



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TELAFİ EĞİTİMİ

KİMYA

9. SINIF



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TELAFİ EĞİTİMİ

KİMYA

9. SINIF

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI • ...
YARDIMCI KAYNAK EĞİTİM MATERYALİ • ...

TELAFİ EĞİTİMİ
KİMYA 9. SINIF

ISBN ...

Basım Adedi ...

Yazar
KOMİSYON

Türkçe yayın hakları MEB, 2023

Tüm yayın hakları saklıdır. Tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında, yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz ve kullanılamaz.

Baskı ...

Sertifika No. ...





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 İlahî, 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 İlahî, 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

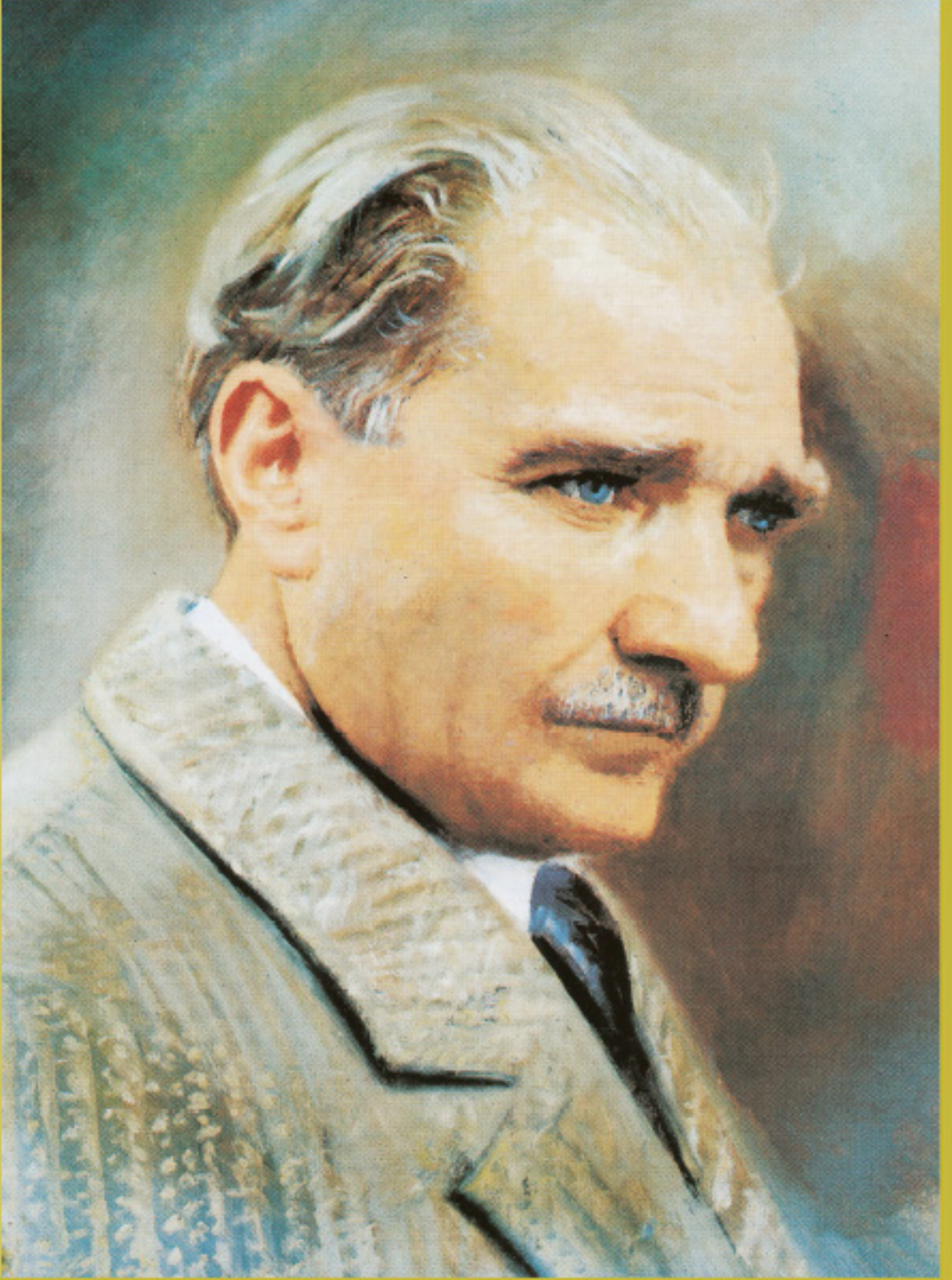
GENÇLİĞE HİTABE

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 isteyecek 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

ÖN SÖZ	8
TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER	9
MADDENİN HÂLLERİ	23
DOĞA VE KİMYA	39
CEVAP ANAHTARI	49

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Millî Eğitim Bakanlığı olarak her koşulda eğitim ve öğretimin devamlılığını sağlamak için gerekli tedbirleri almaktayız. Ülkemizde yaşanan deprem nedeniyle bazı illerimizde eğitim öğretime ara verilmiştir. Bu kapsamda deprem felaketinin eğitim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak, öğrencilerin akademik becerilerini geliştirmek, eksik oldukları konuları telafi etmek amacıyla eğitimde fırsat eşitliği ilkesini temel alarak öğrencilerimize yönelik telafi eğitimleri başlatılmıştır.

- Eğitim öğretime ara verilen 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminden başlamak üzere derslerde işlenemeyen konu ve kazanımlar tespit edilmiştir. Bu kazanımların kısa bir süre içinde verilebilmesi, öğrenmenin kalıcı olabilmesi, sonraki öğrenmeleri destekleyebilmesi adına öğretim yöntem ve teknikleri çerçevesinde ders notları, etkinlikler ve sorular hazırlanmıştır.

Yapılan hazırlıklar çerçevesinde hazırlanan ders notlarında “Konu Özetleri ve Kritik Bilgi, Dikkat, Biliyor musunuz?, Hatırlayalım” gibi başlıklarla konuların önemli noktalarına değinilmiştir. Bulmaca, eşleştirme gibi etkinliklerin yanı sıra çoktan seçmeli, beceri temelli ve açık uçlu gibi farklı soru tarzları da çalışma içinde yer almaktadır. Bu sayede üzerinde durulan kritik kazanımlara ait konuların pekiştirilmesi planlanmıştır. Ayrıca çalışma içinde yer alan ders anlatım ve soru çözüm videolarına karekodlar aracılığıyla ulaşılabilir.

Telafi sürecinde bu kaynakların sizlere faydalı olması dileğiyle...



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KİMYA

9. SINIF

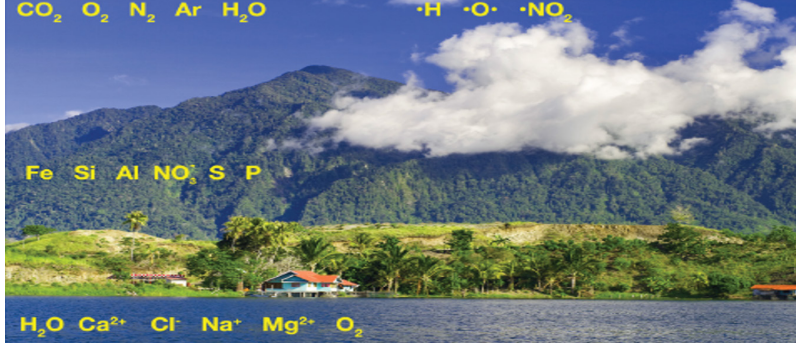
3. ÜNİTE

TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

- KİMYASAL TÜRLER
- GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER
- ZAYIF ETKİLEŞİMLER

KİMYASAL TÜRLER

Kimyasal türler; Atom, molekül ve iyon olmak üzere 3 grup altında ifade edilir. Elementin bütün özelliklerine sahip olan en küçük yapısına **atom** adı verilirken, en az iki atomun kovalent bağ ile bir araya gelmesi sonucunda oluşan atom topluluğuna **molekül** adı verilir. Elektron vermiş veya almış atom ya da atom gruplarına **iyon** denir.



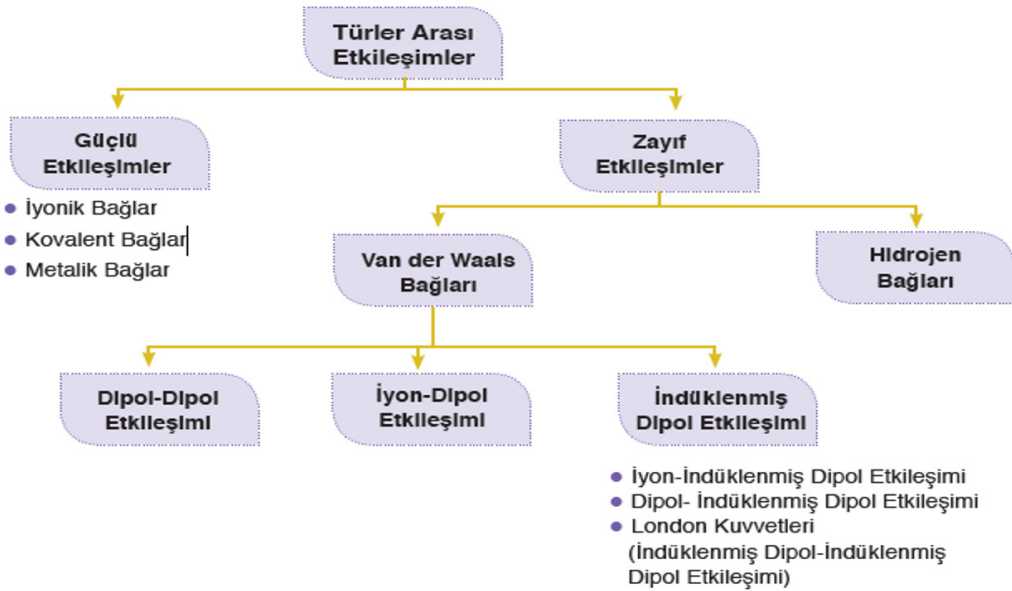
Hava küre, yer küre ve su küredeki kimyasal türler

Molekül yapısını meydana getiren atomlar aynı ise **element molekülü**, atomlar farklı ise **bileşik molekülü** adı verilmektedir. H_2 , O_2 , N_2 , O_3 , P_4 , S_8 , gibi yapılar aynı elementlerden oluştuklarından element molekülü, H_2O , CO_2 , NH_3 , HCl , $C_6H_{12}O_6$ yapıları ise farklı elementlerden oluştuklarından bileşik molekülü şeklinde belirtilirler. Moleküller iki atomlu (diatomik), üç atomlu (triatomik) veya çok atomlu (poliatomik) olabilir. Metaller (K, Fe, Cu, Au, Na....) ve soy gazlar (He, Ne, Ar, Kr) doğada tek atomlu olarak bulundukları için bunlara **monoatomik elementler** de denir.

Proton sayısı elektron sayısına eşit olmayan yapılara ise **iyon** adı verilmektedir. Bir atom, elektron verdiğinde verdiği elektron sayısı kadar pozitif (+), elektron aldığı anda aldığı elektron sayısı kadar negatif (-) yükle yüklenir. Pozitif yüklü iyonlara **katyon**, negatif yüklü iyonlara **anyon** denir. Birden fazla atomun tek bir atom gibi davrandığı yüklü atom gruplarına **kök** adı verilir. Bir atom elektron verip katyonuna dönüştüğünde çapı küçülür, elektron alıp anyonuna dönüştüğünde ise çapı büyür.

Kimyasal türler arasında meydana gelen etkileşimlerde gerçekleşen enerji değişimi 40 kJ/mol'den büyükse veya türler arasında meydana gelen çekme kuvvetleri itme kuvvetlerinden daha baskın ise **güçlü etkileşimler**, enerji değişimi 40 kJ/mol'den küçükse veya türler arasındaki itme kuvvetleri çekme kuvvetlerinden daha baskın ise **zayıf etkileşimler** meydana gelir.

Kimyasal türler arası etkileşimlerin sınıflandırılması aşağıdaki şekilde özetlenebilir:



KONU ANLATIMI

• Kimyasal Türler ve Kimyasal Türler Arası Etkileşimler

GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

İyonik Bağ

Atomlar bileşik oluştururken güçlü etkileşimler meydana gelir. Güçlü etkileşimlerde atomların son katmanındaki elektronları etkileşir. Bu nedenle bağ oluşumunu göstermek için yalnızca değerlik elektronlarının gösterildiği yapılar kullanılır. Bu yapılar **Lewis yapısı** olarak adlandırılır.

Lewis yapısı, bir element sembolü ile son katman (değerlik) elektronlarının sayısını gösteren noktalardan oluşur. Bu noktalar sembolün dört tarafına önce teker teker yerleştirilir. Eğer dörtten fazla elektronu varsa sekize (oktete) ulaşıncaya kadar noktalar ikiyeşerli olacak şekilde eşleştirilir.

Metal ile ametal arasında iyonik bağ oluşurken metaller elektron vererek **pozitif (+) yüklü katyon** oluşturur. Ametaller ise elektron alarak **negatif (-) yüklü anyon** oluşturur. Pozitif (+) ve negatif (-) yüklü iyonlar arasında oluşan bu elektrostatik çekim kuvvetlerine **iyonik bağ** denir.

İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramı karıştırılmamalıdır. Çünkü iyonik bileşiklerde en küçük birim molekül değil, birim hücredir. İyonik bileşiklerde zıt yüklü iyonlar itme ve çekme kuvvetlerini dengeleyecek şekilde bir araya gelerek düzenli bir kristal örgü yapı oluşturur. Kristal örgü yapısında her iyon, belirli sayıda zıt yüklü iyon tarafından çekilmektedir. İyonik kristalde tekrarlayan yapısal birimlere **birim hücre** adı verilir.

İyonik bileşiklerin örgü yapısı onlara bazı özellikler kazandırır. Bu özellikler;

- Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Katı hâlde elektriği iletmezler fakat sulu çözeltilerinde ve erimiş hâlde iyonlarına ayrıştıklarından elektrik akımını iletirler.
- Sert ve kırılgandırlar, herhangi bir zorlamada kırılırlar.
- İyonik bağlar güçlü etkileşimler olduğundan ancak kimyasal yöntemlerle (elektroliz) ayrıştırılabilirler.

İyonik bileşiklerin formülleri yazılırken aşağıdaki sıra izlenir:

1. Önce pozitif yüklü iyon (katyon), sonra negatif yüklü iyon (anyon) yazılır.
2. İyonik bileşiklerde alınan elektron sayısı, verilen elektron sayısına eşittir ve toplam yük sıfırdır.
3. Eğer iyonların yükleri eşitse çaprazlanan sayılar sadeleştirilir.
4. İyon yüklerinin sayısal değeri birbirinin katı ise formül sadeleştirilerek yazılır.
5. Katyon ve çok atomlu iyon (kök) oluşan bileşiklerde, kökün altına sayı yazılacaksa kök parantez içine alınır.

İyonik bağlı bileşiklerin sistematik adlandırma kuralları:

İyonik bileşikler adlandırılırken önce katyon (metal veya kök) adı sonra anyon (ametal veya kök) adı yazılır ve okunur. Bazı metaller farklı bileşiklerinde farklı değerliğe (yük/yükseltgenme basamağına) sahip olabilir. Metal birden fazla iyon yüküne sahipse adlandırma yapılırken metalin adının yanına, o bileşikte aldığı iyon yükü parantez içinde Roma rakamıyla belirtilir.

Fe_2O_3 : Demir(III) oksit

CuCl : Bakır(I) klorür

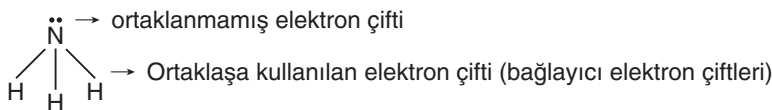
PbF_2 : Kurşun(II) florür

Kovalent Bağ

Ametal-ametal atomları arasında iki veya daha fazla elektronunun ortaklaşa kullanılması ile **kovalent bağ** oluşur.

