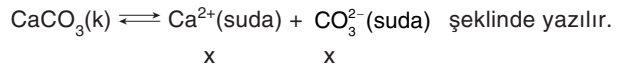
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. CaCO_3 suda az çözünen bir tuzdur. Çözünürlük dengesi



CaCO_3 'ün saf sudaki çözünürlüğü, $s = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ olduğuna göre tepkimenin çözünürlük denge bağıntısından iyon derişimleri yerlerine yazılır.

$$K_{\text{ç}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \text{ bağıntısından}$$

$$K_{\text{ç}} = s \cdot s \quad K_{\text{ç}} = 3 \cdot 10^{-5} \cdot 3 \cdot 10^{-5} \quad K_{\text{ç}} = 9 \cdot 10^{-10} \text{ bulunur.}$$

I. yargı doğru.



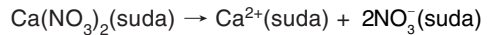
Etki: Sıcaklık artışı $\uparrow$ artmış

Denge yönü $\rightarrow$

CaCO_3 'ün çözünürlüğü endotermiktir. Sıcaklık artarsa denge sıcaklığı azaltacak yönde yani ürünlerin yönünde hareket eder, iyon derişimleri artar. İyon derişimleri artarsa iyon derişimlerinin çarpımı olan $K_{\text{ç}}$ değeri de artar.

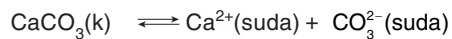
II. yargı yanlış.

III. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ suda %100 iyonlaşan bir tuzdur. (NO_3^- tuzları %100 çözünür.)



$$1 \cdot 10^{-2} \text{ M olur. } \leftarrow 0,02 \text{ M} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M ise}$$

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ile CaCO_3 'ün ortak iyonu olan Ca^{2+} iyonunun derişimi $1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ bulunur. Ortak iyon çözünürlüğü azaltır. CaCO_3 'ün $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisindeki çözünürlük dengesinden



$$x \quad x$$

$$\text{Ortak iyon } \text{Ca}^{2+}: 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{Denge} \quad 1 \cdot 10^{-2} + x \quad x$$

(x çok küçük olduğundan ihmal edilir.)

$$K_{\text{ç}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \text{ bağıntısından}$$

$$9 \cdot 10^{-10} = 1 \cdot 10^{-2} \cdot x \quad x = 9 \cdot 10^{-8} \text{ M bulunur. III. yargı doğru.}$$

Cevap: C

53. Oda koşullarında X, Y ve Z maddelerinin 0,1 molarlık sulu çözeltileri için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Biri kuvvetli, diğerleri zayıftır.
- Biri baz diğerleri asittir.
- İyonlaşma yüzdesi en fazla olan Y' dir.
- pH değeri en fazla olan Z'dir.

Buna göre bu maddelerin sınıflandırılması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Zayıf asit	Kuvvetli asit	Zayıf baz
B)	Kuvvetli asit	Zayıf baz	Zayıf asit
C)	Zayıf baz	Kuvvetli asit	Kuvvetli asit
D)	Zayıf asit	Zayıf asit	Kuvvetli baz
E)	Zayıf asit	Kuvvetli baz	Zayıf baz

Çözüm:

- İyonlaşma yüzdesi en fazla olan Y' dir. → Kuvvetli asit yada kuvvetli baz
- pH değeri en fazla olan Z'dir. → Bu durumda Z zayıf baz özelliği gösterir.
- Z zayıf baz, Y kuvvetli asit olduğuna göre X zayıf asit olur.

Cevap: A

54. Suda çok az çözünen bir tuzun çözünürlük çarpımı bağıntısı,

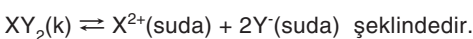
$$K_{\text{çç}} = [X^{2+}] \cdot [Y^{-}]^2 \text{ dir.}$$

Buna göre bu tuzun arı suda çözünme tepkimesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $XY_2(k) \rightleftharpoons X^{2+}(\text{suda}) + 2Y^{-}(\text{suda})$
 B) $X_2Y(k) \rightleftharpoons 2X^{2+}(\text{suda}) + Y^{1-}(\text{suda})$
 C) $XY_2(k) \rightleftharpoons 2X^{+}(\text{suda}) + Y^{2-}(\text{suda})$
 D) $X_2Y(k) \rightleftharpoons 2X^{+}(\text{suda}) + Y^{2-}(\text{suda})$
 E) $XY(k) \rightleftharpoons X^{2+}(\text{suda}) + Y^{2-}(\text{suda})$

Çözüm:

$K_{\text{çç}} = [X^{2+}] \cdot [Y^{-}]^2$ eşitliğine göre; 1 mol X^{2+} , 2 mol Y^{-} olacağından tepkime denklemi ,



Cevap: A

55. Bir XY tuzunun sudaki çözünürlüğü endotermiktir.

Buna göre katısı ile dengedeki XY çözeltisi için,

- I. Isıtma,
 II. X^{+} iyonu içeren başka bir çözelti ekleme,
 III. Saf su ekleme

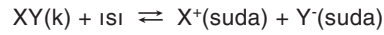
işlemlerinden hangileri yapılırsa XY'nin çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) artar?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:

Suda az çözünen iyonik katıların doymuş çözeltilerindeki iyon derişimlerinin çarpımına "çözünürlük çarpımı" denir.

Çözünürlük çarpımı yalnız sıcaklıkla değişir.

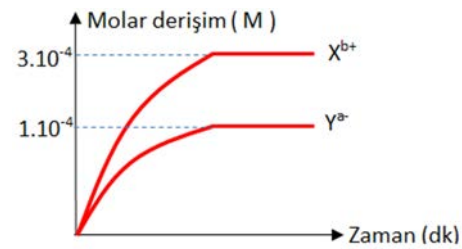


XY tuzunun çözünürlüğü endotermik olduğu için sıcaklık arttıkça çözeltideki iyon derişimleri artar ve

$K_{\text{çç}} = [X^{+}] \cdot [Y^{-}]$ eşitliğine göre $K_{\text{çç}}$ değeri de artar.

Cevap: A

56.



$X_a Y_b$ tuzunun 25°C de hazırlanan doymuş çözeltisine ait molar derişim - zaman grafiği verilmiştir.

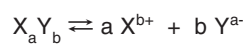
Buna göre,

- I. Tuzun çözünürlüğü Y^{a-} iyon derişimine eşittir.
 II. $a = 3$, $b = 1$ dir.
 III. Katının aynı sıcaklıkta çözünürlük çarpımı değeri $3 \cdot 10^{-16}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

Çözüm:



$$3 \cdot 10^{-4} \quad 1 \cdot 10^{-4} \quad \text{ise } a = 3, b = 1 \text{ olur.}$$

Tuzun çözünürlüğü $X_3 Y \rightleftharpoons 3X^{+} + Y^{3-}$ tepkimesine göre Y^{3-} iyon derişimine eşittir.

$$K_{\text{çç}} = [X^{+}]^3 \cdot [Y^{3-}] = [3 \cdot 10^{-4}]^3 \cdot [1 \cdot 10^{-4}] = 2,7 \cdot 10^{-15}$$

Cevap: B



1. 25°C sıcaklıktaki bazı çözeltilerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

- I. $[H^+] = 1 \cdot 10^{-3}$ M olan çözelti asidiktir.
II. $pOH = 6$ olan çözelti asidiktir.
III. $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-4}$ M olan çözeltinin $pH = 10$ dur.

Buna göre yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

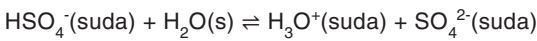
2. 25°C'de OH^- iyon derişimi 0,01 M olan sulu çözelti ile ilgili,

- I. $pH > pOH$
II. $[H^+] = 1 \cdot 10^{-12}$
III. $pH = 2$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Brönsted ve Lowry tanımına göre proton (H^+) veren maddeler asit, proton (H^+) alan maddeler bazdır. Aralarında bir proton farkı olan asit-baz çiftine eşlenik (konjuge) asit-baz çifti denir.



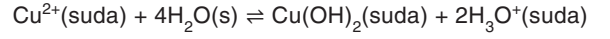
Buna göre yukarıdaki tepkime ile ilgili,

- I. H_2O asittir.
II. HSO_4^- , SO_4^{2-} nun eşlenik bazıdır.
III. SO_4^{2-} bazdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. $CO_3^{2-}(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCO_3^-(suda) + OH^-(suda)$



Su ile tepkimeleri verilen bazı katyon ve anyonlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Cu^{2+} katyonunun sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
B) CO_3^{2-} anyonu zayıf bazdır.
C) F^- anyonu H_2O dan proton almıştır.
D) Gerçekleşen tepkimelerde H_2O hem asit hem de baz gibi davranır.
E) CO_3^{2-} ile HCO_3^- konjuge asit- baz çiftidir.

