



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MEBİ

KONU ÖZETLERİ

KİMYA

TYT

Zengin ve Anlaşılır İçerik

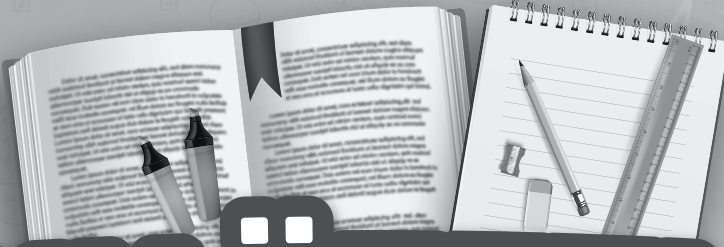
Hızlı ve Etkili Öğrenme

Görsel Destekli Anlatım



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MEBİ



KONU ÖZETLERİ

KİMYA

TYT

Zengin ve Anlaşılır İçerik

Hızlı ve Etkili Öğrenme

Görsel Destekli Anlatım

MEBİ TYT KONU ÖZETLERİ - KİMYA

ISBN 978-975-11-8470-2

Yazar KOMİSYON



Millî Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98
Bakanlıklar / ANKARA

Tel: 0312 4132680
0312 4132681
0312 4131838

www.meb.gov.tr

Bu yayının tüm yayın hakları Millî Eğitim Bakanlığı'na aittir. Hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz veya kullandırılmaz. Bu kitabın ve kitapta yer alan içeriklerin ticari amaçla kullanılması, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası'na aykırıdır. Aykırı davranışlar hakkında hukuki ve cezai her türlü başvuru hakkı saklıdır.



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.

Bastiğın 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 îlâhî, 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 îlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalar 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