Kovalent bağ oluşurken atomlar son katmanlarındaki eşleşmemiş elektronlarını kullanır. Bir moleküldeki kovalent bağ sayısı atomların Lewis elektron nokta yapılarında gösterilen eşleşmemiş elektron sayısı kadardır.

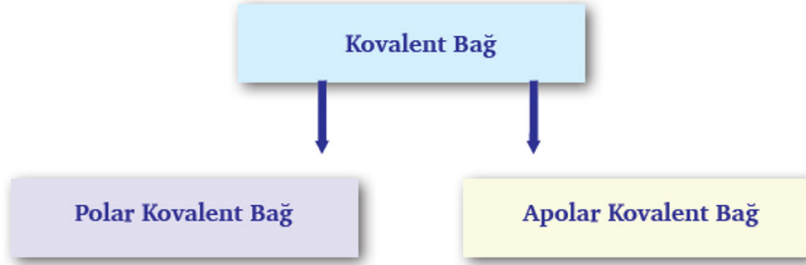
Bir molekülde bağ yapan elektronlara **bağlayıcı elektron çiftleri** denir. Kovalent bağ oluşumuna katılmayan elektronlara **ortaklanmamış elektron çiftleri** adı verilir. Ortak kullanılan bir çift elektron, bir kovalent bağ yapar ve (—) çizgi ile gösterilir



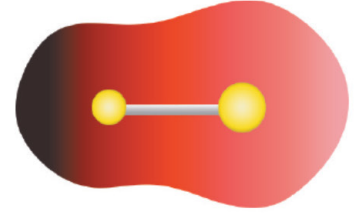
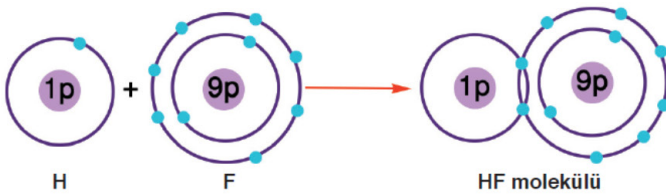
Atomlar arası kovalent bağ oluşurken tekli, ikili ve üçlü bağlar kurulabilir. Atomların kovalent bağ sayısı son katmanlarındaki eşleşmemiş elektron sayısı kadardır.



Aynı atomlar arasında gerçekleşen kovalent bağa **apolar kovalent bağ**, farklı atomlar arasında gerçekleşirse **polar kovalent bağ** olarak sınıflandırılabilir.



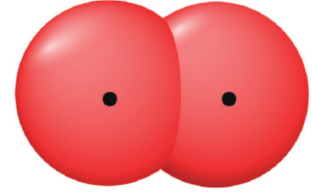
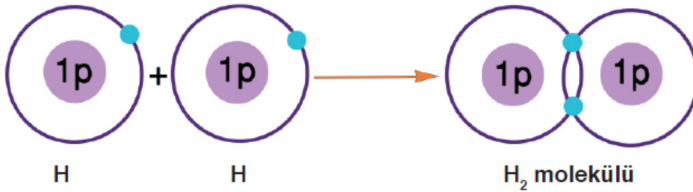
Kovalent bağ oluşturulan elektronların iki atom arasında farklı kuvvetlerle çekilmesiyle oluşan bağa **polar kovalent bağ** denir. HF gibi farklı ametal atomları arasında elektronların ortaklaşa kullanılması ile oluşur.



Flor atomunun elektronegatifliği hidrojeninden fazla olduğu için bağ elektronlarını kendisine daha çok çeker. Molekülün flor ucu kısmen negatif (δ^-), hidrojen ucu kısmen pozitif (δ^+) olur. Bu şekilde oluşan bağa polar kovalent bağ (kutuplu kovalent bağ) denir.

Polar kovalent bağ içeren moleküllere; H_2O , BH_3 , NH_3 , CH_4 , CO_2 örnek verilebilir.

Kovalent bağ oluşturulan elektronların her iki atom tarafından eşit kuvvetle çekilmesiyle oluşan bağa **apolar kovalent bağ** denir.

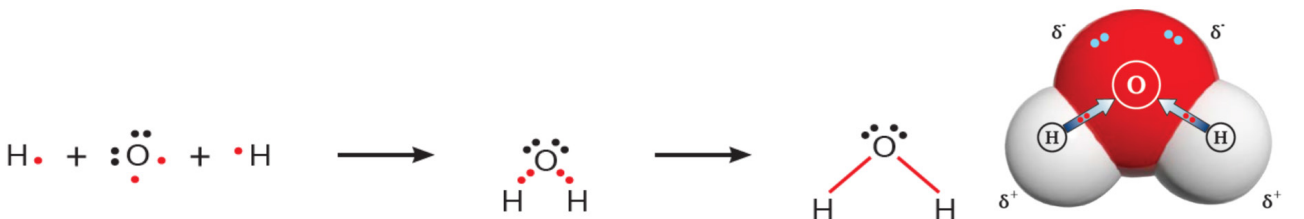


H_2 molekülünde kovalent bağ oluşturulan elektron çifti elektronegatiflikleri aynı olan H atomları tarafından eşit kuvvetle çekilir. H_2 molekülündeki kovalent bağ apolar kovalent (kutupsuz) bağdır. Apolar kovalent bağ içeren moleküllere; O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 örnek verilebilir.

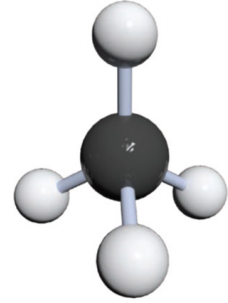
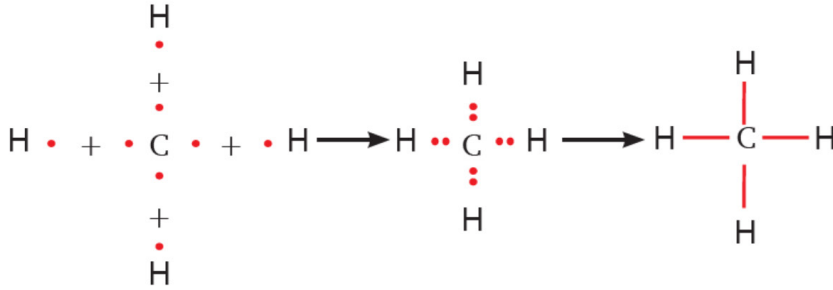
Bağ ve molekül polarlığı farklı kavramlardır. Bir molekülde bağ polar, molekül apolar olabilir. Molekül polarlığını molekül geometrisi belirler.

Molekülde elektron yük dağılımı dengeli değilse ve bir atom üzerinde yoğunlaşmışsa bu durumda elektron yük yoğunluğunun çok olduğu tarafta kalıcı negatif kutup, diğer tarafta da kalıcı pozitif kutup oluşacağı için molekül polar olur. Molekül polar kovalent bağ içerdiği hâlde elektron yük dağılımı dengeli (simetrik) bir şekilde gerçekleşmişse apolar olabilir.

Molekülde çok bağ yapan ve merkezde yer alan atoma **merkez atomu** denir. Merkez atomun üstünde ortaklanmamış elektron çifti varsa molekül polar, ortaklanmamış elektron çifti yoksa molekül apolar olur.



H₂O molekülünde merkez atomun üstünde ortaklanmamış elektron çifti vardır. Elektron yoğunluğunun fazla olduğu oksijen tarafı kalıcı negatif, elektron yoğunluğunun daha az olduğu hidrojen tarafı da kalıcı pozitif yükle yüklenir. Molekülde kutup oluştuğu ve elektron yoğunluğu dengeli dağılmadığı için **molekül polardır**. Oksijen ve hidrojen atomları arasındaki bağ polar kovalent bağlıdır.



CH₄ molekülünde merkez atomun üstünde ortaklanmamış elektron çifti yoktur. Moleküldeki elektron yoğunluğu dengeli dağıldığı için **molekül apolardır**. Karbon ve hidrojen atomları arasındaki bağ, polar kovalent bağlıdır.



KONU ANLATIMI

• Güçlü Etkileşimler - Kovalent Bağ

Kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlandırma kuralları:

1. Formül yazılırken önce elektronegatifliği az olan (periyodik sistemin solundaki) atom ve daha sonra elektronegatifliği çok olan (periyodik sistemin sağındaki) atom yazılır.
2. Bileşik formülü yazılırken atomun o moleküldeki sayısı, element sembolünün sağ alt köşesine yazılır. Atomun sayısı bir ise sayı yazılmaz.
3. Formül adlandırılırken önce ilk atomun adı ve daha sonra ikinci atomun anyon adı okunur. Her atomun önünde o atomun molekülündeki sayısı Latince ön eklerle belirtilir. İlk atomun sayısı bir ise Latince ön ek kullanılmaz.

1. Ametalin latince sayısı + 1. Ametalin adı + 2. Ametalin latince sayısı + 2. Ametalin anyon adı → Bileşik adı

Sayıların Latince Adları:

Sayı	Latince Adı	Sayı	Latince Adı
1	mono	6	hekza
2	di	7	hepta
3	tri	8	okta
4	tetra	9	nona
5	penta	10	deka

NH₃ bileşiğinin sistematik adı trihidrojen mononitrür, PH₃ bileşiğinin sistematik adı trihidrojen monofosfürdür. Birinci elementlerdeki azot ve fosfor -3, hidrojen ise +1 yükseltgenme sayısına sahiptir. Bileşikler adlandırılırken önce pozitif (+) yükseltgenme sayısına sahip elementin adı okunur.

NO: Azot monoksit

Karbon tetraklorür: CCl₄

N₂O: Diazot monoksit

Difosfor trioksit: P₂O₃

CO: Karbon monoksit

Diklor pentaoksit: Cl₂O₅

CO₂: Karbon dioksit

N₂O₅: Diazot pentaoksit

Oksijen I. element ise "oksijen" II. element ise "oksit",

Hidrojen I. element ise "hidrojen" II. element ise "hidrür",

Azot I. element ise "azot" II. element ise "nitrür",

Kükürt I. element ise "kükürt" II. element ise "sülfür",

Fosfor I. element ise "fosfor" II. element ise "fosfür" olarak okunur.



KONU ANLATIMI

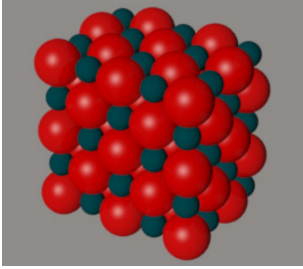
• Güçlü Etkileşimler - Kovalent Bağlı Bileşiklerin Adlandırılması

ZAYIF ETKİLEŞİMLER

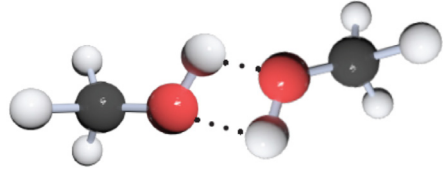
Bağ Enerjisine Göre Zayıf ve Güçlü Etkileşimler

Atomlar tek başına bulunduklarında enerjileri yüksektir. Atomlar bir araya gelip güçlü etkileşim oluşturdıklarında enerji verdikleri için enerjileri düşer ve kararlı hâle gelirler. Bağ oluşurken açığa çıkan veya bu bağı kırmak için verilmesi gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir. Bağ enerjisinin birimi kJ/mol (kiloJoule/mol) cinsinden hesaplanır.

Kimyasal türleri birbirinden ayırmak için gereken bağ enerjisi yaklaşık olarak 40 kJ/mol veya daha yüksek ise türler arasında güçlü etkileşim (kimyasal bağ) olduğu kabul edilir. Zayıf etkileşimleri yenmek için gereken bağ enerjisi ise yaklaşık 40 kJ/mol'den daha azdır.



MgO bileşiğini oluşturan güçlü etkileşimlerdir.



CH₃OH moleküllerini bir arada tutan zayıf etkileşimlerdir.

Bağ oluşumu; ısı veren (ekzotermik) bir olay, bağ kırılması ise ısı alan (endotermik) bir olaydır.



Bağ oluşumu (güçlü etkileşim)



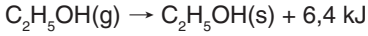
Bağ kırılması (güçlü etkileşim)

Fiziksel değişimlere eşlik eden enerji genellikle düşüktür. Etil alkolün sıvı hâlden gaz hâle gelmesi ısı alan fiziksel bir değişimdir.



Bağ kırılması (zayıf etkileşim)

Etil alkolün gazdan sıvı hâle gelmesi ısı veren bir olaydır.



Bağ oluşumu (zayıf etkileşim)

Kimyasal bağlar oluştuğunda veya koptuğunda yeni kimyasal türler meydana geldiği için maddenin kimliği değişir. Fiziksel bağlar oluştuğunda veya koptuğunda ise maddenin fiziksel hâlinde değişiklik olmasına rağmen kimliğinde herhangi bir değişiklik olmaz.

Ancak sadece alınan veya verilen enerji değerine bakılarak bir tepkimenin güçlü ya da zayıf etkileşim sonucunda gerçekleştiğini söylemek doğru değildir.



Yukarıdaki tepkimede enerji değeri 40 kJ/mol'den büyük olduğu hâlde suyun hâl değişimi sırasında zayıf etkileşimler kopar ve fiziksel değişim gerçekleşir.

DİKKAT

Kimyasal olaylarda güçlü etkileşim, fiziksel olaylarda zayıf etkileşim söz konusudur.

Van Der Waals Kuvvetleri

Van der Waals kuvvetleri, hidrojen bağı dışındaki zayıf kuvvetlerin genel adıdır. Van der Waals kuvvetleri; dipol-dipol, iyon-dipol, dipol-indüklenmiş dipol ve London kuvvetleri (dağılıma kuvvetleri) gibi farklı tip moleküller arası kuvvetlerdir.

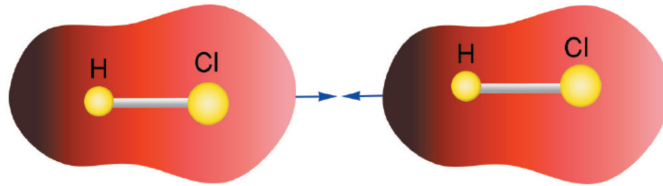
KRİTİK BİLGİ

Maddenin bulunduğu hâle, kimyasal bağ türü ve elementlerine bağlı olarak; moleküller arası etkileşimlerin çekim gücüne birden fazla çekim kuvveti katkıda bulunabilir.

Dipol-Dipol Etkileşimleri

Molekülde kalıcı pozitif ve kalıcı negatif yüklerin oluşmasına **kalıcı dipol** denir. Polar moleküllerin kalıcı dipolleri arasında oluşan etkileşimlere **dipol-dipol kuvvetleri** denir. Dipol-dipol etkileşiminin oluşabilmesi için moleküllerin polar olması şarttır. Bu etkileşimlerde bir molekülün kısmi negatif ucu (δ^-) diğerinin kısmi pozitif (δ^+) ucuna yönelerek çekim kuvvetleri oluşturur.

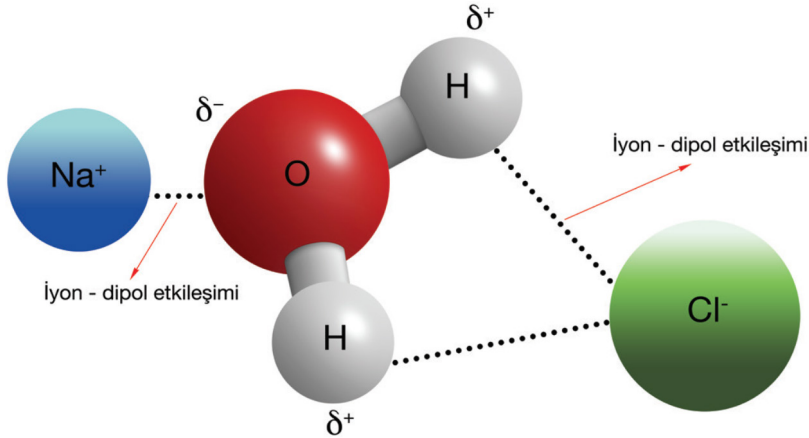
Bu etkileşimler moleküllerin kısmi yükleri arasında olduğu için iyonik bileşiklerdeki zıt yüklü iyonlar arası elektrostatik çekim kuvvetleri kadar kuvvetli değildir.