5. Bazı asitlerin 0,1 M'lık çözeltilerinin iyonlaşma yüzdeleri tabloda verilmiştir.

Asit	X	Y	Z
İyonlaşma yüzdesi	%1	%6	%4

Buna göre asitlik kuvvetleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$
B) $Y > Z > X$
C) $Z > X > Y$
D) $X > Z > Y$
E) $Z > Y > X$

6. HA asidinin 25°C sıcaklıktaki asitlik sabiti $4,9 \cdot 10^{-10}$ dur.

Buna göre 0,1 M HA asit çözeltisiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $[H^+] = 7 \cdot 10^{-6}$ M dır.
B) H^+ iyon derişimi A^- iyon derişiminden fazladır.
C) $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ şeklinde yazılır.
D) HA suda,
 $HA(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + A^-(suda)$ denkleminde göre iyonlaşır.
E) HA suda kısmen iyonlaşır.

7. Oda sıcaklığında bulunan HF, HNO₂ ve HCN asitlerinin iyonlaşma sabiti (K_a) değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Asit	K _a
I.	HNO ₂	4,5·10 ⁻⁴
II.	HF	7,1·10 ⁻⁴
III.	HCN	4,9·10 ⁻¹⁰

Buna göre asitlik kuvvetleri sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
B) I > III > II
C) II > III > I
D) II > I > III
E) III > II > I

8. Kimyasal ve biyolojik birçok olayda tampon çözeltiler önemli yer tutar. Birçok alanda kullanılan tampon çözeltilere asetik asit ve eşlenik bazı olan, asetat iyonu içeren çözelti örnek verilebilir. CH₃COO⁻ /CH₃COOH tampon çözeltisi asitlik düzenleyici olarak birçok konserve üründe kullanılır.

Buna göre aşağıda verilen madde çiftlerinden hangisinde tampon çözelti oluşur?

- A) HCO₃⁻ /CO₃²⁻
B) HCl/NaCl
C) HNO₃/NaNO₃
D) KOH/KCl
E) NaOH/NaCl

9. Tuzlar çeşitli şekillerde oluşabilir. Oluştukları asit ve bazın kuvvetine göre asidik, bazik ve nötr özellik gösterebilirler.

Kuvvetli asit+ Kuvvetli baz =Nötr tuz

Kuvvetli asit +Zayıf baz=Asidik tuz

Zayıf asit+ Kuvvetli baz= Bazik tuz

Buna göre aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde oluşan tuz bazik özelliktedir?

- A) HCl + NH₃ → NH₄Cl
B) HNO₃ + NH₃ → NH₄NO₃
C) KOH + HNO₃ → KNO₃ + H₂O
D) H₂SO₄ + 2NH₃ → (NH₄)₂SO₄
E) CH₃COOH + NaOH → CH₃COONa + H₂O

10. Oda sıcaklığında 0,1 M 500 mL HCl çözeltisi hazırlanarak üzerine aynı sıcaklıktaki 0,2 M NaOH çözeltisinden 500 mL ilave ediliyor.

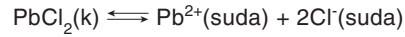
Buna göre gerçekleşen tepkime ile ilgili,

- I. Tam nötrleşme gerçekleşir.
II. Ortamın pOH <7 dir.
III. Çözeltide [OH⁻] < [H⁺] şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

11. Suda az çözünen ve çözünme denklemi



şeklinde olan PbCl₂ doymuş sulu çözeltisi hazırlanmıştır.

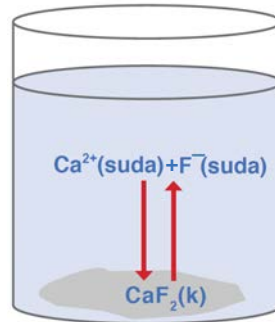
Buna göre,

- I. Çözeltiye NaCl tuzunun eklenmesi,
II. Çözeltinin sıcaklığının azaltılması,
III. Çözeltiden su buharlaştırılması,

işlemlerinden hangileri uygulanırsa PbCl₂ tuzunun K_{çç} değeri değişir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

12. Kapta CaF₂ tuzu, CaF₂(k) + ısı ⇌ Ca²⁺(suda) + 2F⁻(suda) tepkimesine göre iyonları ile denge hâlinde.



Buna göre dengedeki sistemde çözeltinin sıcaklığı düşürülürse, aşağıda verilen ifadelerde artar, azalır ve değişmez olarak belirtilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) CaF₂ tuzunun K_{çç} değeri Azalır
B) CaF₂ tuzunun sudaki çözünürlüğü değeri Azalır
C) Dipteki katı kütlesi Değişmez
D) Çözeltideki [Ca²⁺] değeri Azalır
E) Çözünen katı kütlesi Azalır



1. AB_2 tuzunun $20^\circ C$ ve $60^\circ C$ 'deki çözünürlük çarpımları aşağıdaki gibidir.

$$20^\circ C\text{'de } K_{çç} = 3,2 \cdot 10^{-11}$$

$$60^\circ C\text{'de } K_{çç} = 2,56 \cdot 10^{-7}$$

Buna göre,

- I. AB_2 tuzunun suda çözünmesi ekzotermiktir.
- II. $60^\circ C$ sıcaklıkta çözünürlüğü daha büyüktür.
- III. $20^\circ C$ sıcaklıkta çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-4}$ M dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. I. $pH = 10$
II. $pOH = 10$
III. $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-10}$ M

$25^\circ C$ sıcaklıkta saf su ile I, II ve III nolu çözeltiler hazırlanıyor.

Numaralanmış bu çözeltilerin H^+ iyon derişimleri arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$
B) $III > II > I$
C) $I > II = III$
D) $III = II > I$
E) $I = III > II$

3. • Bir çözeltinin pH değeri çözeltideki H^+ iyonu derişiminin negatif(-) logaritması alınarak hesaplanır.
• Çözeltideki H^+ iyonu derişimi aynı sıcaklıkta saf suda bulunan H^+ iyon derişiminden büyük ise çözelti asidik, eşit ise nötr, küçük ise baziktir.
• $t^\circ C$ sıcaklıkta suyun iyonlaşma sabitinin $K_{su} = 1 \cdot 10^{-10}$ olduğu bilinir.

Buna göre $t^\circ C$ sıcaklığında bulunan sulu çözelti için

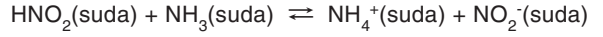
- I. pH değeri 5 ise asidiktir.
- II. Hidrojen iyon derişimi $[H^+] = 1 \cdot 10^{-6}$ M ise baziktir.
- III. pOH değeri 5 ise nötrdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir tepkimede proton(H^+) veren maddeye asit, proton alan maddeye baz denir.

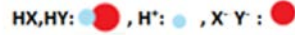
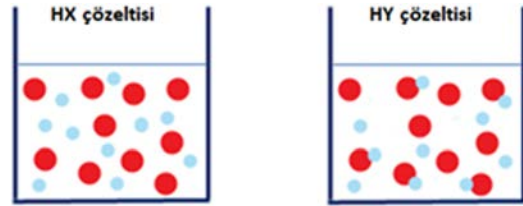
Buna göre,



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir asit - baz tepkimesidir.
B) Tepkimede HNO_2 asit olarak davranır.
C) Tepkimede NH_3 baz olarak davranır.
D) Tepkimede HNO_2 , NH_3 ' e proton vermiştir.
E) HNO_2 , NO_2^- ' nin eşlenik(konjuge) bazıdır.

5. HX ve HY asitlerinin $25^\circ C$ ' de saf suda iyonlaşmasına ait görseller verilmiştir.



Buna göre HX ve HY asitlerinin eşit derişimli çözeltileri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) HX daha kuvvetli bir asittir.
B) HY suda % 100 iyonlaşmaz.
C) Her iki çözeltinin pH değeri aynıdır.
D) HY'nin suda çözünmesi denge tepkimesi şeklindedir.
E) HX çözeltisinin elektrik iletkenliği daha fazladır.

6. I. NH_4^+
II. Fe^{3+}
III. CO_3^{2-}
IV. CN^-

Numaralandırılmış iyonlardan hangileri sulu çözeltilerinde bazik özellik gösterir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

7. HCN zayıf asidinin sudaki çözeltisi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$ denklemine göre iyonlaşır.
 B) $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]}$ şeklindedir.
 C) K_a değeri sıcaklıkla değişmez.
 D) H_2O , baz olarak davranır.
 E) CN^- , asidin konjuge bazıdır.

8. Kuvvetli bir baz olan NaOH' nin 8 gramı ile oda koşullarında 2 litre sulu çözelti hazırlanıyor.

Buna göre hazırlanan çözeltinin pH değeri kaçtır?

(Mol kütlesi, g/mol, NaOH: 40)

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

9. Oda koşullarında N_2H_4 için bazlık sabiti (K_b) $1,25 \cdot 10^{-6}$ 'dir.

Buna göre oda koşullarında N_2H_4 bazının 0,8 M sulu çözeltisindeki OH^- iyonu derişimi ve iyonlaşma yüzdesi kaçtır?