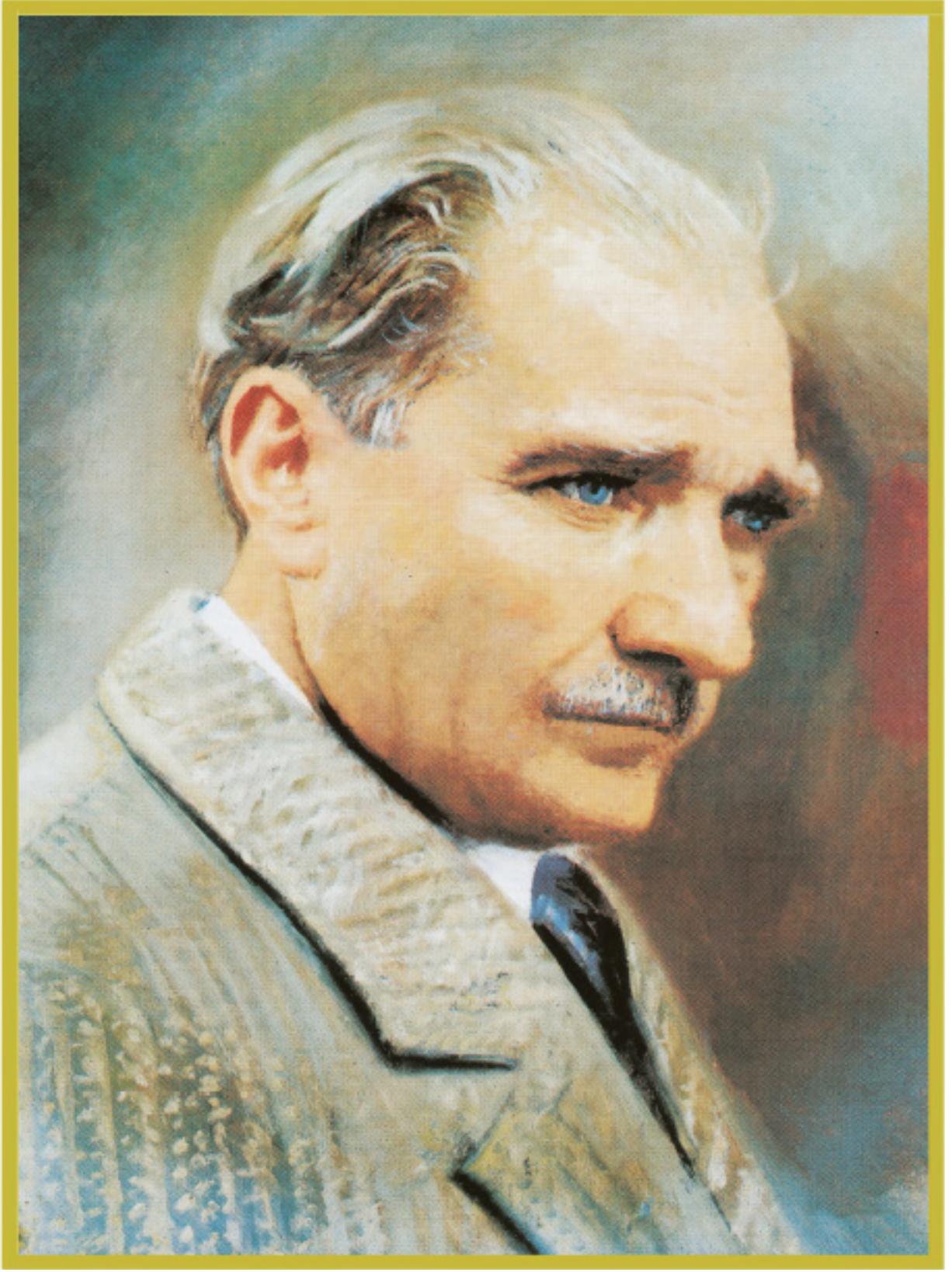
GENÇLİĞE HİTABE

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

İÇİNDEKİLER

1. Simyadan Kimyaya	9
2. Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları	12
3. Kimyanın Sembolik Dili	14
4. Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği	16
5. Atom Modelleri	23
6. Atomun Yapısı	25
7. Elementlerin Periyodik Sistemdeki Yerleşim Esasları	28
8. Elementlerin Sınıflandırılması	30
9. Periyodik Özelliklerin Değişme Eğilimleri	32
10. Kimyasal Tür ve Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması	35
11. Güçlü Etkileşimler	36
12. Zayıf Etkileşimler	40
13. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	42
14. Maddenin Fiziksel Hâlleri	43
15. Katılar - Sıvılar	46
16. Gazlar - Plazma	50
17. Su ve Hayat	54
18. Çevre Kimyası	56
19. Kimyanın Temel Kanunları	59
20. Mol Kavramı	61
21. Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler	64
22. Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar	68
23. Homojen ve Heterojen Karışımlar - I	71
24. Homojen ve Heterojen Karışımlar - II	74
25. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri	77
26. Asitlerin ve Bazların Özellikleri	80
27. Asitlerin ve Bazların Tepkimeleri	81
28. Asitler ve Bazlar - Tuzlar	82
29. Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları	85
30. Kozmetikler - İlaçlar - Gıdalar	90



SİMYA	- Doğuştan MÖ 3000 yıllarına dayanır. - Teorik temelleri yoktur. - Sistematik bilgi birikimi sağlamaz. - Sınama-yanılmaya dayalıdır. - Kimyanın bilim olmadan önceki hâlidir.	SİMYACILARIN (ALŞİMİST) AMAÇLARI	- Ölümsüzlük iksirini bulmak - Değersiz metalleri altına çevirmek
SİMYACILARIN ALANLARI	- Astronomi - Astroloji - Mitoloji - Felsefe - Tıp - Din	SİMYADA KULLANILAN ARAÇLAR	- Fırınlr - Damıtma düzenekleri - Su banyosu - Kroze - El kantarı - Su terazisi - İmbik
SİMYADA KULLANILAN TEKNİKLER	- Damıtma - Süzme - Kristallendirme - Mayalama - Özütleme - Çözme	SİMYA DÖNEMİNDE KEŞFEDİLENLER	- Mürekkep - Cam - Nitrik asit - Barut - Seramik - Sülfürik asit - Alaşım - Cıva - Esans - Gümüş - Altın

MEZOPOTAMYALILAR

- Bitkilerden ilaç yapımı
- Küçük ölçekli cerrahi müdahaleler
- Deri boyama
- Cam ve altını süs eşyası olarak kullanma
- Öğütme, özütleme, çözme gibi yöntemler

MISIRLILAR

- Mumyalama
- Altın diş dolgusu
- Mısır piramitlerinin yapımında kil ve kireç kullanımı
- Alaşımlar
- Döküm
- Salamura

HİNTLİLER

- Çanak-çömlek
- İlaç
- Fırın ve imbik
- Demiri eritip dökme sütunlar yapımı
- Dört element ve "Atom parçalanamaz." fikri

YUNANLILAR

- Boyar maddeler
- Arpadan bira yapımı
- Sabun ve cam

KİMYAYA KATKISI OLAN UYGARLIKLAR**ÇİNLİLER**

- Su banyoları ve ısı dengeleyiciler
- Terazi kullanımı
- Damıtma ile alkol eldesi
- Maddelerin tepkimelerine ait hazırlanmış cetveller
- Barut, mürekkep

İSLAM UYGARLIKLARI

- Antimon
- Arsenik
- Nişadır
- Güherçile
- Sirke asidi
- Emaye
- Çelik

ORTA ASYALILAR

- Topuz, kargı, pulluk
- Temizlikte kil kullanımı
- Bronz (tunç) alaşımı yapma
- Boraks ve maden kömürü kullanma

SİMYANIN KİMYAYA
DÖNÜŞÜMÜ

- Deneylerin sistematik yapılması
- Terazinin kullanılması
- Deneydeki maddeler arasındaki nicel ilişkiler
- Teorilerin deney sonuçları ile ilişkilendirilmesi
- Yanma olayının açıklanması

SİMYACILARIN
BULAMADIĞI
MALZEMELER

- Elektrik, elektroliz, pil
- Petrol ve ürünleri (Doğal gaz, mazot, benzin, LPG...)
- Polimerleşme ürünleri (Naylon, PET, teflon...)