HCl molekülünde dipol-dipol etkileşimi.

İyon-Dipol Etkileşimi

Bir iyon ile (katyon veya anyon) polar molekül arasında oluşan etkileşime **iyon-dipol etkileşimi** denir.

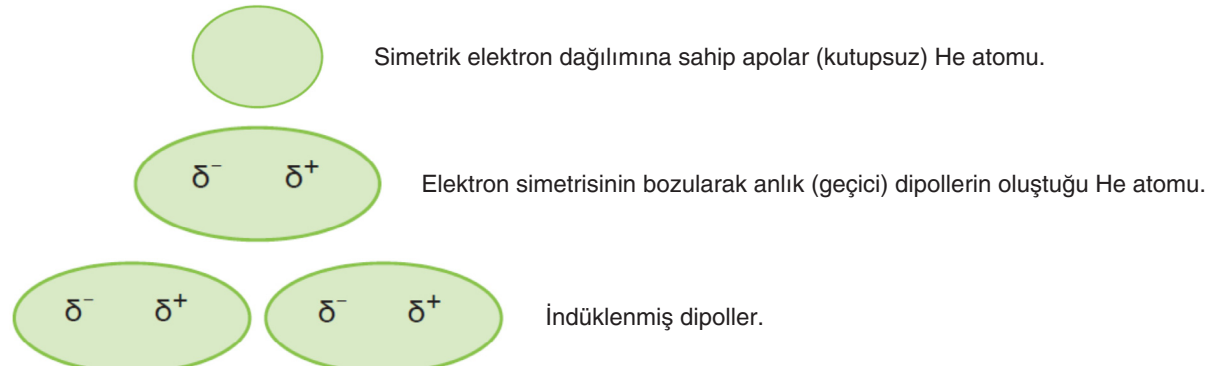


Su molekülünün hidrojeni (pozitif kutbu) iyonik bileşiğin negatif yüklü iyonuna (Cl^-), su molekülünün oksijeni (negatif kutbu) iyonik bileşiğin pozitif yüklü iyonuna (Na^+) yaklaşır. Böylece su molekülü Na^+ ve Cl^- iyonlarını kristal örgüsünden kopararak ayırır.

London Kuvvetleri

Bir molekül veya atomun hareketli elektronları, herhangi bir anda molekül veya atomun bir tarafında daha yoğun bulunabilir. Elektronun yoğun olduğu bölge kısmi negatif (δ^-), elektron yoğunluğunun az olduğu bölge kısmi pozitif (δ^+) olur. Bu şekilde oluşan dipollere **anlık (geçici) dipoller** denir.

Anlık oluşan bu dipoller komşu apolar atom veya moleküllerin elektron simetrisini bozarak onların da geçici dipollenmesini sağlar. Bu şekilde oluşan dipollere **indüklenmiş dipoller** denir.



- İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol kuvvetleri ilk kez Fritz London tarafından açıklandığı için bu kuvvetlere **London kuvvetleri** de denir.
- Apolar maddelerde sadece **London kuvvetleri** vardır.
- Apolar moleküllerde elektron sayısı ve molekül kütlesi arttıkça kutuplanabilirlik (polarlanabilirlik) artar. Molekül veya atomların erime ve kaynama noktaları artar.

VII A Grubu Molekülleri	Toplam Elektron Sayısı	Kaynama Noktası (°C)
F ₂	18	-188
Cl ₂	34	-34
Br ₂	70	59
I ₂	106	184

DİKKAT

Polar moleküllerde dipol-dipol etkileşimlerinin yanında London kuvvetleri de bulunur. Polar moleküllerin özelliklerini belirleyen dipol-dipol etkileşimdir.

Dipol-İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

Polar bir molekülle apolar molekül veya atom arasındaki etkileşimlere **dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri** denir. Apolar bir molekülün polar bir moleküle az da olsa çözünmesinin nedeni dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleridir. Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri çok zayıf olduğu için ihmal edilerek yok sayılır.

İyon-İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

İyonik bileşiklerle apolar moleküller arasında veya iyonik bileşik ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri** denir. İyon-indüklenmiş dipol etkileşimlerinin çok zayıf olması nedeniyle iyonik bileşikler apolar çözücülerde çok az çözünürler. Bu etkileşimler genelde yok kabul edilir.

DİKKAT

Bütün moleküller arasında diğer kuvvetlerle birlikte London kuvvetleri de bulunur. Soy gazlar ve apolar moleküller arasında ise **yalnızca** London kuvvetleri bulunur.

**KONU ANLATIMI**

• Zayıf Etkileşimler I

**KONU ANLATIMI**

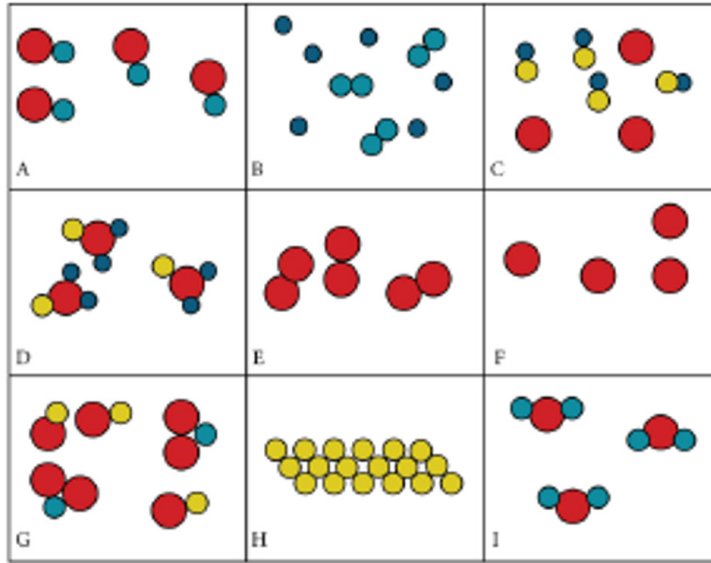
• Zayıf Etkileşimler II

**KONU ANLATIMI**

• Zayıf Etkileşimler III

1. Aşağıda verilen görseli inceleyerek ilgili soruları yanıtlayınız.

A) Harflerle gösterilen kutucuklarda bulunan kimyasal türleri belirleyiniz.



B) E ve F kutucuğundaki tanecikler, aynı atomlardan oluşmuş olmasına rağmen neden farklı kimyasal tür sınıfına girer? Gerekçesi ile açıklayınız.

C) E ve I kutucuğundaki taneciklerin neden aynı kimyasal tür sınıfına girdiğini gerekçesi ile açıklayınız.

2. Simya ve simyacıların kimya bilimine katkısı ile ilgili verilen paragrafı okuyarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Simya, bir bilim sayılmamakla birlikte kimya biliminin temellerini oluşturur. Simyanın kimya bilimine pek çok katkısı olmuştur. Simyacılar işledikleri demir, bakır, kurşun gibi metalleri kap kacak yapımında; altın, gümüş gibi metalleri de takı ve süs eşyası yapımında kullanmışlardır. Ayrıca zaç yağı, tuz ruhu, kezzap gibi asitleri elde ederek metallerin işlenmesinde bu asitlerden yararlanmışlardır. Oksijen gazını bilmedikleri için yanma olayını filojiston kuramı ile açıklayan simyacılar havanın azot, argon, karbondioksit, su buharı gibi diğer gazları da içerdiğini bulamamışlardır.

Deniz suyunda bulunan Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- gibi iyonları, suyu buharlaştırarak tuz hâlinde elde etmişlerdir. Elde ettikleri bu tuzlardan bazılarını da deri işlemeciliğinde ve boyamacılıkta kullanmışlardır.

A) Paragrafta geçen kimyasal maddeleri tespit ederek bu maddelerin özelliklerini taşıyan en küçük yapı birimlerini belirleyiniz.

B) Paragrafta geçen kimyasal türleri sınıflandırınız ve aynı sınıfa ait olan türler arasında farklılık olup olmadığını gerekçeleri ile açıklayınız.

C) Siz de evinizde kullandığınız mutfak malzemelerini inceleyerek bu malzemeleri oluşturan kimyasal türleri belirleyiniz ve bunların hangi sınıfa ait olduğunu tespit ediniz.

3. Aşağıdaki yapılandırılmış grid’de (numaralandırılmış kutucuklarda) bazı moleküllerin Lewis elektron nokta formülleri verilmiştir. Verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

Moleküller ve Lewis Yapıları		
1. O ₂	2. NH ₃	3. HCl
$\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$	$\begin{array}{c} \text{H} \cdot \ddot{\text{N}} \cdot \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H} \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot$
4. N ₂	5. H ₂ O	6. CH ₄
$\text{:N} \cdot \cdot \text{N:}$	$\begin{array}{c} \cdot \ddot{\text{O}} \cdot \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} \cdot \text{C} \cdot \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
7. H ₂	8. BH ₃	9. CO ₂
$\text{H} \cdot \text{H}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \cdot \text{B} \cdot \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{C}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

A) Polar kovalent bağ bulunan molekülleri yazınız.

B) Apolar kovalent bağ bulunan molekülleri yazınız.

C) Polar ve apolar molekülleri yazınız.

Ç) Tablodaki maddelerden hangisinde molekül içi bağlar polar kovalentken molekül apolardır?

D) NH₃ ve BH₃ molekülleri arasındaki benzerlik ve farklılığı yazınız.

E) Ametal atomlarının kendi aralarında neden iyonik bağ yapmadıklarını açıklayınız.

1. I. $\text{CH}_4 - \text{BH}_3$
 II. $\text{I}_2 - \text{CCl}_4$
 III. $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$

Yukarıda verilen madde çiftlerinden oluşan karışımların hangilerinin yoğun fazlarında dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri bulunur?

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



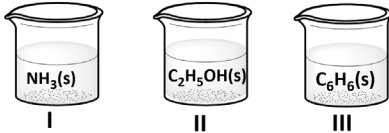
2. London (İndüklenmiş dipol – indüklenmiş dipol) etkileşimleri; Soy gaz atomları ile yapılarını soy gaz atomlarına benzetmiş apolar moleküller arasında görülen zayıf etkileşimlere denir.

Aşağıdaki maddelerden hangisinin yoğun fazlarında molekülleri arasındaki etkin etkileşim türü indüklenmiş dipol – indüklenmiş dipol etkileşimleridir? ($_1\text{H}$, $_5\text{B}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$, $_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$)

- A) HCl
 B) BH_3
 C) NH_3
 D) CHCl_3
 E) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



3. Aşağıda X, Y ve Z kaplarına eşit miktarlarda $\text{NH}_3(\text{s})$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{s})$ ve $\text{C}_6\text{H}_6(\text{s})$ maddeleri konulmaktadır.



Bu kaplara aynı şartlarda eşit miktarda Br_2 (sıvı) maddesi eklendiğinde hangi kaplarda çözünme gerçekleşmez?

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



4. Kimyasal Tür Örnek

- I. Atom He, Ar
 II. Molekül Ne, H_2O
 III. İyon O_2^- , NH_4^+

Yukarıda bazı kimyasal türlere örnekler verilmiştir.

Bu örneklerden hangileri doğrudur?

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



5. $_3\text{Li}$ ve $_9\text{F}$ atomları arasında oluşan bileşikle ilgili,

- I. İyonik bileşiktir.
 II. Li atomu elektron verir.
 III. F atomu (-1) yüklü iyon haline dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



6. I. Su
 II. Yemek tuzu
 III. Hidrojen gazı
 IV. Amonyak gazı

Yukarıdakilerden hangileri oda şartlarında iyonik yapıdadır?

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



7. Saf bir maddenin,

- katı hâlde elektriği iletmediği,
- sudaki çözeltisinin elektriği iletmediği,
- yüksek erime sıcaklığına sahip olduğu bilinmektedir.

Bu maddeyle ilgili;

- I. İyonik yapıda bir bileşiktir.
- II. Kovalent bağlı bir bileşiktir.
- III. Ağ örgülü yapıda bir bileşiktir.
- IV. Metalik bir katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



8. I. O_2

II. H_2O

III. NaCl

Yukarıdaki maddelerden hangileri bileşik molekülüdür?

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



9. Aşağıdaki atom çiftlerinden hangileri arasında iyonik bağ oluşur?

- A) $_{11}Na - _9F$
B) $_8O - _9F$
C) $_1H - _8O$
D) $_6C - _8O$
E) $_7N - _1H$



10. Aşağıda formülleri ve sistematik adları verilen bileşiklerin hangisi doğru adlandırılmıştır?

	<u>BİLEŞİĞİN FORMÜLÜ</u>	<u>BİLEŞİĞİN ADI</u>
A)	AlF_3	Alüminyum triflorür
B)	PbO_2	Kurşun (II)oksit
C)	$CaSO_4$	Kalsiyum sülfür
D)	MgS	Magnezyum sülfat
E)	Hg_2O	Cıva(I)oksit



11. İyonik bileşiklerle ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) İyonik bileşikler oda koşullarında katı ve sıvı hâlde bulunur.
- B) İyonik bileşikler katı ve sıvı hâlde elektriği iletmezken sulu çözeltileri iletir.
- C) İyonik bağ güçlü olan iyonik katıların erime noktaları düşüktür.
- D) İyon bağının sağlamlığı, iyon yüklerinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.
- E) İyon yükleri ve iyon yarıçapları küçük olan iyonik bileşikler suda çok çözünür.



12. Kovalent bağlarla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kovalent bağ oluşurken atomlar son katmanlarındaki eşleşmemiş elektronlarını kullanır.
- B) Kovalent bağlar; apolar kovalent ve polar kovalent bağlar olmak üzere 2'ye ayrılır.
- C) O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 gibi moleküllerde atomlar arası bağlar apolar kovalent bağdır.
- D) Bir molekülde bağ yapan elektronlara bağlayıcı elektron çiftleri denir.
- E) İki atom arasında bir çift elektron ortaklaşa kullanılırsa ikili kovalent bağ oluşur.



13. I. Fe A Elektron almış ya da vermiş kimyasal türdür.
 II. CH₃OH B Bir elementin fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren kimyasal türdür.
 III. Mg²⁺ C Aynı veya farklı atomların birbiri ile etkileşmesi sonucunda oluşan kimyasal türdür.

Yukarıda verilen kimyasal tür-tanım eşleştirmeleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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



14.

Molekül	Bağ Polarlığı	Molekül Polarlığı
CS ₂	Polar	X
N ₂	Y	Apolar
HCl	Z	Polar
CCl ₄	Polar	T

Yukarıda X, Y, Z, T ile gösterilen yerlere gelmesi gereken ifadeler hangi seçenekte doğru verilmiştir? (₁H, ₆C, ₇N, ₁₆S, ₁₇Cl)

- A) Apolar, Apolar, Polar, Apolar
 B) Apolar, Apolar, Apolar, Polar
 C) Polar, Apolar, Polar, Polar
 D) Polar, Polar, Apolar, Polar
 E) Apolar, Polar, Apolar, Polar



15. Molekül Formülü Elektron Nokta Formülü

I.	BH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\text{B}:\text{H} \end{array}$
II.	SCI ₂	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}:\text{S}:\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$
III.	CO ₂	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}: \end{array}$

Yukarıda molekül formülü verilen bileşiklerden hangilerinin elektron nokta formülü doğru verilmiştir? (₁H, ₅B, ₆C, ₈O, ₁₆S, ₁₇Cl)

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



16. Bağ enerjisi ile ilgili,

I. Kimyasal türleri birbirinden ayırmak için gerekli enerji genellikle 40 kJ'den büyükse güçlü etkileşimdir.

II. Bağ enerjisi ne kadar büyükse etkileşim o kadar zayıftır.

III. Bağ koparken enerji açığa çıkar.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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



17. Aşağıda bazı bileşiklerin adları ve formülleri verilmiştir.

	Bileşik Adı	Bileşik Formülü
I.	Azot triflorür	N ₃ F
II.	Dihidrojen monosülfür	H ₂ S
III.	Diazot trioksit	N ₂ O ₃
IV.	Karbon dioksit	CO ₂

Buna göre hangi bileşiklerin formülleri yanlış yazılmıştır?