	$[\text{OH}^-] \text{ (M)}$	% İyonlaşma
A)	$2 \cdot 10^{-1}$	0,5
B)	$1 \cdot 10^{-2}$	0,25
C)	$2 \cdot 10^{-3}$	0,75
D)	$1 \cdot 10^{-3}$	0,125
E)	$1 \cdot 10^{-4}$	0,5

10. Tampon çözeltiler zayıf asit ve tuzu veya zayıf baz ve tuzundan oluşan, eşlenik asit - baz çifti içeren karışımlardır.

Buna göre verilen madde çiftlerinden hangisinin su ile oluşturulan karışımı bir tampon çözeltilidir?

- A) HCN – NaCN
 B) NaCl – KCl
 C) HCl – NaCl
 D) NH_3 – NaOH
 E) HNO_3 – HCl

11. CH_3COOH ve CH_3COOK bileşiklerinin uygun miktarlarının suda çözünmesi ile elde edilen tampon çözeltiliye az miktarda KOH eklenirse, çözelti aşağıdaki tepkimelerden hangisini gerçekleştirerek pH değişimine direnç gösterir?

- A) $\text{CH}_3\text{COOK(k)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{K}^+(\text{suda})$
 B) $\text{CH}_3\text{COOH(suda)} + \text{OH}^-(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O(s)}$
 C) $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{H}^+(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH(suda)}$
 D) $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{K}^+(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOK(k)}$
 E) $\text{CH}_3\text{COOH(suda)} + \text{H}_3\text{O}^+(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O(suda)}$

12. 400 mL 0,2 M HNO_3 çözeltisine, asidi tam olarak nötürleştirecek miktarda NaOH katısı eklenmiştir.

Oda sıcaklığında gerçekleşen bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(Mol kütlesi, g/mol, NaOH: 40 ve çözeltide hacim değişikliği olmadığı düşünülecektir.)

- A) Nötürleştirme için 3,2 gram NaOH katısı kullanılır.
 B) Nötürleştirme sonrasında çözeltinin pH değeri 7 olur.
 C) Nötürleştirme sonrasında çözeltide NO_3^- ve Na^+ iyonları bulunur.
 D) Tepkime sonucu Na^+ iyonunun derişimi 0,4 M olur.
 E) Tepkime sonucu NO_3^- nin derişimi 0,2 M'dir.



1. Saf su için,

- I. Tüm sıcaklıklarda $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ olur.
- II. Sıcaklık arttıkça iyon derişimi artar.
- III. Saf suyun elektriksel iletkenliğı yoktur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. • $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$
• $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

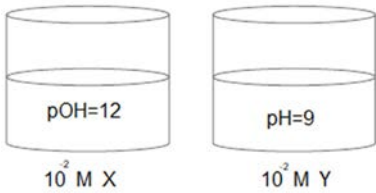
İyonlaşma tepkimelerine göre,

- I. H_2O tepkimelerde baz olarak davranmıştır.
- II. HSO_4^- amfoter özelliğe sahiptir.
- III. HSO_4^- 'nin konjüge asidi SO_4^{2-} 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Oda şartlarında hazırlanan X ve Y çözeltileri ile ilgili,

- I. X, H_2SO_4 'ün sulu çözeltisi olabilir.
- II. Eşit derişimli hazırlanan çözeltilerden Y daha iyi elektrolittir.
- III. Y, NH_3 'ın sulu çözeltisi olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki tabloda bazı asitler ve bu asitlerin K_a değerleri verilmiştir.

	Asit	K_a
I.	HX	$4 \cdot 10^{-8}$
II.	HY	$1,75 \cdot 10^{-4}$
III.	HZ	$9 \cdot 10^{-6}$

Buna göre maddelerin asitlik kuvvetlerinin azalan şekilde sıralanışı hangi seçenekte yer almaktadır?

- A) I, II, III
B) II, I, III
C) III, I, II
D) II, III, I
E) III, II, I

5. 12 gram CH_3COOH bileşiğı ile hazırlanan 20 L'lik sulu çözeltinin oda koşullarında ölçülen pH ve pOH değerleri arasında $\text{pOH} = \text{pH} + 4$ eşitliğı bulunmaktadır.

Buna göre,

- I. CH_3COOH zayıf asittir.
- II. K_a değeri $1 \cdot 10^{-7}$ 'dir.
- III. Çözeltiye saf su eklenince pH değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, CH_3COOH : 60)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. HCN asidi kullanılarak hazırlanan doygun çözeltinin oda koşullarında pH değeri 4 'tür.

Buna göre HCN asidi için oda koşullarındaki çözünürlüğü kaç g/L'dir? ($K_a = 2 \cdot 10^{-8}$, Mol kütlesi, g/mol, HCN: 27)

- A) 2,7 B) 5,4 C) 10,8 D) 13,5 E) 27

7. 0,5 M'lık 200 mL HF zayıf asidi ile 0,3 M 300 mL KOH kuvvetli bazı oda şartlarında karıştırılmaktadır.

Buna göre;

- I. Nötrleşme gerçekleşmiştir.
- II. Bazik tampon çözelti oluşmuştur.
- III. pOH değeri pH değerinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Tuzlar genellikle asit ve baz etkileşmesi sonrasında oluşurlar.

- Kuvvetli asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Nötr tuz.
- Kuvvetli asit + Zayıf baz $\rightarrow$ Asidik tuz.
- Zayıf asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Bazik tuz.

Verilen bilgiye göre,

- KNO_3
- NaF
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

tuzlarının asidik, bazik ve nötr olarak sınıflandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

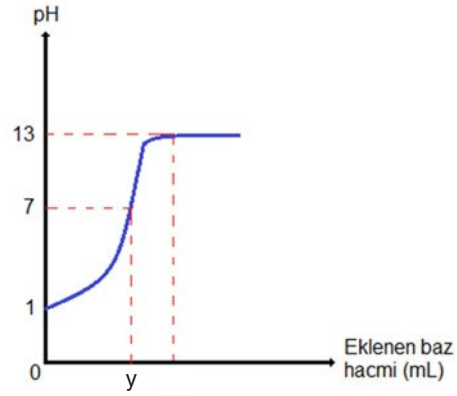
	KNO_3	NaF	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
A)	Asidik	Bazik	Nötr
B)	Nötr	Bazik	Asidik
C)	Nötr	Asidik	Bazik
D)	Bazik	Asidik	Nötr
E)	Asidik	Nötr	Bazik

9. Tuzlar suda çözüldüklerinde kendilerini oluşturan anyon ve katyon gruplarına ayrışarak iyonlaşırlar. Tuz yapısında yer alan iyonlardan herhangi birinin su ile tepkimeye girerek ortamı asidik veya bazik yapması olayına hidroliz adı verilmektedir. Her tuz hidroliz olmaz.

Buna göre seçeneklerde verilen tuzlardan hangisinin hidrolize uğrayan kısmı doğru olarak verilmiştir?

	Tuz	Hidrolize uğrayan iyon
A)	NH_4Cl	Cl^-
B)	KNO_3	NO_3^-
C)	NaF	F^-
D)	Li_2SO_4	SO_4^{2-}
E)	$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	Ca^{2+}

10.



Grafik 0,1 M 100 mL HI asidi çözeltisinin 0,4 M NaOH sulu çözeltisi ile oda şartlarındaki titrasyonuna aittir.

Buna göre sulu çözeltinin pH değeri 7 olduğu anda eklenen baz hacmi "y" kaç mL olur?

(HI: Kuvvetli asit, NaOH: Kuvvetli baz)

- A) 400 B) 200 C) 150 D) 100 E) 25

11. A: x M, y L HNO_3

B: z M, t L NaOH

Yukarıda derişim ve hacim değerleri belirtilmiş asit ve baz çözeltileri ile ilgili olarak verilen,

I. $x \cdot y = z \cdot t$ ise pH = 7'dir.

II. $z > x$ ise $t > y$ olur

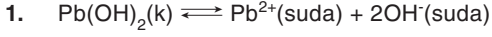
III. $x \cdot y > z \cdot t$ ise çözelti asidiktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

12. Oda koşullarında pH değeri 12 olan sulu çözelti içerisinde $\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısının çözünürlüğü 10^{-6} M ise $K_{\text{çç}}$ değeri kaçtır?

- A) 10^{-8}
B) 10^{-12}
C) $2,7 \cdot 10^{-11}$
D) 10^{-20}
E) $9 \cdot 10^{-24}$



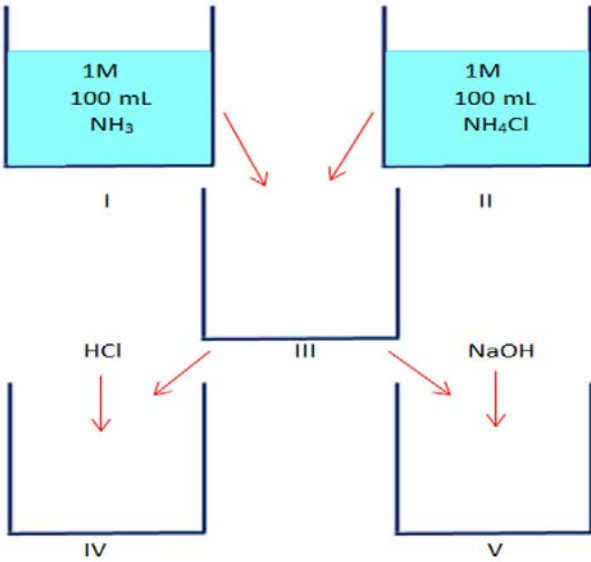
tepkimesine göre dengedeki çözeltiye,

- I. HCl sulu çözeltisi ekleme
- II. Saf su ekleme
- III. NaOH katısı ekleme

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında $\text{Pb(OH)}_2(k)$ miktarı artmış olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

2.



NH_3 ve NH_4Cl içeren sulu çözeltilere, şemada gösterildiği şekilde numaralanmış işlemler uygulanıyor.

1. Şekildeki I ve II. kaplarda bulunan çözeltiler III. boş kaba aktarılıyor.
2. III. kaptaki çözeltinin yarısı IV. kaba diğer yarısı V. kaba aktarılıyor.
3. IV. kaptaki çözeltiye 0,1 M HCl çözeltisinden 0,25 mL ekleniyor.
4. V. kaptaki çözeltiye 0,1 M NaOH çözeltisinden 0,25 mL ekleniyor.

Buna göre yapılan işlemler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. basamakta olan çözelti tampon çözeltidir.
- B) III. kapta oluşan çözelti baziktir.
- C) 3. basamakta çözeltinin pH değeri çok değişmez.
- D) 4. basamakta oluşan çözelti elektriği iletmez.
- E) IV ve V. kaplardaki çözeltiler kırmızı turnusolu maviye çevirir.



- I. $m + n$ toplamı 3'e eşittir.
- II. Çözünürlüğü x mol/L olur.
- III. CaCO_3 katısı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- B) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

4. Oda koşullarında bulunan aşağıdaki maddelerden hangisinin özelliği yanlış verilmiştir?

Madde	Özellik
A) 0,01 M HNO_3 sulu çözeltisi	pH değeri 2'dir
B) F^- ve HF içeren sulu çözelti	Tampon çözeltidir.
C) HCO_3^-	Eşlenik (konjuge) bazı H_2CO_3
D) 0,1 M NH_4Cl sulu çözeltisi	pH değeri 7'den küçüktür.
E) KCl	Nötr tuz

5. Tampon çözeltiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Zayıf eşlenik asit-baz çözeltilerinden oluşur.
- B) Kimyasal ve biyolojik birçok olayda tampon çözeltiler önemli yer tutar.
- C) Çözelti, pH değerindeki ani değişimlere karşı dirençlidir.
- D) Kuvvetli asit ve kuvvetli baz karışımından tampon çözelti elde edilemez.
- E) Tampon çözeltideki baz, dışarıdan eklenen bazı dengeleyerek pH değişimine direnç gösterir.

6. Bir asit ile onun hidrojeniz hali olan bazına konjuge(eşlenik) asit- baz çifti denir.

Buna göre aşağıda verilen konjuge (eşlenik) asit - baz çiftlerinden hangisi yanlıştır?

	Konjuge asit	Konjuge baz
A)	H_2O	OH^-
B)	NH_3	NH_4^+
C)	CH_3COOH	CH_3COO^-
D)	H_3O^+	H_2O
E)	H_2CO_3	HCO_3^-

7. Zayıf asitler ve zayıf bazların ortak özellikleri ile ilgili,

- I. Turnusol kağıdına etki ederler.
- II. Elektrik iletkenlikleri düşüktür.
- III. Suda % 100 iyonlaşmazlar.
- IV. Amfoter metaller ile tepkime verirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

8. Oda sıcaklığında bulunan HX, HY ve HZ asitlerinin iyonlaşma sabitleri (K_a) değerleri verilmiştir.

Asit	İyonlaşma Sabiti (K_a)
I. HX	$1 \cdot 10^{-4}$
II. HY	$1 \cdot 10^{-2}$
III. HZ	$1 \cdot 10^{-8}$

Buna göre bu asitlerin kuvvetleri arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$
B) $I > III > II$
C) $II > I > III$
D) $II > III > I$
E) $III > II > I$

9. HX zayıf asidinin suda iyonlaşma dengesi endotermiktir.

HX asidinin sulu çözeltisinin sıcaklığı artırılır ise,

- I. K_a değeri
- II. İyonlaşma yüzdesi
- III. Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangileri artar?

(Buharlaşma ihmal edilecektir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Oda sıcaklığında CH_3COOH için K_a değeri $1 \cdot 10^{-5}$ olduğuna göre 0,1 M CH_3COOH ve 0,1 M CH_3COO^- içeren bir çözelti ile ilgili,

- I. Tampon çözeltidir.
- II. pH değeri 7'den küçüktür.
- III. CH_3COO^- için $K_b = 1 \cdot 10^{-9}$ dur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($K_{su} = 1 \cdot 10^{-14}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. Oda sıcaklığında 2 gram HX asiti kullanılarak hazırlanan 500 mL sulu çözeltinin pH değeri 5'tir.

Buna göre X' in mol kütlesi kaç g/mol olur?

(Mol kütlesi, g/mol, H: 1, HX için $K_a = 5 \cdot 10^{-10}$)

- A) 19 B) 23 C) 39 D) 40 E) 56



1. Oda sıcaklığında pH değeri 3 olan sulu çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar su ilave ediliyor. Yapılan işlem sonucunda aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) $[H^+].[OH^-]$ değeri değişmez.
B) H^+ iyonu derişimi 10^{-3} M'dan az olur.
C) pOH değeri 11 olur.
D) Çözeltinin bazik özelliği artar.
E) pH değeri artar.

2. • $SO_4^{2-} (suda) + H_2O (s) \rightleftharpoons HSO_4^- (suda) + OH^- (suda)$
• $HSO_4^- (suda) + H_2O (s) \rightleftharpoons SO_4^{2-} (suda) + H_3O^+ (suda)$

Tepkimeleri ile ilgili,

- I. SO_4^{2-} 'nin konjuge bazı HSO_4^- 'dür.
II. H_2O , I.tepkimede asit, II.tepkimede baz gibi davranmıştır.
III. HSO_4^- ile SO_4^{2-} arasında bir proton farkı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

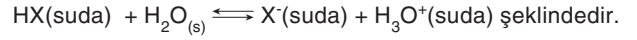
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. I. CN^-
II. NO_2^-
III. NH_4^+
IV. Cu^{+2}

Yukarıdaki iyonlardan hangileri su ile etkileştiğinde ortamı asidik yapar?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

4. HX asidinin iyonlaşma denklemi,



Bu asidin 0,2 molarlık çözeltisindeki H_3O^+ derişimi 10^{-3} molar olduğuna göre asitlik sabiti değeri kaçtır?

A) $5 \cdot 10^{-8}$
B) $5 \cdot 10^{-7}$
C) $5 \cdot 10^{-6}$
D) $5 \cdot 10^{-3}$
E) $1 \cdot 10^{-3}$

5. NH_3 zayıf bazının 0,2 molarlık sulu çözeltisindeki iyonlaşma %'si kaçtır? ($K_b = 5 \cdot 10^{-6}$)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

6. 0,25 molar HA asidinin sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır? ($K_a = 4 \cdot 10^{-8}$)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

7. 25°C'de 4 gram NaOH katısının 1 litre suda çözünmesi ile hazırlanan çözeltinin pH değeri kaçtır?

(Mol kütlesi, g/mol, NaOH: 40, NaOH katısının hacmi ihmal edilecek.)

A) 1 B) 6 C) 9 D) 11 E) 13

8. Tampon çözeltiler ile ilgili,

- I. Kuvvetli asit-baz çözeltilerinden oluşur.
II. Zayıf eşlenik asit-baz çözeltilerinden oluşur.
III. Canlıların biyolojik süreçlerinde önemli rol oynarlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. KOH kuvvetli bazı ile zayıf HF asidinin tepkimesi sonucu,

- I. KF tuzu oluşur.
II. Oluşan tuz baziktir.
III. Oluşan tuzun pH değeri 7'den küçüktür.
IV. KF tuzunun anyonu hidroliz olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. İndikatör eklenmiş 0,2 molar 100mL H_2SO_4 çözeltisi ile 0,1 molar NaOH çözeltisi titre ediliyor. İndikatörün renk değiştirdiği noktada harcanan NaOH kaç mL'dir?

A) 500 B) 400 C) 300 D) 200 E) 100

11. 2 molar 500 mL H_2SO_4 çözeltisi ile 2 molar 500 mL NaOH çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre oluşan çözeltinin pH değeri kaçtır?