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



18. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde atomlar arası apolar kovalent bağ, moleküller arası sadece London kuvvetleri bulunur?

(₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₁₁Na, ₁₇Cl, ₉F)

- A) HF B) O₂ C) CH₃Cl
 D) NH₃ E) NaCl





ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KİMYA

9. SINIF

4. ÜNİTE

MADDENİN HÂLLERİ

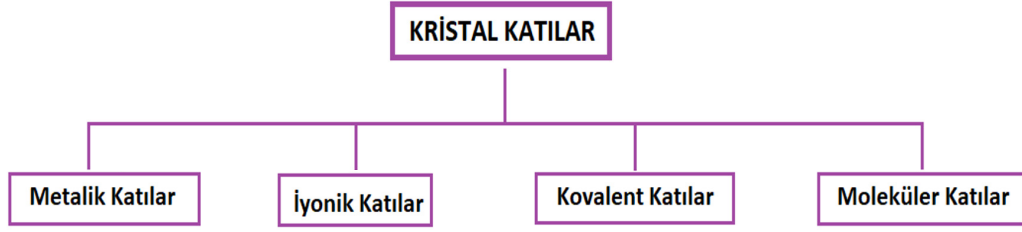
- KATILAR
- SIVILAR
- GAZLAR

KATILAR

Madde doğada katı, sıvı, gaz ve plazma olarak dört farklı fiziksel hâlde bulunur. Katılarda moleküller hemen hemen hiçbir hareket serbestliği olmadan belli bir konumda sabit tutulur. Birçok katı molekülü üç boyutlu bir yapıda düzgün bir şekilde istiflenir. Katılardaki boşluk sıvılardakinden azdır. Katılar neredeyse hiç sıkıştırılmazlar.

Katılar, **amorfe katılar** ve **kristal katılar** olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılmışlardır. Amorf katılar belirli bir geometrik şekle sahip olmayan tanecikleri düzgün istiflenmemiş katılardır, sert ve sıkıştırılmaz özelliğe sahiptirler. Plastikler, cam, tereyağı vb. maddeler **amorfe katı** olarak adlandırılır. Amorf katılar ısıtıldıkları zaman yumuşamaya başlarlar, yumuşamaya başladıkları sıcaklık değerine **camsı geçiş sıcaklığı** adı verilmektedir. Bu sıcaklık değeri amorf katılar için ayırt edicidir.

Tanecikleri düzgün bir şekilde istiflenmiş olan belirli geometrik şekle sahip olan katılara **kristal katı** adı verilmektedir. Kristal katılar ısıtıldıklarında erimeye başlarlar ve erime sıcaklıkları kristal katılarda belirleyicidir. Kristal katılar; **metalik kristal katılar**, **iyonik kristal katılar**, **kovalent kristal katılar** ve **moleküler kristal katılar** şeklinde sınıflandırılırlar.



Metalik Katılar

Metalik katılar, pozitif iyonların belirli bir düzene göre yerleşmesi ile oluşur. Metalik katılar metalik bağ ile birbirlerine bağlanırlar. Katının tamamında pozitif iyonlar serbest hareketli elektron deniziyle çevrilmiş olarak bir arada bulunur. Elektronların hareketliliği metallere tel ve levha hâline gelme, ısı ve elektriği iletme, parlaklık gibi özellikler kazandırır.



Çinko metalik bir katıdır.

İyonik Katılar

Zıt yüklü iyonların birbirlerini güçlü elektrostatik çekim kuvvetleri ile çekerek bir araya gelmeleri sonrasında oluşan maddelere **iyonik maddeler**, bu katılara ise **iyonik kristaller** adı verilir. İyonik katılarda genellikle anyonlar katyonlardan daha büyüktür. Bu nedenle iyonik katılarda anyonların oluşturduğu boşluklara katyonlar yerleşmiştir. İyonik bileşikler bir arada tutan güçlü etkileşimler olduğu için iyonik bileşikler serttir, erime ve kaynama noktaları oldukça yüksektir, elektriği iletmezler. Suda çözüldüklerinde veya eritildiklerinde elektrik iletkenliği kazanırlar. İyonik katıların örgü yapıları ve birim hücreleri birbirinden farklı olabilir. NaCl, CsCl, ZnS, MgO, CaF₂ bileşikler iyonik katılara örnektir.



Yemek tuzu iyonik bir katıdır.

Kovalent Katılar

Ametal atomlarının elektronlarını ortaklaşa kullanması sonucunda oluşan katılara **kovalent katı** adı verilir. Kovalent katılarda etkileşim katı boyunca her yöne uzanan bir ağ yapısı oluşturur. Bu ağ yapısında birbirine kenetlenen çok sayıda molekül bulunur. Örneğin elmasta her karbon atomu dört karbon atomuna kuvvetli kovalent bağlarla bağlanarak sağlam bir yapı oluşturur. Bu yapı elmasın oldukça sert ve yüksek kaynama noktasına sahip olmasını sağlar. Kovalent katılara silisyum karbür, kuartz, silisyum nitrür örnek verilebilir.



Elmas kovalent bir katıdır.

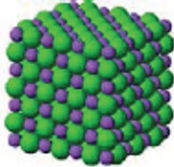
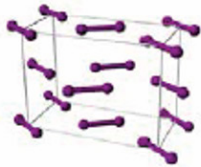
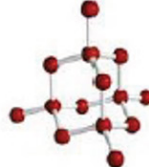
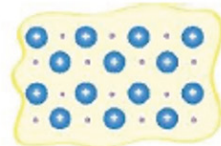
Moleküler Katılar

Moleküler katılarda moleküller arasındaki çekim kuvvetleri; dipol-dipol, London etkileşimleri ve hidrojen bağları olabilir. Bu etkileşimler kovalent ve iyonik çekim kuvvetlerinden daha zayıf olduğu için moleküler katıların erime ve kaynama sıcaklıkları düşüktür. Örneğin iyot, kuru buz (katı CO₂) ve naftalin gibi apolar kovalent bağlı katılarda London etkileşimleri, SO₂ gibi polar katılarda, dipol-dipol etkileşimleri, H₂O, NH₃ ve HF bileşiklerinin katı hâllerinde ise hidrojen bağları etkindir.



İyot moleküler bir katıdır.

Bazı katı türleri ve özellikleri tablada verilmiştir.

Katı Türü	İyonik Katı	Moleküler Katı	Kovalent Katı	Metalik Katı
Taneciklerin Düzeni				
Tanecikleri Bir Arada Tutan Kuvvetler	Zıt yükler arasındaki elektrostatik çekim	Dipol-dipol, Hidrojen bağı, London etkileşimleri	Kovalent bağ	Metalik bağ
Katının Fiziksel Özellikleri	Yüksek erime noktalı, sert, kırılgan, iletken olmayan katı	Düşük erime noktalı, yumuşak, iletken olmayan katı	Yüksek erime noktalı, çoğu sert, iletken olmayan katı	Düşük veya yüksek erime noktalı, yumuşak veya sert, parlak, iletken katı
Örnekler	NaCl, KF, MgCl ₂ , CaO	I ₂ , P ₄ , S ₈ , CO ₂ , SO ₂ , H ₂ O, C ₆ H ₁₂ O ₆	Elmas, grafit, kuartz	Zn, Au, Ag, Fe, Cu



KONU ANLATIMI

• Katılar I



KONU ANLATIMI

• Katılar II

SIVILAR

Sıvılar maddenin katı hâline göre daha düzensiz ve daha yüksek enerjili hâlidir. Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri şekil kazandıracak kadar büyük olmadığından tanecikler arası boşluklar fazladır. Bu nedenle akışkan özellik kazanır.

Sıvılarda Viskozite

Sıvıların sahip olması gereken belirli bir akışkanlık değeri vardır. Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence **viskozite**, tersine ise **akıcılık** adı verilir. Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır. Viskozite moleküller arası kuvvetlerle ilgili olan bir özelliktir. Moleküller arası çekim kuvvetleri arttıkça viskozite büyür.

Sıvı	Viskozite (Pa.s)
Su	$1,01 \cdot 10^{-3}$
Etanol	$1,20 \cdot 10^{-3}$
Gliserin	1,49

Su ve etil alkol gibi viskozitesi düşük olan sıvılar kolayca akar. Gliserin gibi sıvılar çok daha yavaş akar.

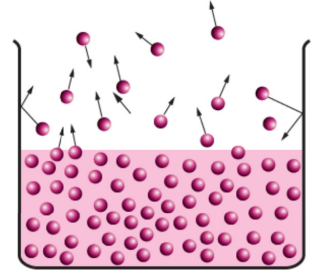
Sıcaklık arttıkça moleküller arasındaki çekim kuvvetleri azalacağı için sıvının viskozitesi azalır, akıcılığı artar. Reçel, bal, fındık ezmesi gibi yiyecekler buzdolabından çıkartıldığı zaman ekmeğe kolay sürülemez. Bu yiyecekler oda koşullarında bırakıldığı zaman daha kolay sürülebilir. Bu durumun nedeni yiyeceklerin viskozitesinin azalmasıdır.

Buharlaşma - Yoğuşma - Denge Buhar Basıncı

Buharlaşma, sıvının yeterli enerji alarak sıvı yüzeyindeki taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılmasına denir. Birim zamanda buharlaşan molekül sayısına **buharlaşma hızı** denir. Buharlaşma hızı maddenin cinsi, yüzey alanı, sıcaklık, nem, rüzgâr gibi faktörlere bağlıdır.

Buharlaşma her sıcaklıkta ve sıvı yüzeyinde gerçekleşir. Buharlaşma olayı endotermik (ısı alan) bir olaydır. Ele kolonya döküldüğünde serinlik hissi duyulmasının nedeni de buharlaşma olayının endotermik oluşudur.

Birim zamanda buharlaşan molekül sayısına buharlaşma hızı denir. Buharlaşma hızı maddenin cinsi, yüzey alanı, sıcaklık, nem, rüzgâr gibi faktörlere bağlıdır.



- Tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri arttıkça buharlaşma hızı düşer.
- Sıcaklık arttıkça buharlaşma hızı artar.
- Yüzey alanı büyüdükçe buharlaşma hızı artar.
- Havadaki nem arttıkça buharlaşma hızı azalır.
- Rüzgâr da sıvı buharının sıvı yüzeyinden uzaklaşmasını sağladığı için buharlaşmayı hızlandırır.

Bir maddenin ısı vererek gaz ya da buhar hâlden sıvı hâle geçmesine **yoğunlaşma (yoğuşma)** denir. Yoğuşma buharlaşmanın tersi olup ekzotermik (ısı veren) bir olaydır.

Sabit hacimli kapalı bir kaptaki bulunan sabit sıcaklıktaki saf sıvı buharlaşırken buhar molekülleri sayısı artar. Bir süre sonra birim zamanda buharlaşan molekül sayısı ile yoğunlaşan molekül sayısı eşit olur ve sıvı-buhar dengesi kurulur. Sıvısı ile dengede bulunan buhar taneciklerinin yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.

Denge buhar basıncı sıvının cinsine, safılık derecesine ve sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık değişmediği sürece buhar basıncı değişmez. Sıvının denge buhar basıncı; sıvının içinde bulunduğu kabın hacmine, şekline ve sıvı miktarına bağlı değildir.

Kaynama ve Dış Basıncı

Bir sıvı atmosfere açık bir kaptaki ısıtılıp, belirli bir sıcaklığa ulaştığında yalnız yüzeyinde değil tüm sıvıda buharlaşma oluşur. Sıvı içindeki buhar kabarcıkları yüzeye çıkar ve uzaklaşır. Uzaklaşan bu moleküllerin oluşturduğu buhar basıncının sıvı üzerindeki atmosfer basıncına eşit olduğu olaya **kaynama** denir.

Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basıncına eşit olduğu sıcaklık noktasına **kaynama noktası** denir. Kaynama noktası dış basınca bağlıdır.

Antalya deniz seviyesinde, Ankara ise deniz seviyesinden daha yüksek seviyede olan iki kentimizdir. Antalya'da suyun kaynama noktası, Ankara'daki suyun kaynama noktasından daha yüksektir.

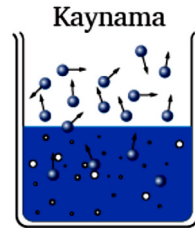
Kaynama noktasını etkileyen faktörler şunlardır:

- Dış basınç
- Sıvının cinsi
- Sıvının saflığı

Kaynama noktası ısıtıcının gücüne, sıvının miktarına ve kabın şekline bağlı değildir.



- Her sıcaklıkta gerçekleşir.
- Sıvı yüzeyinde gerçekleşir.
- Kabarcıklar oluşmaz.
- Az enerji gerektirir.
- Maddenin cinsine, saflığına, sıcaklık, basınç, yüzey alanı, neme bağlıdır.



- Sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu anda (belirli sıcaklık ve basınçta) gerçekleşir.
- Sıvının her yerinde gerçekleşir.
- Kabarcıklar oluşur.
- Çok enerji gerektirir.
- Maddenin cinsine, saflığına, dış basınca bağlıdır.



KONU ANLATIMI

- Sıvılar I



KONU ANLATIMI

- Sıvılar II

GAZLAR

Gazlar; maddenin en düzensiz, katı ve sıvıya göre daha yüksek enerjili hâlidir. Gazların sıkıştırılabilirlik, genleşme, yayılma ve düzensizlik gibi bazı özellikleri vardır. Bu özellikler gazların birçok davranışının nedenidir.

Gazların Genel Özellikleri

- Maddenin en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir.
- Gazların belirli şekil ve hacimleri yoktur. Gaz taneciklerinin hacimleri, tanecikler arasındaki boşluğa göre çok küçüktür. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmidir. Bulundukları kabı tamamen doldurdıklarından, kabın şeklini ve hacmini alır.
- Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Gaz tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir.
- Gazlar sıkıştırılabildiklerinden düşük sıcaklık ve yüksek basınçta sıvılaşabilir.
- Gazlar birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımlar oluşturabilir.
- Bulundukları kap içinde hem birbirleriyle hem de kabın çeperleriyle çarpışarak basınç uygularlar. Bu basınç kabın her noktasında aynıdır.
- Gazların yoğunluğu katı ve sıvılara göre daha düşüktür.

Gazları Tanımlayan Özellikler

Gazların davranış ve özelliklerini fiziksel özellikler belirler. Gazların özelliklerine kimyasal özelliklerin etkisi yoktur. Gazları niteleyen büyüklükler basınç, hacim, sıcaklık ve miktardır.

Basınç

Birim yüzeye etki eden dik kuvvete **basınç** denir. Basınç "P" ile gösterilir. Basınç birimlerinden en çok kullanılanlar atmosfer (atm) ve mmHg'dır.

1 atm = 760 mmHg'dır.

Hava bir gaz karışımıdır. Açık hava içerdiği gazlar nedeniyle içinde bulunduğu cisimlere basınç uygular. Atmosferin yeryüzüne uyguladığı basınç **atmosfer basıncı** denir. Atmosfer basıncı barometre ile ölçülür. Atmosfer basıncı deniz seviyesinde 1 atmosferdir, denizden yukarılara çıkıldıkça basınç azalır.

Kapalı kaplarda bulunan gaz moleküllerinin iç yüzeylere yaptığı çarpmalar gaz basıncını oluşturur. Gazlar ve gaz karışımları homojen olduğu için kabın her noktasına aynı basıncı uygular. Kabın bir noktasında ölçülen basınç gaz basıncına eşittir. Kapalı kaplardaki gaz basıncı manometre ile ölçülür.