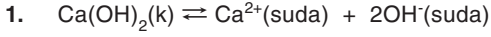
A) 0 B) 1 C) 3 D) 5 E) 7

12. AgCl tuzunun aynı sıcaklık ve eşit hacimde,

- I. Saf sudaki
II. 0,1 M $AgNO_3$ çözeltisindeki
III. 0,1 M $AlCl_3$ çözeltisindeki

çözünürlükleri karşılaştırıldığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) I > II > III
B) II > I > III
C) III > I > II
D) I > III > II
E) III > II > I



Dengesinin bulunduğu kaba aynı sıcaklıkta bir miktar HCl asidi ekleniyor. Sistem yeniden dengeye ulaştığında,

- I. Ca^{2+} iyonları derişimi artar.
- II. Ca(OH)_2 'nin çözünürlüğü artar.
- III. $K_{\text{çç}}$ değeri değişmez.
- IV. Çözeltinin pH değeri düşer.

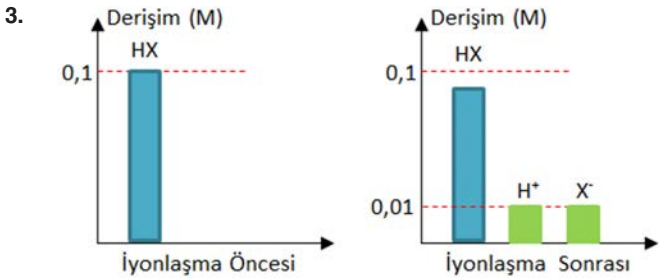
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

2. Derişimleri bilinen zayıf asitlerin K_a değeri kullanılarak dengedeki H^+ iyonlarının molar derişimleri bulunabilir.

Buna göre oda koşullarında 0.5 molar HNO_2 asitin sulu çözeltisinin pH değeri 2 ise HNO_2 'nin asitlik sabiti (K_a) kaçtır?

- A) $1 \cdot 10^{-4}$
- B) $2 \cdot 10^{-4}$
- C) $3 \cdot 10^{-4}$
- D) $4 \cdot 10^{-4}$
- E) $5 \cdot 10^{-4}$



HX asitinin oda sıcaklığında hazırlanan sulu çözeltisine ait iyonlaşma miktarını gösteren grafikler yukarıda verilmiştir.

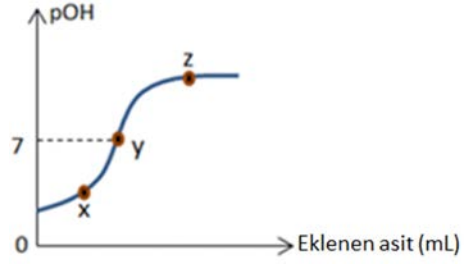
Buna göre,

- I. HX zayıf asittir.
- II. İyonlaşma sabiti $K_a = 1 \cdot 10^{-3}$ olur.
- III. Çözeltinin pH değeri 2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. 25°C 'de X M baz çözeltinin aynı sıcaklıktaki Y M asit çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. x noktasında çözelti bazik özellik gösterir.
- II. y, eşdeğerlik noktasıdır.
- III. z noktasında $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

- 5.

Asit	K_a
HX	$7,4 \cdot 10^{-4}$
HY	$3,0 \cdot 10^{-8}$
HZ	$4,0 \cdot 10^{-10}$

HX, HY ve HZ asitlerinin oda koşullarındaki asitlik sabiti (K_a) değerleri tabloda verilmiştir.

Buna göre bu asitlerin eşit derişimli sulu çözeltilerinin;

- I. Asitlik kuvveti,
- II. pH değeri,
- III. H^+ iyonu derişimi

niceliklerinden hangilerinin karşılaştırılması $\text{HX} > \text{HY} > \text{HZ}$ şeklindedir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

6. Oda sıcaklığında HCOOH ve HCN için asitlik sabitleri sırasıyla $2 \cdot 10^{-4}$ ve $5 \cdot 10^{-10}$ dur.

Bu asitlerin oda sıcaklığında hazırlanan eşit derişimde sulu çözeltileri için,

- I. HCN daha kuvvetli bir asittir.
- II. HCOOH iyonlaşma yüzdesi daha fazladır.
- III. HCN çözeltisinin elektrik iletkenliği daha düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. Çözeltinin pH değerine göre renk değiştiren organik bileşiklere "indikatör" denir.

Bromtimol mavisi indikatörü 25°C' de,

- Asidik ortamda sarı
- Nötr ortamda yeşil
- Bazik ortamda mavi

renk vermektedir.

Buna göre,

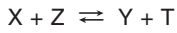
- 100 mL 0,1 M HCl ile 100 mL 0,1 M NaOH
- 200 mL 0,1 M HNO₃ ile 100 mL 0,1 M KOH
- 100 mL 0,1 M H₂SO₄ ile 100 mL 0,2 M Ca(OH)₂

karişimlarından oluşan çözeltilere bromtimol mavisi indikatörü damlatıldığında çözeltilerde oluşan renkler seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Sarı	Yeşil	Mavi
B)	Yeşil	Mavi	Sarı
C)	Sarı	Sarı	Yeşil
D)	Mavi	Sarı	Yeşil
E)	Yeşil	Sarı	Mavi

8. • X maddesi, H⁺ iyonu verince Y maddesine,
• Z maddesi, H⁺ iyonu alınca T maddesine dönüşüyor.

X ve Z maddelerinin etkileşmesiyle aşağıdaki denge oluşuyor.



Buna göre,

- X ve Y maddeleri eşlenik asit – baz çiftidir.
- Z ve T maddeleri eşlenik asit – baz çiftidir.
- T maddesi amfoter özellik gösterir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. Aynı ortamda bulunan XY ve XY₃ tuzlarının doymuş sulu çözeltilerindeki Y⁻ iyon derişimleri 3·10⁻⁵ şeklindedir.

Buna göre aynı sıcaklıkta;

- XY tuzunun çözünürlüğünün XY₃'ün çözünürlüğüne
- XY₃ tuzunun çözünürlük çarpımının XY' nin çözünürlük çarpımına

oranları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	1/3	3·10 ⁻¹⁰
B)	1/3	1·10 ⁻¹⁰
C)	3	3·10 ⁻¹⁰
D)	3	1·10 ⁻¹⁰
E)	2	2·10 ⁻¹⁰

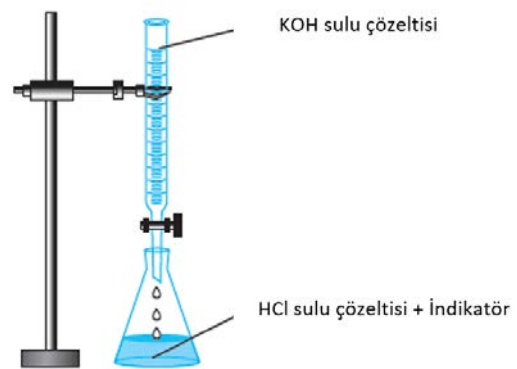
10. 50 mL HNO₃ sulu çözeltisi, 0.1 M KOH sulu çözeltisi ile titre ediliyor. 25°C sıcaklıkta yapılan titrasyon deneyinde tablodaki veriler elde ediliyor.

Eklenen KOH çözeltisi hacmi (mL)	pH
0	1,30
10	1,60
20	2,15
22	2,38
24	2,87
25	7,00
26	11,12
28	11,58
30	11,80
40	12,22
50	12,40

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Deneyde kullanılan asit çözeltisinin derişimi 0,05 M'dir.
B) Eşdeğerlik noktasındaki çözelti buharlaştırılırsa bazik tuz elde edilir.
C) 50 mL KOH sulu çözeltisi ilave edildiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılır.
D) 10 mL KOH sulu çözeltisi ilave edildiğinde ortamda tampon çözelti oluşur.
E) Eşdeğerlik noktasından sonra pOH değeri 7'den büyüktür.

11. HCl sulu çözeltisindeki HCl derişimini belirlemek amacıyla KOH sulu çözeltisi kullanılarak yapılan bir titrasyon düzeneğinin şekli aşağıdaki gibidir. Titrasyon amacıyla erlene bir miktar HCl çözeltisi konulmuş ve birkaç damla indikatör ilave edilmiştir.



Buna göre HCl derişimini mol/L cinsinden belirleyebilmek için,

- HCl çözeltisinin hacmi,
 - Bürette bulunan KOH çözeltisinin molar derişimi,
 - HCl' ü tüketmek için harcanan KOH çözeltisinin hacmi
- niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



1. Yapılan hassas ölçümler, canlılar için hayati öneme sahip olan suyun, saf olsa bile az miktarda elektrik iletkenliği olduğunu göstermektedir. En saf suda dahi elektrik iletkenliğinin bulunması, su moleküllerinin proton (H^+) vermesi veya almasından kaynaklı ortamda düşük derişimli iyonların olmasından ileri gelir.

Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun oto-iyonizasyonu (otoprotoliz) denir.

Suyun oto-iyonizasyonu

$H_2O(s) \rightleftharpoons H^+(suda) + OH^-(suda)$ şeklinde gösterilir.

Saf suyun iyonlaşma sabiti $25^\circ C$ sıcaklıkta $K_{su} = 1,0 \cdot 10^{-14}$, $80^\circ C$ sıcaklıkta $K_{su} = 9,0 \cdot 10^{-14}$ olduğuna göre

- Suyun oto-iyonizasyonu endotermiktir.
- $80^\circ C$ sıcaklıkta H^+ iyon derişimi OH^- iyon derişiminden büyüktür.
- $25^\circ C$ sıcaklıkta iletkenlik, $80^\circ C$ sıcaklıktaki iletkenlikten daha fazladır.
- $25^\circ C$ sıcaklıktaki OH^- iyon derişiminin $80^\circ C$ sıcaklıktaki OH^- iyon derişimine oranı $\frac{1}{9}$ 'dur.

niceliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2. Saf suda veya sulu çözeltilerde $25^\circ C$ sıcaklıkta $K_{su} = [H^+] \cdot [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ daima sabittir.

H^+ ve OH^- iyonlarının derişimleri çok küçük sayılardır ve bunlarla işlem yapmak oldukça güçtür. Bu nedenle negatif logaritma olarak tanımlanan pH veya pOH kavramları geliştirilmiştir.

Evlerde kullanılan temizlik çözeltilerinde H^+ iyonlarının derişimi $5 \cdot 10^{-12} M$ 'dir. Oda şartlarında bulunan bir temizlik çözeltisi için;

- OH^- iyonlarının derişimi $2 \cdot 10^{-2} M$ 'dir.
- pH değeri pOH'den büyüktür.
- Temizlik çözeltisi baziktir.
- 5 litre temizlik çözeltilerinde $2,5 \cdot 10^{-11}$ mol H^+ bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur? ($\log 5 = 0,7$, $\log 2 = 0,3$)

- A) Yalnız II B) II ve III C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

3. $H_2PO_4^- + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + HPO_4^{2-}$

denge tepkimesi için,

- $H_2PO_4^-$ ve HPO_4^{2-} konjuge asit-baz çiftidir.
- HCO_3^- , H_2CO_3 bileşiminin konjuge bazıdır.
- H_2CO_3 proton alıcısıdır.
- $H_2PO_4^-$ asidik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Asit-baz tepkimelerinde asit proton verdiğinde baza dönüşürken bazda proton aldığı için aside dönüşür. Bu dönüşüm sonucunda aralarında bir proton (H^+) farkı olan asit-baz çiftine eşlenik "(konjuge) asit-baz çifti" denir. Örneğin $HF-F^-$ ve H_2O-OH^- çiftleri aralarında bir proton farkı olduğundan eşlenik asit-baz çiftleridir.

Buna göre aşağıdaki eşlenik asit-baz çifti çiftlerinden hangisinin **asitlik/bazlık karakteri yanlış verilmiştir?**

	Konjuge Asit	Konjuge Baz
A)	CH_3COO^-	CH_3COOH
B)	H_3O^+	H_2O
C)	HSO_4^-	SO_4^{2-}
D)	H_2O	OH^-
E)	$CH_3NH_3^+$	CH_3NH_2

5. Suda çözüldüğünde kısmen iyonlaşan asit-bazlara zayıf "asit-baz" denir. Zayıf asit-bazların suda iyonlaşma yüzde-leri arttıkça asitlik-bazlık kuvvetleri de artar. Zayıf asitlerin anyonu baz, zayıf bazların katyonu asit özelliği gösterir.

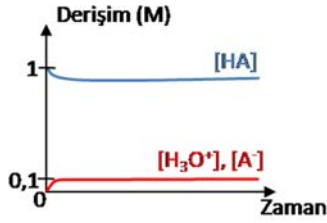
Zayıf asit olan HCN'nin anyonunun ve zayıf baz olan $Fe(OH)_3$ 'ün katyonunun H_2O ile gerçekleşen tepkimeleri için,

- CN^- anyonu proton vericisi olarak davranır.
- Fe^{3+} katyonu bazik özellik gösterir.
- H_2O , HCN anyonunun tepkimesinde asidik özellik gösterir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



HA asidinin suda çözünme tepkimesine ait verilen derişim-zaman grafiğine göre,

- I. HA zayıf asittir.
- II. A⁻ anyonu HA asidinin eşlenik bazıdır.
- III. HA asidinin kuvveti azaldıkça A⁻ anyonunun bazlık kuvveti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7. 25°C sıcaklıkta asitlik sabitinin değeri $1,0 \cdot 10^{-5}$ olan HA asidinin aynı şartlarda hazırlanan 2 ayrı çözeltisinin derişimleri ve hacimleri

- 1. Çözelti: 0,4 M ve 1 L HA çözeltisi
 - 2. Çözelti: 0,001 M ve 2 L HA çözeltisi
- şeklindedir.

Buna göre,

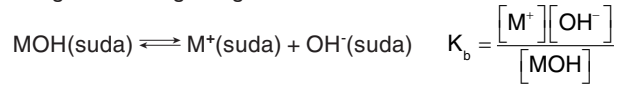
- I. 2. çözeltinin iyonlaşma yüzdesi, 1. çözeltinin iyonlaşma yüzdesinden büyüktür.
- II. 1. ve 2. çözeltilerin iyonlaşma denge sabitlerinin değerleri eşittir.
- III. 1. çözeltide [OH⁻] iyon derişimi $5 \cdot 10^{-12}$ M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. Zayıf asit ve bazlar suda çözündüklerinde tamamen iyonlaşmadıklarından sulu çözeltilerinde denge oluşturur.

Genel olarak MOH şeklinde gösterilen zayıf bazın ayrışma dengesi ve denge bağıntısı



şeklinde yazılır.

Zayıf baz olan NH₃ bileşiğinin 25°C sıcaklıkta hazırlanan çözeltisinde yapılan ölçümler sonucunda;

- NH₃ bileşiğinin iyonlaşma yüzdesi %0,125
- Çözeltinin pH değeri 11

olarak hesaplanıyor.

Buna göre NH₃ çözeltisinin başlangıç derişimi ve aynı sıcaklıkta bazlık denge sabitinin değeri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	NH ₃ 'ün Başlangıç Derişimi (M)	K _b
A)	0,8	$1,25 \cdot 10^{-6}$
B)	0,8	$1,0 \cdot 10^{-6}$
C)	0,4	$1,25 \cdot 10^{-6}$
D)	0,4	$1,0 \cdot 10^{-6}$
E)	0,4	$1,25 \cdot 10^{-5}$

9. Asetik asit (CH₃COOH) yani sirke asidi günlük yaşantımızda kullandığımız zayıf bir organik asittir.

25°C sıcaklıkta 1 litrelik 0,02 M CH₃COOH çözeltisinin pH değeri 5 olarak ölçülüyor.

Buna göre CH₃COOH asidi ve çözeltisi ile ilgili,

- I. H⁺ iyon derişimi 10^{-5} M'dir.
- II. Aynı sıcaklıkta CH₃COOH'nin asitlik sabiti $K_a = 4 \cdot 10^{-10}$ 'dur.
- III. CH₃COOH çözeltisinde 1,2 gram CH₃COOH çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, CH₃COOH: 60)

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. 25°C sıcaklıkta hazırlanan kütlece %2'lik NaOH çözeltisinin yoğunluğu 0,2 g/mL'dir. Çözeltiden kristallenme olmadan çözeltinin hacmi yarıya ininceye kadar su buharlaştırılıyor.

Buna göre NaOH çözeltisinin pOH değeri kaçtır?

(Mol kütlesi, g/mol, NaOH: 40, log 2=0,3)

- A) 0,3
- B) 0,7
- C) 1
- D) 1,3
- E) 1,7



1. Birçok alanda kullanılan tampon çözeltiler az miktarda asit ya da baz eklendiğinde ortamın pH değerinin değişmesine direnç gösterirler.

Genel olarak bir tampon çözelti eşlenik baz/asit veya eşlenik asit/baz bileşenlerini içerir.

Buna göre aşağıda verilen

- I. $\text{KH}_2\text{PO}_4 / \text{H}_3\text{PO}_4$
- II. $\text{CH}_3\text{COONa} / \text{CH}_3\text{COOH}$
- III. $\text{Na}_2\text{SO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$
- IV. $\text{NH}_4\text{Cl} / \text{NH}_3$

çözeltilerinden hangileri tampon çözelti olarak kullanılabilir? (H_3PO_4 ve CH_3COOH zayıf asit, H_2SO_4 kuvvetli asit, NH_3 zayıf baz)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. Kimyasal ve biyolojik olaylarda tampon çözeltiler önemli yer tutar. Kandaki, mide öz suyuındaki, göllerdeki, gıdalardaki asit-baz dengesi yani pH değerinin sabit tutulması tampon çözeltiler sayesinde gerçekleşir.

Konserve ürünlerinde asitlik düzenleyici olarak kullanılan $\text{CH}_3\text{COO}^- / \text{CH}_3\text{COOH}$ tampon çözeltisi ile ilgili olarak

- I. CH_3COOH ve CH_3COONa bileşiklerinin uygun miktarlarda suda çözünmesi ile elde edilmiştir.
- II. Asidik tampon çözeltisidir.
- III. Tampon çözeltinin pH direnci CH_3COO^- ve CH_3COOH miktarlarına bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir tuzun sulu çözeltisinde pH değeri 7'den farklı oluyorsa bu sulu çözeltide hidrolizin gerçekleştiği söylenebilir. Asidik veya bazik tuzların sulu çözeltilerinde hidroliz tepkimeleri gerçekleşir.