DİKKAT

Basınç birimi uluslararası birim sistemine (SI) göre N/m² veya Pascal olarak alınır.

Hacim

Hacim, maddenin boşlukta kapladığı alandır. "V" ile gösterilir. Gazlarda en çok kullanılan hacim birimi litredir (L).

Gazlar birbirlerinden bağımsız hareket eder ve bulunduğu kabı tamamen doldururlar. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmine eşittir.

Gazların hacmi, sıcaklık ve basınçtan etkilenir. Bütün gazların 1'er molları standart koşullarda (1 atm basınç, 25 °C sıcaklıkta) 24,5 L hacim kaplarken normal koşullarda (1 atm basınç, 0 °C sıcaklıkta) 22,4 L hacim kaplar.

Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan 1 mol gazda $6,02 \times 10^{23}$ tanecik bulunur. Bu sayı Avogadro sayısı olarak bilinir ve (N_A) ile gösterilir.

Sıcaklık

Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür. Sıcaklık termometre ile ölçülür.

Kelvin cinsinden sıcaklığa **mutlak sıcaklık** denir ve T ile gösterilir. Gazlar için kinetik enerji mutlak sıcaklıkla yani Kelvin (K) cinsi sıcaklıkla doğru orantılıdır. Celsius (°C) cinsinden sıcaklık t ile gösterilir. Gazlarda yapılan hesaplamalarda Kelvin sıcaklık birimi kullanılır.

Celsius ile Kelvin arasındaki bağıntı;

$T (K) = t (°C) + 273$ şeklindedir. (°C "t" ile, Kelvin "T" ile ifade edilir.)

DİKKAT

Sıcaklık arttıkça gaz taneciklerinin hızı ve ortalama kinetik enerjisi artarken soğuk ortamda hızı ve ortalama kinetik enerjileri azalır. Aynı sıcaklıkta tüm gazların ortalama kinetik enerjisi aynıdır.

Miktar

Atom ve moleküller sayılamayacak kadar çok küçük olduklarından, gazların miktarını belirtmek için mol sayısı kullanılır. Mol sayısı "n" harfi ile gösterilir. 1 mol gaz içinde Avogadro sayısı kadar yani $6,02 \times 10^{23}$ tane atom veya molekül bulunmaktadır.

(Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

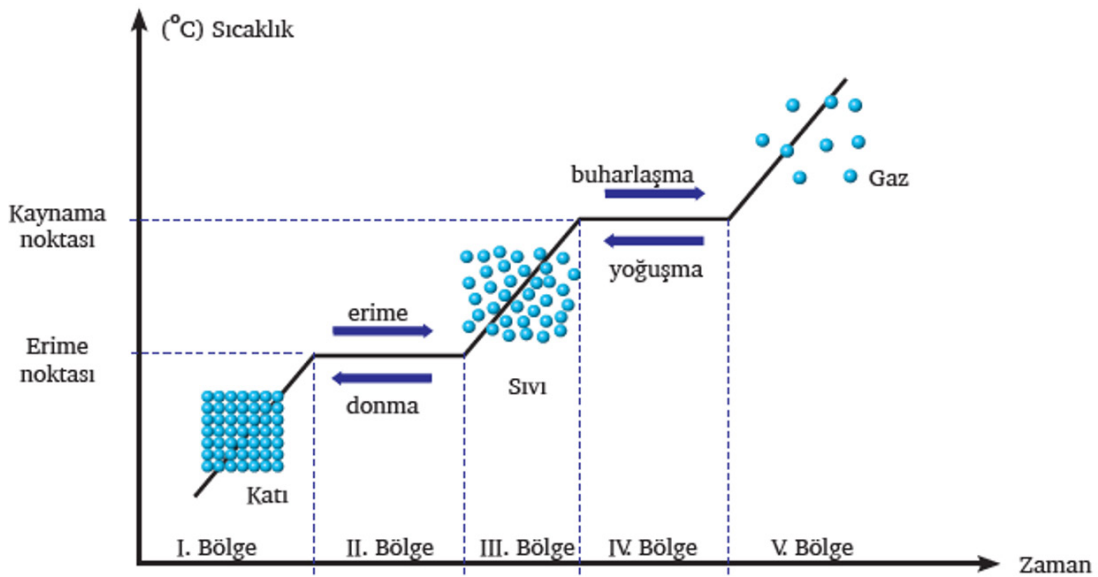
1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütesini (M_A) ifade eder.

Saf Maddelerin Hâl Değişim Grafikleri

Saf maddeler; içerisinde hiçbir yabancı madde içermeyen maddelerdir. Element ve bileşikler saf maddelerdir. Saf maddelerin hâl değişim sıcaklıkları belirli ve sabittir.

Hâl değişimi kimyasal değil, fiziksel bir olaydır. Hâl değişimi sırasında maddenin kimyasal yapısı değişmez. Yani buz, ısı verildiğinde su ya da buhar olmasına rağmen bileşik formülü H_2O 'dur.

Saf maddelerin hâl değişimleri ısınma-soğuma grafikleri ile gösterilir.



Grafikte saf maddelerin ısınma hâl değişimi verilmiştir.

I. Bölge: Sıcaklık arttıkça katı taneciklerinin kinetik enerjileri artarak titreşim hareketleri hızlanır. Bu bölgede hâl değişimi gerçekleşmediği için madde homojendir.

II. Bölge: Saf maddeler için bu değişimin meydana geldiği sıcaklık maddenin erime noktası olarak adlandırılır. Sıcaklık erime süresince sabittir. Bu bölgede bir miktar katı eridiği için ortamda katı-sıvı karışımı bulunur, madde heterojendir.

III. Bölge: Verilen ısı, sıvının buharlaşmasını sağlarken sıcaklık yükselmeye devam eder. Bu bölgede madde homojendir.

IV. Bölge: Saf maddeler için bu değişimin gerçekleştiği sıcaklık maddenin kaynama noktası olarak adlandırılır. Sıcaklık kaynama süresince sabittir. Bu bölgede sıvı-gaz bir arada bulunur, madde heterojendir.

V. Bölge: Sıvının tamamı buharlaştıktan sonra sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Verilen ısı gazın sıcaklığını yükseltir. Bu bölgede madde homojendir.

**KONU ANLATIMI**

• Gazlar I

**KONU ANLATIMI**

• Gazlar II

**KONU ANLATIMI**

• Gazlar III

1. **Yönerge 1:** Viskozite ile ilgili verilen bilgileri okuyunuz ve bu bilgilerden yararlanarak tabloda verilen sıvılar ile ilgili soruları gerekçeleriyle yanıtlayınız.

Viskozite

Viskozite sıvıların akışkanlığa karşı gösterdiği direncin ölçüsüdür. Akışkanlığa karşı direnci fazla olan sıvıların viskozitesi yüksektir. Viskozitenin SI birimi pascal-saniyedir (Pa.s). Moleküller arası etkileşim kuvvetleri ile viskozite ters orantılıdır. Moleküller arası etkileşim kuvvetleri büyük olan sıvıların viskoziteleri yüksek, akışkanlıkları düşüktür.

Su ve glikol bileşiklerinin viskozitelerinin karşılaştırılması moleküller arası etkileşim kuvvetine ve sayısına bakılarak yapılır.

Su molekülleri arasındaki etkin etkileşim kuvvetleri hidrojen bağlarıdır. Su molekülündeki oksijen ile diğer su molekülündeki hidrojen arasındaki elektrostatik çekim kuvveti hidrojen bağını oluşturur.

Glikol molekülleri arasındaki etkin etkileşim kuvveti de hidrojen bağlarıdır. Glikol molekülündeki oksijen atomları ile diğer glikol molekülündeki hidrojen atomları arasında hidrojen bağları kurulur.

Glikol iki tane –OH grubu, su ise bir tane –OH grubu içermektedir. –OH grubu sayısı fazla olan glikolün molekülleri arasındaki hidrojen bağları sayısı suyun moleküller arasındaki hidrojen bağları sayısından fazladır. Bu durum, glikol moleküllerinin birbirine uyguladığı çekim kuvvetinin su moleküllerinin birbirine uyguladığı çekim kuvvetinden daha güçlü olmasını sağlar. Aynı koşullarda glikol molekülleri birbirini daha fazla çektiği için akışkanlığı sudan düşük, viskozitesi sudan yüksektir.

Bazı sıvıların 20 °C sıcaklıkta viskozite değerleri tabloda verilmiştir.

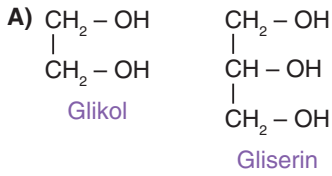
Sıvı	Viskozite (Pa.s)	Sıvı	Viskozite (Pa.s)
Aseton	$3,16 \cdot 10^{-4}$	Benzen	$6,25 \cdot 10^{-4}$
Dietil eter	$2,33 \cdot 10^{-4}$	Karbon tetraklorür	$9,69 \cdot 10^{-4}$
Gliserin	1,49	Etanol	$1,20 \cdot 10^{-3}$
Su	$1,01 \cdot 10^{-3}$	Cıva	$1,55 \cdot 10^{-3}$

A) Akışkanlığı en fazla olan sıvı hangisidir?

B) Moleküller arası etkileşim kuvveti en fazla olan sıvı hangisidir?

C) Bütün sıvılar aynı koşullarda aynı yükseklikten döküldüğünde yüzeyden sıçraması en fazla olacak sıvı hangisidir?

2. Yönerge: Aşağıdaki soruları gerekçelerini açıklayarak yanıtlayınız.



Aynı koşullarda glikol ve gliserinin viskozite değerlerini karşılaştırınız.

B) Aşağıdaki kaplarda bulunan eşit yükseklikteki sıvılara aynı koşullarda eşit hızla demir bilye atılıyor. Demir bilyenin sıvılarda dibe ulaşma sürelerini kıyaslayınız.



Benzen



Karbon tetraklorür



Cıva



Su

3. Yönerge: Tabloda verilen sıvıların aynı şartlarda hesaplanan yoğunluk ve viskozite değerlerini inceleyiniz.

Sıvı	Viskozite (Pa.s)	Yoğunluk (kg/m ³)	Sıvı	Viskozite (Pa.s)	Yoğunluk (kg/m ³)
Aseton	$3,16 \cdot 10^{-4}$	792	Benzen	$6,25 \cdot 10^{-4}$	876
Dietil eter	$2,33 \cdot 10^{-4}$	713	Karbon tetraklorür	$9,69 \cdot 10^{-4}$	1595
Gliserin	1,49	1260	Etanol	$1,20 \cdot 10^{-3}$	810
Su	$1,01 \cdot 10^{-3}$	1000	Cıva	$1,55 \cdot 10^{-3}$	13600

Sıvıların viskozite ve yoğunluk değerleri incelendiğinde, viskozite ile yoğunluk arasında ilişki kurulup kurulamayacağını gerekçeleri ile açıklayınız.

2. BUHARLAŞTIM, YOĞUŞTUM, DENGEMİ BULDUM

1. Yönerge: Aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla beraber beyin fırtınası yaparak tartışınız.

A) Okulda koridorlar yıkandıktan ve paspasla silindikten kısa bir süre sonra koridorlarda bir serinleme hissedilir. Bunun nedenini açıklayınız.

B) Yağmur yağmadan önce bunaltıcı bir sıcaklık olmasının nedenini açıklayınız.

C) Suyu 20 °C sıcaklık veya 110 °C sıcaklıkta kaynatabilir miyiz? Gerekçelendirerek açıklayınız.

Ç) Buharlaşıma olayı su ve sulu çözeltilerle sınırlı mıdır? Gerekçelendirerek açıklayınız.

D) Buharlaşıma olayından hangi endüstriyel alanlarda yararlanılabileceğine dair çıkarımlarınızı gerekçelendirerek açıklayınız.

3. SIVILARDA DENGELİ BUHAR BASINCI

Sıcaklıkları arttıkça sıvı moleküllerinin kinetik enerjileri artar. Sıvı yüzeyindeki yüksek kinetik enerjili moleküllerin gaz hâline geçmesine **buharlaştırma** denir. Gaz ya da buhar hâlindeki bir maddenin ısı vererek sıvı hâle geçmesine **yoğunlaştırma (yoğuşma)** denir. Açık kaptaki sıvılar buharlaşır ve bu sıvıların miktarı azalır. Kapalı bir kaptaki ise sabit sıcaklıkta zamanla birim hacimde buharlaşan su miktarı kadar yoğunlaşan buhar miktarı eşit olunca sıvı-buhar dengesi kurulur. Sıvısı ile dengede bulunan buhar taneciklerinin yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir. Sıvıların denge buhar basıncı, sıvının cinsine (uçuculuğuna), moleküller arası çekim gücüne, sıcaklığa ve sıvının saflığına bağlıdır. Sıvının miktarı, dış basınç ve kap hacmi denge buhar basıncını etkilemez. Aynı sıcaklıkta uçucu sıvıların buhar basıncı yüksek kaynama noktaları düşüktür. Sıvıda tuz ya da şeker çözününce buhar basıncı düşer. Bir sıvının buhar basıncı atmosfer basıncına eşit olduğunda sıvı kaynar.

1. Yönerge: 25°C sıcaklıkta saf su (H_2O), glikol ($C_2H_6O_2$) ve benzen (C_6H_6) sıvılarının buhar basınçları sırasıyla 23,8 mmHg, 1 mmHg, 95,1 mmHg'dir. Sıvıların buhar basıncı ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) Saf su, glikol ve benzenin buhar basınçları karşılaştırıldığında moleküller arası çekim kuvvetleri arasındaki ilişki nasıl olur?

B) Ağzı açık özdeş kaplara başlangıç sıcaklıkları eşit aynı miktarda konulan su, glikol ve benzenin bir süre sonraki sıvı miktarlarının farklı olmasının nedeni ne olabilir?

C) Verilen sıvıların 1 atmosfer basınçta kaynama noktalarını nasıl karşılaştırırsınız?

2. Yönerge: Günlük yaşamda karşılaşılan sıvıların buhar basıncına saflığın etkisi ve basıncın kaynama noktasına etkisi ile ilgili soruları cevaplayınız.

A) Sulu yemek ve çorbalara tuz, yemek pişerken mi yoksa piştikten sonra mı atılmalıdır? Seçtiğiniz durum aile ekonomisine ne gibi katkı sağlar?

B) Fasulye, nohut ve et gibi yiyeceklerin düdüklü tencerede daha kısa sürede pişmesinin nedeni nedir?

1. I. Erime ve kaynama noktaları düşüktür.
II. Moleküller arasındaki çekim kuvvetleri; dipol-dipol, London etkileşimleri ve hidrojen bağları olabilir.
III. Bazı katıları yumuşaktır, ısı ve elektriği iletmezler.
- Yukarıda verilen özelliklere sahip olan katıya aşağıdakilerden hangisi örnek verilebilir?**

A) C B) I_2 C) NaCl
D) Zn E) SiO_2



2. I. Grafit
II. Plastik
III. Cam
IV. Elmas
V. Sodyum klorür
- Yukarıdakilerden hangileri kovalent katılara örnektir?**

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



3. **Aşağıdaki katılardan hangisi moleküler katılara örnektir?**

A) NaCl B) I_2 C) Elmas
D) Grafit E) Zn



4. **Amorf katılarla ilgili,**

- I. Belirli bir geometrik şekilleri yoktur
II. Molekülleri rastgele oluşan katılardır
III. Erime noktaları belirli ve sabittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



5. **S_8 katısı için,**

- I. Düşük erime noktasına sahiptir
II. Kovalent kristaldir
III. İletkendir

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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



6. **Metalik kristallerle ilgili,**

- I. Pozitif iyonların rastgele düzene göre yerleşmesi ile oluşur.
II. Katının tamamında pozitif iyonlar serbest hareketli elektron deniziyle çevrilmiş olarak bir arada bulunur
III. Katı hâlde elektrik akımını iletirler

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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



7. İyonik kristallerle ilgili,

I. İyonik katıları oluşturan zıt yüklü iyonları bir arada tutan kuvvetler elektrostatik çekme kuvvetleridir.

II. İyonik katılarda genellikle anyonlar katyonlardan daha büyüktür. Bu nedenle iyonik katılarda anyonların oluşturduğu boşluklara katyonlar yerleşmiştir.

III. Suda çözündüklerinde veya eritildiklerinde elektriği iletirler.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



8. Bal, etil alkol ve gliserin sıvıları; aynı şartlarda, aynı anda ve aynı eğimle akmaya bırakıldığında; alkolün en hızlı, balın en yavaş aktığı gözleniyor.

Buna göre sıvıların viskoziteleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) bal > gliserin > etil alkol
B) bal > etil alkol > gliserin
C) etil alkol > bal > gliserin
D) etil alkol > gliserin > bal
E) gliserin > bal > etil alkol



2020 TYT

9. Aşağıdaki tabloda üç farklı sıvının 25 °C'deki viskozite değerleri verilmiştir.

Sıvı	Viskozite (mPa.s)
Metanol	0,544
Su	0,890
Etanol	1,074

Buna göre,

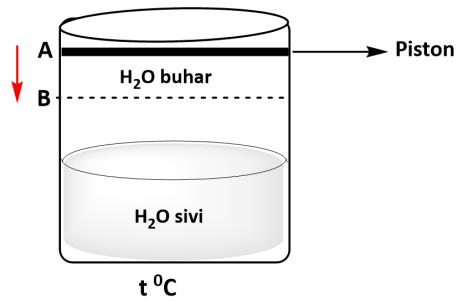
- I. Akmaya karşı en fazla direnç gösteren etanoldür.
II. Moleküller arası çekim kuvveti en güçlü olan metanoldür.
III. Suyun sıcaklığı 15°C'ye düşürülürse viskozite değeri büyür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



10.



Yukarıdaki gibi bir kapta sıcaklık sabit iken, piston A'dan B'ye getirilirse,

- I. Sıvı molekül sayısı
II. Buhar molekül sayısı
III. Suyun denge buhar basıncı
IV. Birim hacimdeki buhar molekül sayısı
V. Toplam molekül sayısı

yargılarından hangileri artar?

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



11. Oda şartlarında ağzı açık bir kabın içinde 100 mL arı su bulunmaktadır.

Bu kaba,

- I. Arı suyun üzerine 100 mL etanol eklenmesi
- II. Arı suyun üzerine 10 gram NaCl eklenmesi
- III. Kapta bulunan 100 mL arı suyun Everest tepesine çıkarılması

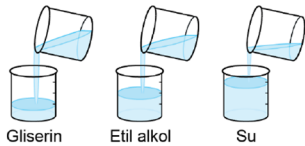
işlemleri sırasıyla uygulanırsa kapta bulunan çözümlerin buhar basıncındaki değişimler aşağıdakilerin hangilerinde doğru verilmiştir?

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



2022 TYT

12. Özdeş kaplarda bulunan eşit hacimli üç farklı sıvı aynı sıcaklıkta ve aynı sabit eğimle başlangıçta boş olan özdeş toplama kaplarına aynı anda dökülmeye başlanıyor. Belirli bir süre sonra bu toplama kaplarında biriken sıvı hacimleri aşağıdaki şekilde gösteriliyor.



Buna göre,

- I. Etil alkolün viskozitesi suyunkinden büyüktür.
- II. Moleküller arası çekim kuvveti en güçlü olan sudur.
- III. Akmaya karşı en fazla direnç gösteren sıvı gliserindir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Sıvıların buharlaşmadığı varsayılacaktır.)

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



13. Gazın basıncı;

- I. Birim hacimdeki tanecik sayısı
- II. Taneciğin hızı
- III. Çarpışma sayısı

yargılarından hangileri arttıkça artar?

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

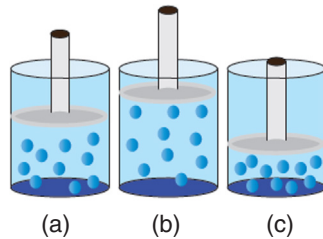


14. Aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Kelvin cinsinden sıcaklığa mutlak sıcaklık denir
- B) Aynı sıcaklıkta tüm gazların ortalama kinetik enerjisi farklıdır.
- C) Sıcaklık arttıkça gaz taneciklerinin hızı artar.
- D) Gazın hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.
- E) Gazların hacmi, sıcaklık ve basınçtan etkilenir.



- 15.



Şekildeki özdeş kaplara miktarı ve sıcaklığı aynı olan gazlar konulmuştur.

Buna göre; kaplarda bulunan gazların basınçları arasındaki ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $a = b = c$
- B) $a > b > c$
- C) $b > c > a$
- D) $b > a > c$
- E) $c > a > b$



16. Çelik bir kabın musluğu açılarak gazın bir kısmı boşaltılırsa,

I. Kütle

II. Hacim

III. Özkütle

niceliklerinden hangileri değişir?

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



18. Ali parkta oynarken elindeki helyum gazı dolu balonunu kaçırıyor. Balon gökyüzüne doğru yükselmeye başlıyor.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Balona etki eden açık hava basıncı artar.
B) Balonun hacmi artar.
C) Bir süre sonra balon patlar.
D) Balondaki gazın basıncı azalır.
E) Balondaki gazın tanecik sayısı değişmez.

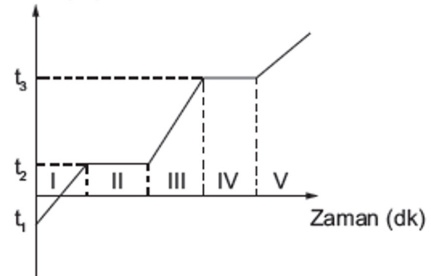


17. Aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Suyun normal kaynama sıcaklığı 100 K'dir.
B) -273°C sıcaklık mutlak sıfır noktasıdır.
C) 27°C sıcaklık 300 K'dir.
D) Normal kaynama sıcaklığı 351 K olan bir sıvı 78°C 'de kaynar.
E) 0°C sıcaklık ve 76 cm Hg basıncı normal koşullardır.



19. Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)



Yukarıda verilen saf X maddesinin hâl değişim grafiğine göre III numaralı bölgede madde hangi haldedir?

- A) Katı
B) Katı-sıvı
C) Sıvı
D) Sıvı-gaz
E) Gaz







ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KİMYA

9. SINIF

5. ÜNİTE

DOĞA VE KİMYA

- ÇEVRE KİMYASI

ÇEVRE KİMYASI

Hava kirliliği yüksek olan bir şehirde ailenizle yaşamak ister misiniz? 2017 yılının şubat ayında Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) hava kirliliği raporuna göre Avrupa'daki en kirli 10 şehrin sekizi Türkiye'de bulunuyor. Yine Dünya Sağlık Örgütüne göre her yıl yaklaşık iki milyon insan kirli hava etkilerinden dolayı erken ölüyor.

Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar Hava Kirleticiler

Dünyadaki sanayileşme ile endüstriyel ürünlerin üretimi artmıştır. Kaynakların hızlı kullanılması, üretimi artırırken doğanın dengesini de bozmaktadır. Ayrıca sanayi atıklarının doğaya bilinçsizce bırakılması çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Tarım ilaçları, boya, plastik, gübre, egzoz ve baca gazları, deterjan gibi maddeler havayı, toprağı ve suları kirlenmektedir.

Hava Kirleticiler

Hava kirliliği, yalnızca sanayileşmiş büyük şehirlerde yaşayan insanlar için değil, tüm canlıları etkileme potansiyeline sahip olan büyük bir sorundur. Hava kirliliği küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi gibi sorunlara neden olur ve bu sorunlar tüm canlıları etkiler.

Atmosfere canlılara ve çevre üzerinde zararlı etkiler bırakan bir veya daha fazla kirleticinin havada bulunması **hava kirliliği** olarak kabul edilir.

Havadaki kirleticiler gözle görünmediği gibi ve birçok farklı kaynaktan ortaya çıkmış olabilir.

Kirleticiler;

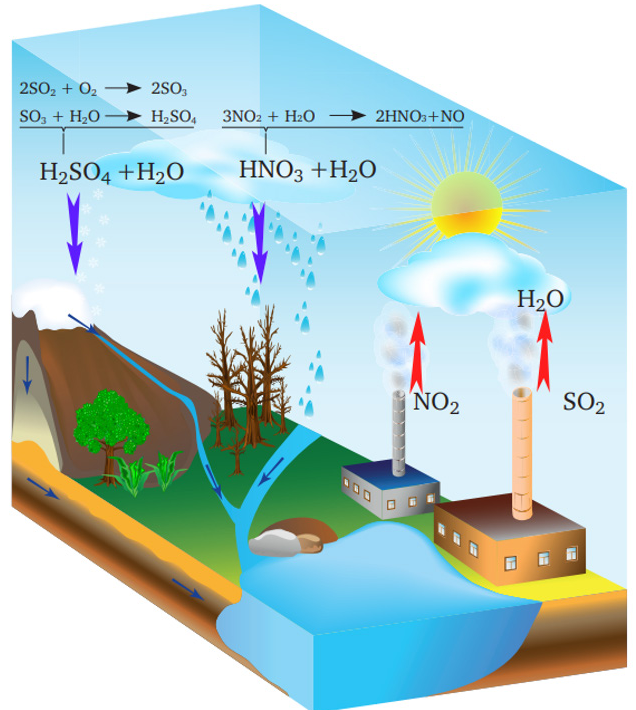
- Volkanik patlamalar
- Orman yangınları
- Toz fırtınaları
- Okyanuslar
- Denizler ve bitkiler gibi doğal olaylardan havaya yayılmış olabileceği gibi
- Ulaştırma
- Endüstri
- Isınma gibi insan faaliyetleri sonucunda da ortaya çıkmış olabilir.

Hava kirleticilerin başında, azot oksitler, karbon dioksit ve kükürt oksitler gelir.

Azot oksitler (NO_x): Atmosferde bulunan azotun, yüksek sıcaklıklarda oksijenle reaksiyona girerek NO , NO_2 gibi azot oksitleri oluşturur. Atmosferin kirlenmesine neden olan azot oksitler genel olarak NO_x şeklinde gösterilir. NO suda çözünmez ancak NO_2 oluşumuna neden olur. NO_2 ise suyla reaksiyona girerek HNO_3 (nitrik asit) oluşumuna neden olur. Sonuç olarak havada oluşan NO_x gazları yağmur suyu ile reaksiyona girerek asit yağmurlarına neden olur. Aynı zamanda azot oksitler küresel ısınmaya neden olan ozon gazı oluşumunu artırdığı için "dolaylı sera gazı" olarak da bilinirler.

Asit yağmurları;

- Yeryüzündeki bitki örtüsüne ciddi zararlar verir.
- Su kaynaklarında asit oranını artırarak suyu kirletir ve sudaki canlı hayata zarar verir.
- Binalarda, tarihî eserlerde, diğer yapılarda, araçlarda aşınma ve korozyona sebep olur.
- Toprak yapısını olumsuz etkileyerek toprağı verimsizleştirir.



Asit yağmurunun oluşumu

Asit yağmurları, toprakta bulunan kalsiyum iyonları ile reaksiyona girerek kalsiyum sülfat oluşturur. Oluşan kalsiyum sülfat suda çözünmediğinden toprak içinde sabitleşir ve bitkiler tarafından alınamaz.

Azot oksitler NO_x , insan sağlığı üzerinde **doğrudan** ve **dolaylı** etkilere sahiptir. Solunum problemlerine, baş ağrılarına, kronik olarak akciğer fonksiyonlarında azalmaya, gözlerde tahrişe, iştah kaybına ve dişlerde aşınmaya neden olabilir. Azot oksitler bazı fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların içinde bulunur. Ayrıca araç motorlarında ve enerji santrallerinde oluşan yüksek sıcaklık etkisiyle meydana gelir. Bunu önlemek için araç motorlarının egzoz sistemlerine katalitik konvertörler (dönüştürücüler) takılır.

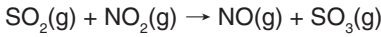
Karbon dioksit (CO_2): Atmosferde doğal olarak karbon dioksit bulunur ve birim alandaki karbon dioksit miktarı yüzde 0,05'in altındaki hava, herhangi bir sağlık veya çevre sorununa neden olmaz ve kirlenici olarak düşünülmez. İnsanlar nefes aldığı zaman karbon dioksit üretir. Ancak karbon dioksit yoğunluğu yüzde 5-10 arasında olan hava toksik hale gelir.

Atmosferdeki karbon dioksit miktarının yüksek seviyelere çıkmasına neden olan etkenler otomobiller, uçaklar, enerji santralleri; benzin ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılmasıdır. Son 150 yılda, atmosferdeki karbon dioksit miktarını, olduğundan daha yüksek bir seviyeye çıkartmıştır. Karbon dioksit küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliğinden birinci derecede sorumlu olan sera gazıdır.

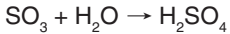
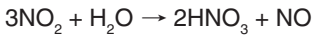
Kükürt oksitler (SO_2 , SO_3): Kükürt dioksitin dolaylı olarak atmosfere salınmasının sebebi insan faaliyetleridir. İnsan faaliyetleri öncesinde atmosferdeki kükürt dioksitin ana kaynağı volkanik patlamalardır.

Kükürt dioksit atmosferde ışığı yansıtarak Güneş ışığını tutar ve Dünya'nın soğumasına neden olur. Volkanik patlamalar sonucunda açığa çıkan büyük miktarlardaki kükürt dioksit yıllarca sürebilecek küresel soğumaya neden olur. Kömür, petrol gibi fosil yakıtlar saf değildir ve bileşimlerinde kükürt içeren organik bileşikler vardır. Bileşiminde kükürt bulunduran yakıtların yanmasıyla SO_2 oluşur.

SO_2 , NO_2 ile tepkimeye girerek SO_3 'e dönüşür.



Atmosferdeki su buharı ile etkileşerek asit yağmurlarına neden olur.



gibi tepkimelerle asit oluşur.

Asit yağmurları da insanlarda akciğer ve cilt hastalıklarına, tatlı su kaynaklarının kirlenmesine, tarihi eserlerin aşınmasına, bitki örtüsünün zarar görmesine neden olur.

Sera Etkisi

İnsanların hava kirliliğinin etkilerini algılaması zordur. Hava kirliliğinin insanlar üzerindeki tek etkisi ölüm değildir. Hava kirliliği nedeniyle yüz binlerce insan astım ve bronşit gibi solunum sorunları yaşamaktadır.

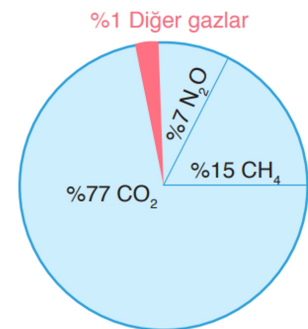
Deprem, yanardağ patlaması ya da tsunami gibi doğal felaketler binlerce insanı etkileyebilir. Ancak etkileri genellikle sadece bir bölgeyle sınırlıdır. 1986'da Ukrayna'daki Çernobil nükleer santralinde meydana gelen nükleer kaza tüm kıta boyunca radyasyon yayılmasına neden olmuştur.

Sera gazları;

- Karbon dioksit
- Metan
- Azot oksitler
- Kloroflorokarbonlar (CFC'lar) gibi bazı kimyasalları içerir.

Artan sera gazlarının, hava kirliliğine ve küresel ısınmaya neden olduğu bir gerçektir. Ancak küresel ısınma çözülemeyecek bir sorun değildir.