Oda koşullarında bulunan eşit hacim ve derişimli CH_3COOH ve KOH çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre,

- I. Artansız nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.
- II. Oluşan sulu çözeltide $\text{pH}=7$ 'dir.
- III. Oluşan tuz suda çözündüğünde
 $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$
dengesi kurulur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Kuvvetli asit ve zayıf baz tepkimesinden oluşan iyonik bileşiklere "asidik tuz" denir.

Kuvvetli baz ve zayıf asit tepkimesinden oluşan iyonik bileşiklere "bazik tuz" denir.

Verilen bilgilere göre

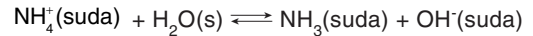
NaOH ile CO_2 : X tuzu

NH_3 ile HCl : Y tuzu

madde çiftlerinin oluşturacağı X ve Y tuzları ve bu tuzların sulu çözeltileri ile ilgili olarak,

- I. X bazik, Y asidik tuzdur.
- II. X tuzunun anyonunun hidroliz tepkimesi
 $\text{CO}_3^{2-}(\text{suda}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{suda}) + 2\text{OH}^-(\text{suda})$
şeklinde dir.

III. Y tuzunun sulu çözeltisi için



dengesi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Oda sıcaklığında 500 mL 0,25 M H_2SO_4 çözeltisini tamamen nötralleştirmek için 200 mL KOH çözeltisi kullanılıyor.

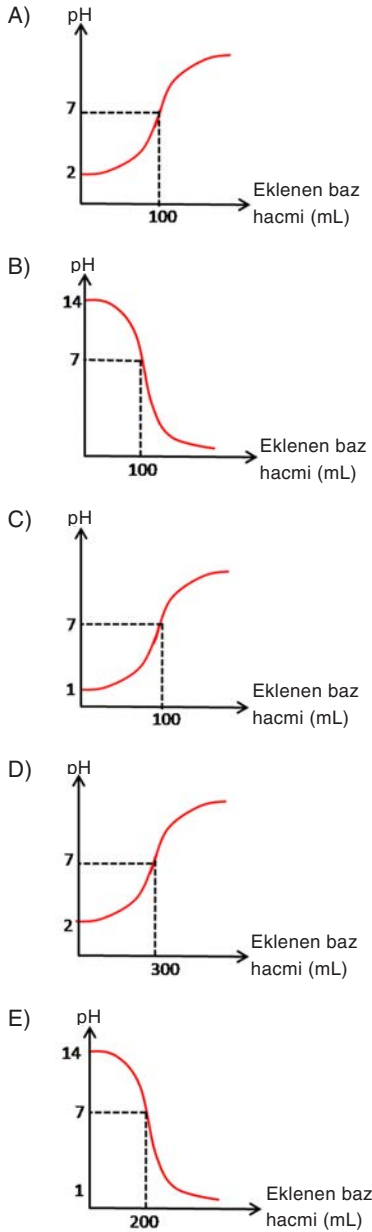
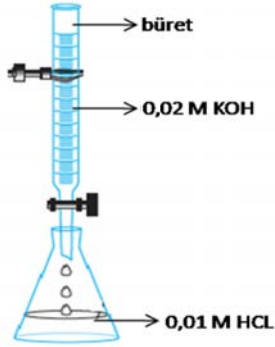
Buna göre KOH çözeltisinin derişimi kaç mol/L' dir.

- A) 0,5 B) 1 C) 1,25 D) 2 E) 5

6. Hacmi bilinen ancak derişimi bilinmeyen asidin veya bazın derişiminin, hacmi ve derişimi bilinen bir baz veya asit yardımıyla hesaplanmasına "titrasyon" denir.

200 mL 0,01 M HCl çözeltisi 0,02 M KOH çözeltisi ile titre ediliyor.

Buna göre pH – eklenen KOH hacmi grafiğı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



7. Sudaki çözünürlüğü çok az olan CaSO_4 (alçıtaşı) boya, seramik, kağıt, mücevherat gibi birçok alanda kullanılır. CaSO_4 gibi endüstriyel kimyasalların hazırlanması çökelme tepkimelerini kullanmayı gerektirir.

18°C sıcaklıkta 1 L CaSO_4 çözeltisinde çözünen CaSO_4 miktarı en fazla $2,04 \cdot 10^{-2}$ gramdır.

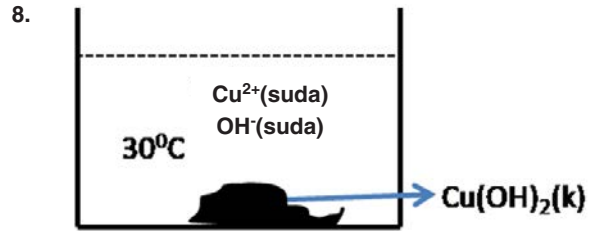
Buna göre aynı sıcaklıkta,

- CaSO_4 'ün çözünürlük çarpımı $K_{\text{çç}} = 2,25 \cdot 10^{-8}$ 'dir.
- Çözeltiye $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ilave edilirse SO_4^{2-} iyonlarının derişimi azalır.
- Çözeltiye 1 L su ilave edilirse CaSO_4 'ün çözünürlüğü artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Mol kütlesi, g/mol, CaSO_4 : 136)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



$\text{Cu}(\text{OH})_2$ katısının 30°C sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı $K_{\text{çç}} = 3,2 \cdot 10^{-20}$ 'dir.

Aynı sıcaklıkta $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 'nin dengedeki çözeltisi için,

- $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 'nin çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-8}$ M'dir.
- Çözeltiye HCl ilave edilirse Cu^{2+} miktarı artar.
- Su ilave edilerek çözelti seyreltilirse dipteki katı miktarı azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. 0,04 M $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ çözeltisinin 200 mL hacminde en fazla $6,08 \cdot 10^{-2}$ gram $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ katısı çözünebilmektedir.

Buna göre aynı sıcaklıkta $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (gümüş oksalat) katısının saf sudaki çözünürlük değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Mol kütlesi, g/mol, $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$: 608)

- A) $1 \cdot 10^{-5}$ B) $2 \cdot 10^{-5}$ C) $5 \cdot 10^{-5}$
D) $2 \cdot 10^{-4}$ E) $4 \cdot 10^{-8}$



1. Aynı şartlarda AgI 'nin aynı miktarı ile eşit hacimli 3 ayrı çözeltisi hazırlanıyor. Dibinde katısıyla dengede bulunan AgI çözeltilerine sıcaklıkları ve hacimleri aynı olan

- I. 0,1 M FeI_3
II. 0,2 M AgNO_3
III. 0,5 M NaI

çözeltileri ayrı ayrı ilave ediliyor.

Buna göre son durumda aynı sıcaklıkta çözeltilerde AgI 'nin çöken kütleleri arasındaki bağıntı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) I > II > III
B) II > I > III
C) II > III > I
D) III > I > II
E) III > II > I

2. HCl : Kuvvetli asit

CH_3COOH : Zayıf asit

KOH : Kuvvetli baz

NH_3 : Zayıf baz

olduğuna göre;

- I. NH_4Cl
II. CH_3COOK
III. KCl

tuzlarının sulu çözeltileri için 25°C sıcaklıktaki pH değerleri seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

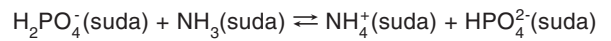
	I	II	III
A)	pH = 7	pH > 7	pH < 7
B)	pH < 7	pH = 7	pH > 7
C)	pH < 7	pH > 7	pH = 7
D)	pH < 7	pH > 7	pH < 7
E)	pH > 7	pH = 7	pH = 7

3. Brönsted-Lowry tanımına göre aralarında bir proton farkı olan asit-baz çiftine **eşlenik (konjuge) asit-baz çifti** denir.

Buna göre SO_4^{2-} iyonunun konjugesi (eşleniği) ve karakteri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

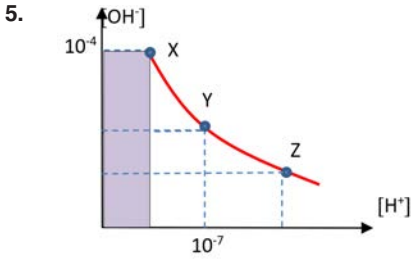
	SO_4^{2-} iyonunun konjugesi	Konjuge taneciğin karakteri
A)	H_2SO_4	Asidik
B)	HSO_4^-	Asidik
C)	H_2SO_4	Bazik
D)	HSO_4^-	Bazik
E)	H_2SO_4	Nötr

4. Bronsted – Lowry asit-baz tanımına göre,



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime bir asit- baz tepkimesidir.
B) Tepkimede NH_3 baz gibi davranır.
C) Tepkimede H_2PO_4^- asit gibi davranır.
D) NH_3 , NH_4^+ ün konjuge (eşlenik) bazıdır.
E) H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} nin konjuge (eşlenik) bazıdır.



25°C sıcaklıktaki sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonları derişimlerinin değışimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre,

I. Taralı alan suyun iyonlaşma sabitine (K_{su}) eşittir.

II. Y çözeltisinde $pH = pOH$

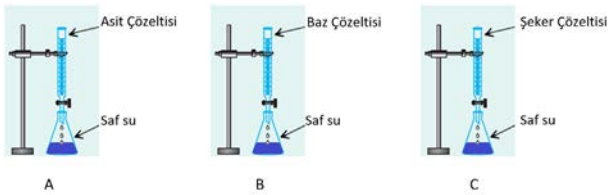
III. X çözeltisinin pH değeri= 4

IV. Z çözeltisinde $\frac{pH}{pOH} > 1$

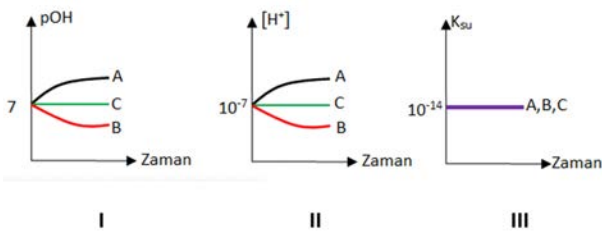
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

6. Oda koşullarında üç ayrı erlenmayerde(A,B,C) bulunan saf suya, saf su ile hazırlanan asit, baz ve şeker çözeltileri aynı koşullarda görsellerdeki gibi azar azar ilave ediliyor.



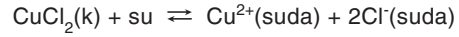
Bu işlem sırasında kaptaki saf suların pOH , $[H^+]$ ve K_{su} değerlerinin zamanla değışimini gösteren,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

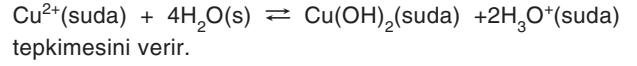
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. Oda sıcaklığında bir miktar $CuCl_2$ katısı saf su içerisinde çözüldüğünde ilk olarak,



denkleminde göre iyonlaşır.

Ardından oluşan Cu^{2+} iyonları suyla,



Buna göre $CuCl_2$ tuzunun sulu çözeltisi için,

I. Asidik özellik gösterir.

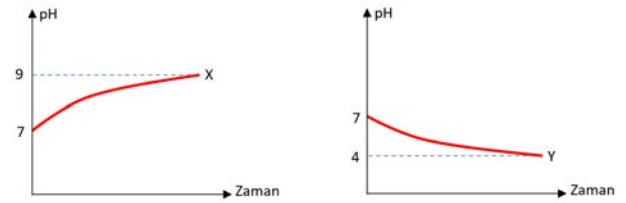
II. Elektrik akımını iletir.

III. Cu^{2+} , Cl^- , H_3O^+ , OH^- iyonlarını içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. 25°C'de X ve Y tuzlarının saf suda çözünmesi sırasında aşağıdaki pH - zaman grafiğı elde ediliyor.



Buna göre X ve Y tuzlarını oluşturan asit – baz sınıflandırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Zayıf asit - Zayıf baz	Zayıf asit - Kuvvetli baz
B)	Zayıf asit - Kuvvetli baz	Zayıf baz - Kuvvetli asit
C)	Zayıf baz - Kuvvetli asit	Zayıf asit - Kuvvetli baz
D)	Zayıf asit - Kuvvetli baz	Zayıf asit - Kuvvetli baz
E)	Zayıf baz - Kuvvetli asit	Zayıf baz - Kuvvetli asit

9. 25°C sıcaklıkta katısıyla denge halinde bulunan $FeCl_3$ çözeltisi ile ilgili,

I. Çözünürlük çarpımı ifadesi, $K_{çç} = [Fe^{3+}][Cl^-]^3$ olur.

II. $[Fe^{3+}]$ ve $[Cl^-]$ iyonları molar derişimleri sabittir.

III. Çözeltiye aynı sıcaklıkta su eklenirse $K_{çç}$ değeri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

CEVAP ANAHTARI

ATOMUN KUANTUM MODELİ - PERİYODİK SİSTEM VE ELEKTRON DİZİMLERİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	D	E	D	A	B	B	A	C	E	E									
2. TEST	E	C	A	B	A	A	B	E	A	B										
3. TEST	E	D	D	B	A	A	D	E	D	B	B	E								
4. TEST	D	E	D	C	C	E	D	B	C	A	C	E								

PERİYODİK ÖZELLİKLER - ELEMENTLERİ TANIMALIM - YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. TEST	B	E	D	A	B	D	B	A	D	C	D	B									
2. TEST	D	E	B	D	C	C	C	B	A	D	C	D									
3. TEST - A	D	A	B	E	A	D	B	B	D	B	E										
3. TEST - B	A	E	C	A	E	C	E	B	E	E											
4. TEST	D	A	C	C	A	D	D	B	C	E	C										

GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI - İDEAL GAZ YASASI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	E	D	C	D	A	A	A	C	C	C	A								
2. TEST	A	D	C	E	C	A	E	B	D	E	A									
3. TEST	C	D	E	E	E	B	C	A	C	D										
4. TEST	B	E	B	A	B	C	C	B	D	E	C									

GAZLARDA KİNETİK TEORİ - GAZ KARIŞIMLARI - GERÇEK GAZLAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	A	C	D	A	C	B	C	C	E	D	C	E								
2. TEST	C	C	C	B	B	E	B	D	A	E										
3. TEST	B	E	E	E	B	C	D	A	D	D	D	E								
4. TEST - A	C	E	E	E	E	D	A	A	E											
4. TEST - B	A	E	E	E	D	A	C													

CEVAP ANAHTARI

ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNEN ETKİLEŞİMLERİ - DERİŞİM BİRİMLERİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST - A	D	C	E	D	E	B	A	C	C	A	C	D								
1. TEST - B	C	C	D	C	A	D	E	C	C	C	D									
2. TEST - A	C	A	E	D	B	C	C	C	B	B	B									
2. TEST - B	D	E	B	A	B	B	D	B	A	A	D									
3. TEST	C	E	A	C	D	C	A	D	D	C	E	A								
4. TEST	E	B	B	A	D	C	B	E	E	B										

KOLİGATİF ÖZELLİKLER - ÇÖZÜNÜRLÜK - ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	E	A	D	C	C	A	D	A	D	C	A								
2. TEST	C	C	C	D	C	C	D	C	B	D	B									
3. TEST - A	A	C	D	B	B	C	C	A	C											
3. TEST - B	C	A	C	E	D	D	D	B	D	B	B	B								
4. TEST	B	C	A	E	D	E	D	A	E	D										

TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ - OLUŞUM ENTALPİSİ - TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİĞİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST - A	D	D	E	D	D	D	A	D	C	B	D	B								
1. TEST - B	E	D	A	A	C	A	C	E	D	D	C	D								
2. TEST - A	D	B	A	A	C	B	D	A	D	A	C	E								
2. TEST - B	B	A	E	E	D	A	E	C	B	B	B	C								
3. TEST - A	C	A	E	A	E	C	B	C	B	B	B	B								
3. TEST - B	C	A	D	A	C	C	E	C	D											
3. TEST - C	C	B	A	D	E	C	E	B	C	C										
4. TEST	C	B	E	A	B	C	E	D	A	C										

CEVAP ANAHTARI

TEPKİME HIZI - TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST - A	E	E	E	D	E	A	C	B	E	D	B									
1. TEST - B	C	B	B	D	D	D	A	D	B	C	D									
2. TEST - A	E	B	D	A	D	D	B	A	D	B	D									
2. TEST - B	B	B	A	D	D	C	B	E	D											
2. TEST - C	D	E	B	E	D	A	A	E	B	E	E									
3. TEST - A	C	D	C	C	B	E	D	D	C	C	A									
3. TEST - B	C	B	A	D	D	A	A	E	E	D										
4. TEST	E	C	E	C	B	B	E	A												

KİMYASAL DENGİ - DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	E	A	D	C	D	D	E	A	D	A	B								
2. TEST	D	E	C	A	D	C	C	C	B	D	B	B								
3. TEST	B	E	A	B	D	C	D	B	D	D	D									
4. TEST	C	A	E	A	D	E	C	C												

SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST - A	D	C	C	A	B	B	D	A	E	B	B	C								
1. TEST - B	A	D	D	E	C	C	C	E	D	A	D	D								
2. TEST - A	C	B	D	D	A	D	D	B	C	E	C	B								
2. TEST - B	C	D	D	C	E	B	D	C	E	E	A									
3. TEST - A	C	D	E	C	E	B	E	D	C	B	A	A								
3. TEST - B	E	B	E	E	D	D	E	C	C	A	E									
4. TEST - A	A	D	C	A	A	E	E	A	C	B										
4. TEST - B	C	E	C	B	C	A	B	D	E											
4. TEST - C	D	C	B	E	A	E	E	B	C											

DÖRT DÖRTLÜK

Konu Pekiştirme Testleri Seti



Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

© Millî Eğitim Bakanlığı, 2023