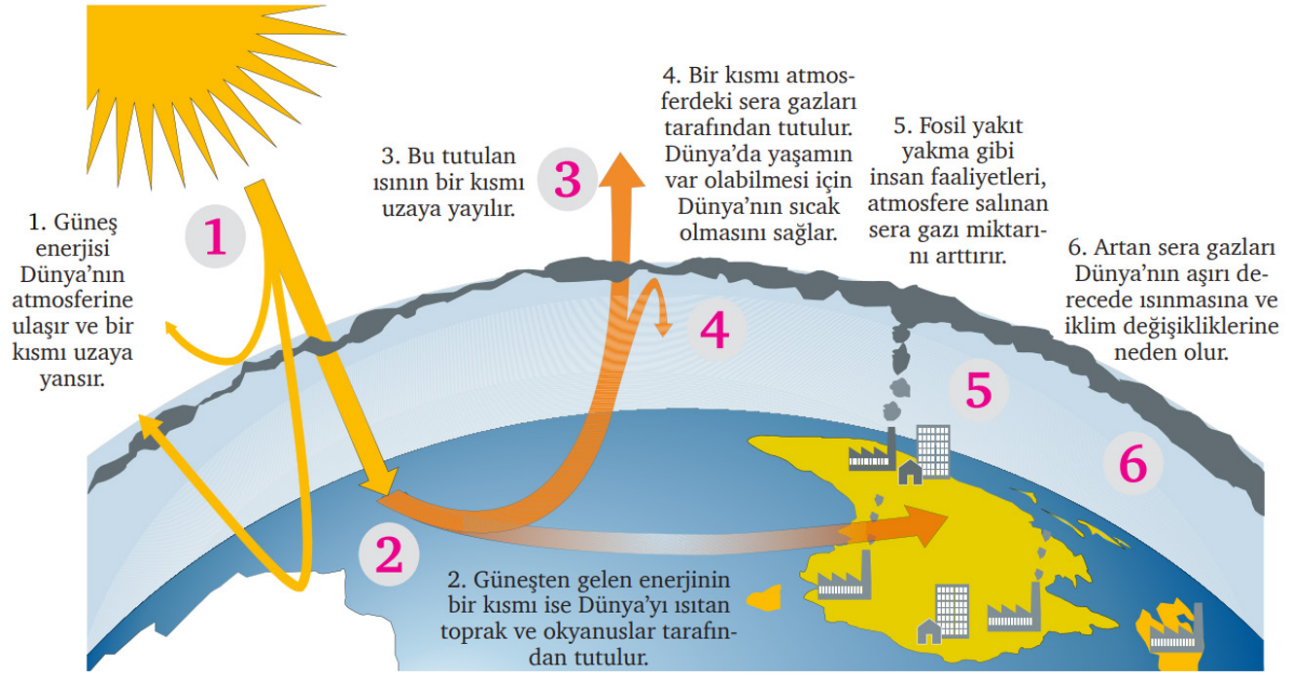
Küresel ısınma, yukarıda saydığımız felaketlerin hepsinden farklıdır ve insan ırkının yakın tarihte karşılaştığı en büyük tehdittir.



Sera etkisine yol açan gazların miktarı

Küresel ısınma iklim değişikliğine, birçok türün yok olmasına neden olduğu gibi önlem alınmazsa gezegenimizdeki yaşamın sona ermesine de neden olabilir. Dünya atmosferi tıpkı bir sera gibi davranır. Atmosferdeki karbon dioksit, su buharı bir sera çatısı gibi gün boyunca Güneş'ten aldığı ısının bir kısmını tutar. Tutulan enerji atmosferi ve Dünya yüzeyini ısıtır. Böylece Dünya'nın sıcaklığı yaklaşık 33 °C sıcaklıkta korunur. Bu olay Dünya'da yaşamın var olmasını sağlayan doğal bir süreçtir.

Tüm dünya ülkeleri neden panik yapıyor? Şu an karşı karşıya olduğumuz sorun, insan faaliyetleri nedeniyle atmosferdeki sera gazı miktarının artmasından kaynaklanıyor. Atmosferdeki sera gazı miktarı arttıkça dünyanın ısınma miktarı da artıyor. Sera etkisi ile son yüz senede dünyamızın sıcaklığı 0,75 °C artmıştır.



Küresel ısınma

Ozon Tabakasının İncelmesi

Atmosferde bulunan gazlardan biri de ozon (O_3) gazıdır. Atmosferin alt katmanlarında bulunan ozon gazı hava kirleticisi olarak davranır. Atmosferin üst katmanlarında bulunan ozon gazının oluşturduğu tabaka (ozonosfer) dünyayı, morötesi (ultraviyole) gibi Güneş'in zararlı ışınlarından koruyan bir kalkan görevi görür, Güneş'ten gelen zararlı ışınların bir kısmını engeller. Kloroflorokarbonlar (CFC'ler) gibi klor ve flor içeren kimyasallar zincirleme tepkimelerle ozon gazını parçalar, ozon tabakasının derişiminin azalmasına ve incelmesine neden olur.

Ozon tabakasındaki incelme, büyük miktarda ultraviyole B ışınlarının dünyaya ulaşmasını sağlar. Ultraviyole B ışınları, insanlarda cilt kanseri ve kataraktlara neden olabileceği gibi hayvanlara da zarar verir. Teknolojinin ilerlemesiyle atmosfere yüksek miktarda ozon tabakasına zararlı gaz salınımı artmıştır.

Klima sistemlerinde, buzdolaplarında soğutucu gaz olarak kullanılan CFC'lar, ısı yalıtımında kullanılan köpükler, aerosol (deodorant, parfüm, saç spreyi gibi) kutularında kullanılan itici gazlar, yangın söndürücülerde kullanılan kimyasallar, tarımda böcek ilacı olarak kullanılan metil bromid gibi kimyasallar ozon tabakasına zarar veren maddelerin başında yer alır.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Ozon tabakasında gerçek bir delinme yoktur. "Ozon tabakası delindi" demek kirleticilerin etkisiyle o bölgede ozon konsantrasyonunun azalmasıdır.

Su ve Toprak Kirleticiler

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla insan kaynaklı kirlilik miktarı da artar.

Başlıca su ve toprak kirleticileri;

- Plastikler
- Deterjanlar
- Organik Sıvılar
- Ağır Metaller
- Piller
- Endüstriyel atıklardır.



Su kirliliği



Endüstriyel kirlilik



Hava Kirliliği

Plastikler

Plastik kelimesi Yunanca köklü olup “biçimlendirme” anlamına gelmektedir. Yapılarında karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) gibi elementlerin olduğu polimer yapısında malzemelerdir.

Plastikler; kullanımı kolay, hafif, esnek, kolay şekil verilebilir, aşınmaya karşı dayanıklı ve yalıtkan malzemelerdir. Plastikler hayatımızda çok alanda kullanılmaktadır.

Bunlar; cep telefonlarından, bilgisayarlara, bisiklet kasklarından, mutfak malzemelerine kadar birçok malzemede kullanılır. Polimerlerden oluşan PET (Polietilen tereftalat) şişelerin, plastik torba ve poşetlerin toprak ve suya karışmasıyla kirlilik oluşur. Plastik malzemelerin biyolojik bozulma süreleri çok uzundur. Toprak ve suda uzun süre bozulmadan kalarak ve ekolojik dengeyi bozar.

Deterjanlar

Temizlik ve hijyen amacıyla sıklıkla kullanılan deterjan temizlik maddelerinin başında gelir.

Deterjanlar, toksik etkilerinin yanı sıra yapılarında bulunan fosfatlar nedeniyle su ve sudaki canlı hayatı olumsuz etkiler. Sulardaki aşırı yosunlaşmanın nedeni deterjanların yapısındaki fosfatlardır. Fosfatlar yosunların anormal olarak büyüme ve çoğalmasına yol açar. Aşırı çoğalma su yüzeyini kapladığında suyun hava ile temasını kestiği için oksijenin sudaki çözünürlüğü azalır ve bu durum sulardaki canlı hayatı tehdit eder.

Organik Sıvılar

Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılara; petrol, aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi kimyasal maddeler örnek verilebilir.

Organik moleküllerde karbon başta olmak üzere hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve halojenler bulunabilir. Organik sıvılar çeşitli endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır.

İlaç, plastik, boya, petrokimya, tekstil gibi birçok alanda kullanılan organik sıvıların bir kısmı suda çözünürken bir kısmı suda çözünmez. Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılar bir şekilde suya ve toprağa karışarak çevreyi kirlenmektedir.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Doğada bazı maddelerin bozulma süreleri;

- Banka kartları; 1000 yıl
- Plastik torba; 1000 yıl
- Plastik tabaklar; 500 yıl
- Bebek bezi; 550 yıl
- Pet şişeler; 400 yıl
- Alüminyum; 100 yıl
- Kutu kola; 10 yıl
- Sakız; 5 yıl
- Sigara izmariti; 1 yıl
- Gazete; 3 ay

Ağır Metaller

Genel olarak zehirli ve çevre kirliliğine neden olan tüm metaller ağır metal olarak adlandırılmaktadır. Ağır metaller, atom ağırlıkları yüksek ve yoğunlukları 5 g/cm^3 ten daha yüksek olan elementlerdir. Kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal ağır metal sınıfına girmektedir. Ağır metaller, yer kabuğunun tamamında bulunan doğal elementlerdir. Çevresel kirlilikler, madencilik, endüstriyel üretim, metal ve metal içeren bileşiklerin kullanımı gibi nedenlerle toprak ve suyu kirliletmektedir. Özellikle madencilik endüstrisinde kullanılan kimyasallar toprakta bulunan ağır metallerin çözünmesine neden olur. Toprakta çözünen ağır metaller, yer altı sularına, bitkilerin yapısına girer, canlılara ve çevreye zarar verir.

Piller

Teknoloji çağının ve hayatımızın vazgeçilmezi olan cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar gibi pek çok elektronik cihaz pille çalışır. Çöpe atılan piller çevreye ve insan sağlığına ciddi şekilde zarar verebilir. Bir pilin içindeki kimyasallar, pilin türüne göre değişir. Piller başlıca kadmiyum, kurşun, cıva, nikel gibi ağır metallerin yanında, lityum ve elektrolit gibi kimyasalları içerir. Piller evsel atıklarla aynı yere atılmamalıdır. Çünkü evsel atıklar depolama alanlarına gitmektedir. Bu alanlarda, pillerin akü gövdesi paslandığında kimyasal maddeler toprağa sızar ve buradan içme sularına karışır.

Bir kalem pilin 4 metrekare toprağı kirlettiği düşünülerek ömrü tükenmiş piller özel pil toplama kutularına atılmalıdır. Olimpik havuzun üçte biri hacmine eş değer 600 bin litre suyu kirlitebilmektedir.

Endüstriyel Atıklar

Endüstri ve üretim tesislerinde bir işlem öncesinde veya sonrasında açığa çıkan atıklara endüstriyel atıklar denir. Petrol rafinerileri, otomobil fabrikaları, elektrik üretim santralleri, çimento fabrikaları, tekstil fabrikaları ve üretim gerçekleştiren birçok yerde çok sayıda endüstriyel atık üretilir. Arıtılmadığında bu atıklar çevre ve kişi sağlığı açısından tehlike oluşturur. Fabrikalarda atık yönetimi ve arıtma çalışmaları ile önlemler alınabilir.



Atık piller



KONU ANLATIMI

- Hava, Toprak ve Su Kirliliği

1. 1. Yönerge: Aşağıdaki görselleri inceleyiniz. Görsellerdeki durumlara nelerin sebep olduğunu yazınız. (Öğrencilerin yazılı ya da sözlü olarak verdiği cevaplar tahtaya yazılacaktır.)



2.Yönerge: Metni okuyunuz. Metin ve görseller hakkındaki düşünceleriniz doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Canlı yaşamı için gerekli olan hava, su ve toprak insanlar tarafından hızla kirlenmektedir. Canlılığın devamı için şart olan hava, su ve toprak niçin insanlar tarafından kirlenir?

Bu kirliliğin sonucunda dünyamızın yaşanmaz bir hâle gelmesi kaçınılmazdır. Bu kirlenmeye bazen bilinçsizlik bazen de ihmallerimiz neden olmaktadır. İnsanoğlu gerek ürettiği araç ve gereçler gerekse kullandığı bazı madde ve cisimler ile hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır.

A)İnsanlığın üretimi ve kullanımı sonucunda çevre kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri ve bu kirleticilerin kaynaklarını belirleyerek kimyasal kirleticilerin olumsuz etkilerini açıklayınız.

B)Hava, su ve toprak kirliliğine birinci derecede sebep olan kimyasal kirleticileri sınıflandırınız.

C)Hava kirliliğine birinci derecede sebep olan kimyasal kirleticilerin aynı zamanda su ve toprak kirliliğine de sebep olup olmadığını gerekçeleriyle yazınız.

2. 1.Yönerge: Aşağıda asit yağmurlarının oluşumu ve etkileriyle ilgili verilen metni okuyarak soruları cevaplayınız.

ASİT YAĞMURU

Özellikle enerji üretiminden ve endüstriyel etkinliklerden kaynaklanan kirleticiler, atmosferin hareketiyle birlikte çok uzaklara taşınabilmektedir. Atmosfer içinde taşınan bu kirleticiler, uygun meteorolojik koşullar altında yağışlarla birlikte yeryüzüne ulaşmaktadır. Atmosferde çeşitli kimyasal tepkimelerle değişiklik gösteren kirleticiler yer yüzeyine asit yağmuru olarak dönmektedir. Hiçbir yabancı maddeyle kirlenmemiş bir atmosferde bile yağmur suyu hafif asidik karakterdedir. Atmosfere bırakılan SO_2 , SO_3 ve NO_x gibi kirleticiler, tepkimeler sonucu yağışlarla birlikte sülfürik asit (H_2SO_4) ve nitrik asit (HNO_3) olarak yeryüzüne dönebilmektedir. Asit yağmurları toprağın kimyasal ve biyolojik yapısını etkilemektedir. Ormanlar ve binalar üzerinde önemli zararlara neden olmaktadır. Ayrıca yer altı ve yüzey sularının kirlenmesine yol açmaktadır. Asit yağmurlarının sebeplerinden biri olan atık gazlar Görsel 1’de, yeryüzünde oluşturduğu hasarlardan biri ise Görsel 2’de gösterilmektedir.



Görsel 1



Görsel 2

A) Asit yağmurlarının çevre ve canlılar için zararları nelerdir? Açıklayınız.

B) Asit yağmurlarının zararlı etkilerini en aza indirmek için neler yapılabilir? Açıklayınız.

1. Çevre kirliliği ile ilgili,

- I. Fosil yakıtların kullanımı hava kirliliğine sebep olur.
 II. Ağır metaller toprak ve su kirliliğine neden olur.
 III. CO₂ gazı salınımı arttıkça küresel ısınma artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kükürt oksitler ve asbest hava kirleticidir.
 B) Organik sıvılar, plastik ve deterjan su kirleticidir.
 C) Laminant parkelerden salınan formaldehit solunum hastalıklarına neden olur.
 D) İçerisinde Mg²⁺ iyonları fazla olan sular yumuşak sudur.
 E) Plastik, cam ve metallerden oluşan atıkların geri dönüşümü çevre kirliliğini azaltır.

3. Aşağıdakilerden hangileri küresel ısınmaya neden olan gazlardan biri değildir?

- I. Oksijen
 II. Karbon dioksit
 III. Azot

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



4. Aşağıda verilenlerden kaç tanesi hava, su veya toprakta kalıcı kirliliğe neden olur?

- a) Endüstriyel atıklar b) Kurumuş yapraklar
 c) Fosil yakıtlar d) Egzoz gazları
 e) Piller f) Yağmur suları
 g) Tarım ilaçları h) Karbon dioksit
 A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



5. Hava kirliliği, insanların ve diğer canlıların sağlığını ciddi bir şekilde tehdit etmektedir. İnsanlarda astım ve bronşit gibi solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır. Ayrıca kalp ve damar hastalıklarına da neden olur. Bu kirleticiler volkanik patlamalar, orman yangınları, toz fırtınaları, okyanuslar, denizler ve bitkiler gibi doğal olaylardan havaya yayılmış olabileceği gibi, ulaştırma, endüstri ve ısınma gibi insan faaliyetleri sonucunda da ortaya çıkmış olabilir.

Buna göre,

- I. Azot oksitler küresel ısınmaya neden olan ozon gazı oluşumunu artırdığı için "dolaylı sera gazı" olarak da bilinirler.
 II. Atmosferin kirlenmesine neden olan azot oksitler genel olarak NO_x şeklinde gösterilirler.
 III. Solunum problemlerine, baş ağrılarına, kronik olarak akciğer fonksiyonlarında azalmaya, gözlerde tahrişe, iştah kaybına ve dişlerde aşınmaya neden olabilirler

yargılarından hangileri doğrudur?

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



6. I. Otomobiller
II. Uçaklar
III. Enerji santralleri
IV. Doğal gaz
V. Benzin

Yukarıda verilen bilgilerden kaç tanesi atmosferdeki karbon dioksit miktarının yüksek seviyelere çıkmasına neden olan etkenlerdendir?

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



7. Genellikle atmosfere, canlılara ve çevre üzerinde zararlı etkiler bırakan bir veya daha fazla kirleticinin havada bulunması hava kirliliği olarak kabul edilir. Havadaki kirleticiler her zaman görünür olmayabilir ve birçok farklı kaynaktan ortaya çıkmış olabilir.

Buna göre,

- I. Volkanik patlamalar
II. Orman yangınları
III. Toz fırtınaları
IV. Okyanuslar ve denizler

V. Bitkiler

verilenlerden kaç tanesi hava kirleticiler arasında sayılabilir?

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



8. Ozon tabakasındaki incelme, büyük miktarda ultraviyole B ışınlarının dünyaya ulaşmasına yol açar. Ultraviyole B ışınları, insanlarda cilt kanseri ve kataraktlara neden olabileceği gibi hayvanlara da zarar verir. Teknolojinin ilerlemesiyle atmosfere yüksek miktarda ozon tabakasına zararlı gaz salınımı artmıştır.

Buna göre;

- I. SO_2
II. NO_x
III. CFC
IV. O_2
V. O_3

yargılarından hangisi ozon tabakasına zarar veren kimyasallardandır?

- A) SO_2 B) NO_x C) CFC D) O_2 E) O_3



9. Pillerle ilgili,

I. Kadmiyum, kurşun, cıva, nikel gibi ağır metallerin yanında, lityum gibi kimyasalları içerir.

II. Piller evsel atıklarla aynı yere atılmamalıdır.

III. Bir kalem pilin 4 metrekaire toprağı kirlettiğı düşünülerek ömrü tükenmiş piller özel pil toplama kutularına atılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



10. Organik sıvılar; kovalent bağlarla diğer atomlara bağlanmış bir veya daha fazla karbon atomunu içeren sıvılardır. Organik moleküllerde karbon başta olmak üzere hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve halojenler bulunabilir. Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılar bir şekilde suya ve toprağı karışarak ciddi çevre sorunlarına yol açmaktadır.

Buna göre,

- I. Petrol
II. Asetik asit
III. Folik asit
IV. Aseton
V. Etil alkol

verilenlerden hangisi çevre kirliliğine neden olan organik sıvılar arasında yer almaz?

- A) Petrol
B) Asetik asit
C) Folik asit
D) Aseton
E) Etil alkol



TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

BECERİ TEMELLİ SORULAR

- A) A Kutucuğunda molekül taneciği vardır.
 B Kutucuğunda molekül ve atom taneciği vardır.
 C Kutucuğunda molekül ve atom taneciği vardır.
 D Kutucuğunda molekül taneciği vardır.
 E Kutucuğunda molekül taneciği vardır.
 F Kutucuğunda atom taneciği vardır.
 G Kutucuğunda iki farklı molekül taneciği vardır.
 H Kutucuğunda molekül taneciği vardır.
 I Kutucuğunda molekül taneciği vardır.

B) E kutucuğunda aynı atomların birleşmesiyle oluşan element molekülü vardır. F kutucuğunda ise aynı atomlardan oluşan element atomu vardır. Biri atomik yapıda diğeri moleküler yapıdadır.
 H atomu ve H_2 molekülü örnek verilebilir.

C) E kutucuğunda aynı atomların birleşmesiyle oluşan element molekülü vardır. I kutucuğunda ise farklı atomların birleşmesiyle oluşan bileşik molekülü vardır. Aynı veya farklı atomların birbiri ile etkileşmesi sonucunda oluşan kimyasal türlere molekül denir. Moleküller en az iki atomun birleşmesiyle oluşur.
- A) Fe, Cu, Ag, Au, Pb, H_2SO_4 , HCl, HNO_3 , O_2 , N_2 , Ar, CO_2 , H_2O , Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-

B) Fe, Cu, Ag, Au, Pb, Ar tek atomlu kimyasal türlerdir.
 H_2SO_4 , HNO_3 , O_2 , N_2 , CO_2 , H_2O çok atomlu kimyasal türlerdir.
 Bunlar da O_2 , N_2 gibi aynı cins atomdan oluşanlar, H_2SO_4 , HNO_3 , CO_2 , H_2O gibi farklı cins atomdan oluşanlar olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Aynı cins atomdan oluşanlar *element molekülü*, farklı cins atomdan oluşanlar *bileşik molekülü* olarak adlandırılır.
 Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- iyon hâlinde olan kimyasal türlerdir. Bunlar da Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- gibi tek atomlu ve SO_4^{2-} , HCO_3^- gibi çok atomlu olmak üzere ikiye ayrılır. Öyleyse kimyasal türler atom, molekül, iyon olmak üzere üçe ayrılır.

C) Sorunun cevabı öğrencilere bırakılmıştır.
- A) NH_3 , HCl, H_2O , CH_4 , BH_3 , CO_2

B) O_2 , N_2 , H_2

C) Polar: NH_3 , HCl, H_2O
 Apolar: O_2 , N_2 , H_2 , CH_4 , BH_3 , CO_2

Ç) CH_4 , BH_3 , CO_2

D) Her iki molekülde de atomlar arasında polar kovalent bağ bulunmasına rağmen BH_3 molekülü apolar, NH_3 molekülünde ortaklanmamış elektron çifti bulunduğundan molekül polardır.

E) Ametaller kendi aralarında kararlı yapıya dönüşürken son katmanlarında bulunan elektronlarını ortaklaşa kullanmayı tercih ederler. Bu nedenle ametal atomları arasında iyonik bağ oluşumu yerine kovalent bağ oluşumu gözlenir.

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

- | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 1. C | 2. B | 3. D | 4. B | 5. E | 6. A | 7. A | 8. B | 9. A | 10. E |
| 11. D | 12. E | 13. D | 14. A | 15. D | 16. A | 17. A | 18. B | | |

MADDENİN HÂLLERİ

BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. VİSKOZİTE

Yönerge 1:

- A) Viskozite değeri düşük olan sıvıların akıcılığı fazladır. Viskozite değeri en küçük olan dietil eterin akıcılığı en fazladır.
- B) Moleküller arası etkileşim kuvveti arttıkça akışkanlık azalır, viskozite değeri artar. Viskozite değeri ile moleküller arası etkileşim kuvveti doğru orantılıdır. Bu sebeple viskozite değeri en büyük olan gliserinin moleküller arası etkileşim kuvveti en büyüktür.
- C) Viskozite değeri düşük olan maddeler daha fazla sıçrama yapar. Viskozite değeri en küçük olan dietil eter en fazla sıçramayı yapar.

2. Yönerge:

- A) Gliserindeki –OH sayısı glikoldekinden daha fazladır. Gliserinin –OH sayısının fazla olması moleküller arasında hidrojen bağ sayısını artırır. Moleküller arası etkileşim kuvveti ile viskozite doğru orantılı olarak değişir. Bu nedenle moleküller arası etkileşim kuvvetleri daha büyük olan gliserinin viskozite değeri glikolün viskozite değerinden büyüktür.
- B) Demir bilyenin dibe ulaşma süresi sıvının viskozitesi ile doğru orantılıdır. Yani viskozitesi yüksek olan sıvılarda demir bilyenin dibe ulaşma süresi artar. Sıvıların viskozite değerleri
civa > su > benzen > karbon tetraklorür şeklindedir. Demir bilyelerin dibe ulaşma süreleri
civa > su > benzen > karbon tetraklorür şeklinde olur.

3. Yönerge:

Karbon tetraklorürün yoğunluğu sudan yüksek, viskozitesi düşüktür.

Cıvanın yoğunluğu ve viskozitesi sudan yüksektir. Bu belirsizlik cıva–etanol, karbon tetraklorür–etanol arasında da vardır. Karşılaştırılmalarda görüldüğü gibi yoğunluk ve viskozite değerlerinde belirsizlik bulunur. Bu nedenle yoğunluk ile viskozite değerleri arasında ilişki kurulamaz.

2. BUHARLAŞTIRM, YOĞUŞTIRM, DENGEMİ BULDUM

1. Yönerge:

- A) Zemindeki su damlacıklarının buharlaşması sonucu serinlik hissederiz. Suyun buharlaşması endotermik bir reaksiyondur.
Başka bir deyişle su damlaları buharlaşırken bulundukları ortamın ısısını alarak ortamın serinlemesine neden olurlar.
- B) Yağmurdan önceki hissedilen sıcaklığın sebebi, havadaki su buharının yoğunlaşarak yağmur damlasına dönüşmesi sırasında içerisindeki ısıyı dışarıya vermesidir. Yoğuşma ekzotermik bir olaydır.
- C) Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklık noktasına kaynama noktası denir. Kaynama noktası dış basınca bağlıdır. Deniz seviyesinden yukarıya doğru çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır. Suyun yüzeyine etki eden basıncı azaltarak suyun 20 °C sıcaklıkta kaynamasını veya suyun üzerindeki basıncı artırarak 110 °C sıcaklıkta kaynamasını sağlayabiliriz.
- Ç) Sınırlı değildir. Aseton, alkol, çamaşır suyu gibi maddeler de ağzı açık bırakıldığında buharlaşır.
- D) Buharlaşma olayından;
• Buhar türbinleri ve buharlı ısıtma sistemlerinde,
• Meyvelerin sebzelerin kurutulmasında,
• Gıdaların üretiminde ve sterilizasyonunda,
• Buharlı temizlik makinelerinde,
• Evlerde havanın kurummasını önlemek için kullanılan buhar makinelerinde ve daha pek çok alanda yararlanılmaktadır.
• Günümüz öncesinde çeşitli trenler ve gemiler de buhar ile çalışmaktaydı.

MADDENİN HÂLLERİ

BECERİ TEMELLİ SORULAR

3. SIVILARDA DENGELİ BUHAR BASINCI

1. Yönerge:

A) Buhar basıncı düşük olan sıvıların moleküller arası çekim kuvveti büyük olur.

Moleküller arası çekim kuvveti glikol > su > benzen şeklindedir.

B) Su, glikol ve benzenin 25 °C sıcaklıkta buhar basınçları ve uçuculukları farklıdır. Buhar basıncı en büyük olan benzen en çok buharlaşır, glikol ise en az buharlaşır.

C) Buhar basıncı büyük olan sıvının kaynama noktası düşük olur.

Kaynama noktası büyüklükleri glikol > su > benzen

2. Yönerge:

A) Suya tuz atılınca sıvının buhar basıncı düşer, kaynama noktası yükselir. Yemeklere piştikten sonra tuz atılmalıdır. Kaynayan yemeğe tuz atılırsa kaynama noktası artacağından kaynama bir süre durur. Bu durumda daha fazla tıp harcanır.

B) Dödüklü tencerede kapalı ortamda buharlaşan sıvı kabı terk etmediği için sıvı sıcaklığı arttıkça buhar basıncı artar. Su 100 °C sıcaklığın üstünde kaynadığından yemekler kısa sürede pişer.

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1. B	2. D	3. B	4. D	5. D	6. A	7. E	8. A	9. C	10. A
11. B	12. C	13. E	14. B	15. E	16. C	17. A	18. A	19. C	

DOĞA VE KİMYA

BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. **1. yönerge:** Cevap öğrenciye bırakılmıştır.

2. Yönerge:

A) Kimyasal kirleticiler; azot oksitler, karbondioksit, kükürt oksitler, sera gazları, plastikler deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller, endüstriyel atıklar şeklinde sıralanabilir.

Azot oksitler, karbondioksit ve kükürt oksitler asit yağmurlarına sebep olur. Sera gazları olarak bilinen karbon dioksit, metan, kloroflorokarbonlar, su buharı ve azot oksitler sera etkisi oluşturarak küresel ısınmaya sebep olur. Binlerce yıl doğada kalabilen plastik atıklar ekolojik dengeyi bozmaktadır. Deterjanlar, toksik etkilerinin yanı sıra yapılarında bulunan fosfatlar nedeniyle su ve sudaki canlı hayatı olumsuz etkiler. Sulardaki aşırı yosunlaşmanın nedeni, deterjanların yapısındaki fosfatlardır. Fosfatlar yosunların anormal olarak büyüme ve çoğalmasına yol açar. Aşırı çoğalma su yüzeyini kapladığında suda çözünmüş oksijen miktarı azalır ve bu durum sulardaki canlı hayatı tehdit eder. Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılara petrol, aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi kimyasal maddeler örnek verilebilir. Organik sıvılar çeşitli endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır. İlaç, plastik, boya, petrokimya, tekstil gibi birçok alanda kullanılan organik sıvıların bir kısmı suda çözünürken bir kısmı suda çözünmez. Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılar bir şekilde suya ve toprağa karışarak çevreyi kirliletmektedir. Ağır metaller, yer kabuğunun tamamında bulunan doğal elementlerdir. Çevresel kirlilikler, madencilik, endüstriyel üretim, metal ve metal içeren bileşiklerin kullanımı gibi nedenlerle toprak ve suyu kirliletmektedir. Pillerin içindeki kimyasallar, pilin türüne göre değişir. Piller başlıca kadmiyum, kurşun, cıva, nikel gibi ağır metalleri ve kimyasalları içerir. Piller evsel atıklarla aynı yere atılmamalıdır. Çünkü evsel atıklar depolama alanlarına gitmektedir. Bu alanlarda, pillerin akü gövdesi paslandığında kimyasal maddeler toprağa sızar ve buradan içme sularına karışır.

B) Hava kirletici kimyasallar: Azot oksitler, karbondioksit, kükürt oksitler, sera gazları.

Su kirletici kimyasallar: Deterjanlar, organik sıvılar.

C) Hava kirliliğine birinci derecede sebep olan kimyasallar dolaylı olarak su ve toprak kirliliğine de sebep olur. Fosil yakıtlardan oluşan kimyasal kirleticiler asit yağmurlarını oluşturarak toprağın pH değerini düşürür ve toprağın verimini azaltır, ayrıca suyun da pH dengesini bozarak canlı yaşamını olumsuz etkiler.

2. **A)** Asit yağmurları göller ve nehirlerle yağdığında suların asitliği artar. Bu durum o sularda yaşayan canlılarla zarar verir. Kent içi veya kent dışındaki tarihi ve doğal yapılarımız zarar görür. Toprağın mineral oranının düşmesine neden olur, bu durum bitkilerin topraktan beslenmesine engel olur. İnsanlarda çeşitli solunum yolları, akciğer kanseri, nefes darlığı gibi hastalıklara neden olur. Topraktan derelere, ırmaklara ve göllere taşınır. Göl sularının asitliği ve metal tuzlarının yoğunluğu artar. Buna bağlı olarak göl ekosistemi tehlikeye girer.

B) Asit yağmurlarının insanların yaşadığı bölgelerde tehlike oluşturmaması için öncelikle fabrikalar ve sanayi kolları şehir merkezi dışına çıkarılarak fabrika bacalarına filtre takılmalı, elektrik araçların kullanımı teşvik edilmeli, fosil yakıt tüketimi sınırlandırılmalı, toplu taşıma araçları ve yenilebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir.

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1. E 2. D 3. D 4. D 5. E 6. E 7. E 8. C 9. E 10. C