NOT

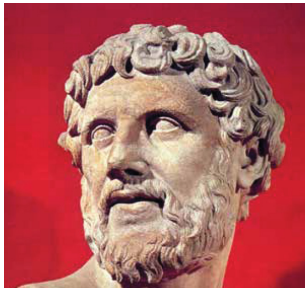
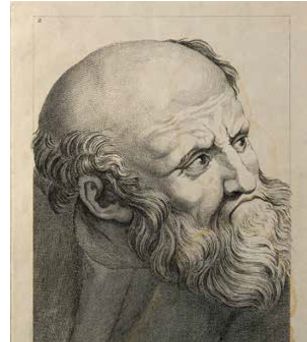
Bilim tarihçisi Hermann Kopp, simyanın başlangıcından modern kimyanın başlangıcına kadar olan süreci aşağıdaki şekilde dönemlere ayırmaktadır:

- Simya Çağı (MS 300-1600)
- Tıbbi Kimya Çağı (1600-1700)
- Filojiston (yanma kuramı) Kimyası Çağı (1700-1800)
- Nicel Kimya Çağı (1800 yılı sonrası)

KİMYA BİLİMİNE KATKI SAĞLAYAN BİLİM İNSANLARI

EMPEDOKLES

- MÖ 490 Yunan filozofudur.
- Tüm nesneler; toprak, hava, ateş ve sudan oluşur.
- Sevgi ve nefret, itme ve çekme kuvvetidir.
- “Doğa Üzerine” adlı eseri vardır.
- Su saati ile havanın madde olduğunu açıklar.
- Işık ve görme üzerinde çalıştı.

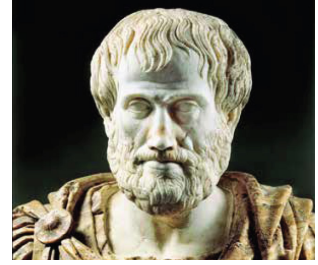
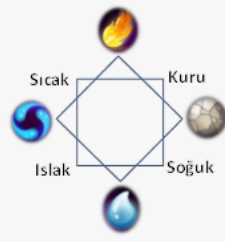


DEMOCRİTUS

- MÖ 460 Yunan filozofudur.
- Atomlar ve boş uzaydan başka bir şey yoktur.
- “Atom” fikrini ortaya atan ilk kişidir.
- Maddenin bölünemeyen en küçük parçasığına “atomos” denir.

ARİSTO

- MÖ 384 Yunan filozofudur.
- Fizik, kimya, astronomi, mantık, siyaset ve biyoloji çalışmaları yaptı.
- Dört elementin sıcak, soğuk, kuru ve ıslak olmak üzere dört özelliği vardır.

**CÂBİR BİN HAYYAN**

- Fizik, kimya, eczacılık, astronomi ve mühendislik ile ilgilendi.
- "Atom parçalanabilir." fikrinin ilk sahibidir.
- Sitrik asit, asetik asit, tartarik asit, arsenik, HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , imbik ve kral suyunu buldu.
- Baz kavramını kullandı.

EBÛ BEKİR ER-RÂZÎ

- İranlı hekim, bilim insanı ve filozoftur.
- Kroze, fırın, kostik soda, gliserini buldu. Karıncalardan formik asidi elde etti.
- Alkolü antiseptik olarak kullandı.
- Maddeleri; bedenler, ruhlar, taşlar, vitrioller, borakslar ve tuzlar olarak sınıflandırdı.
- Sıkışık kümelendiklerinde atomların yoğunluklarının artacağını söyledi.

**ROBERT BOYLE**

- "Kuşkucu Kimyager" adlı eseri vardır.
- "Hava sıkıştırılabilir." fikrini ortaya attı.
- Gazların hacmi ile basıncının ters orantılı olduğunu buldu.
- Elementi, kendinden başka basit maddelere ayrılamayan saf madde olarak tanımladı.
- Karışımlarla bileşiklerin farkını ortaya koydu.

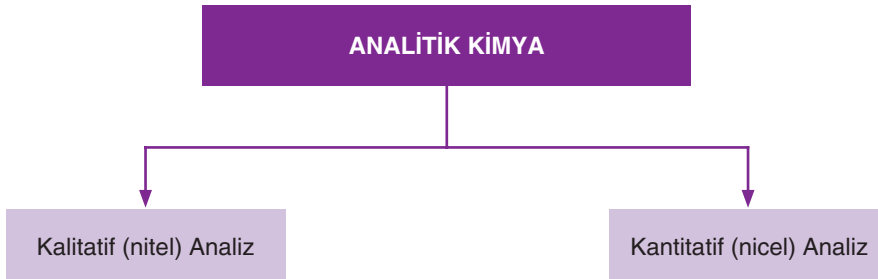
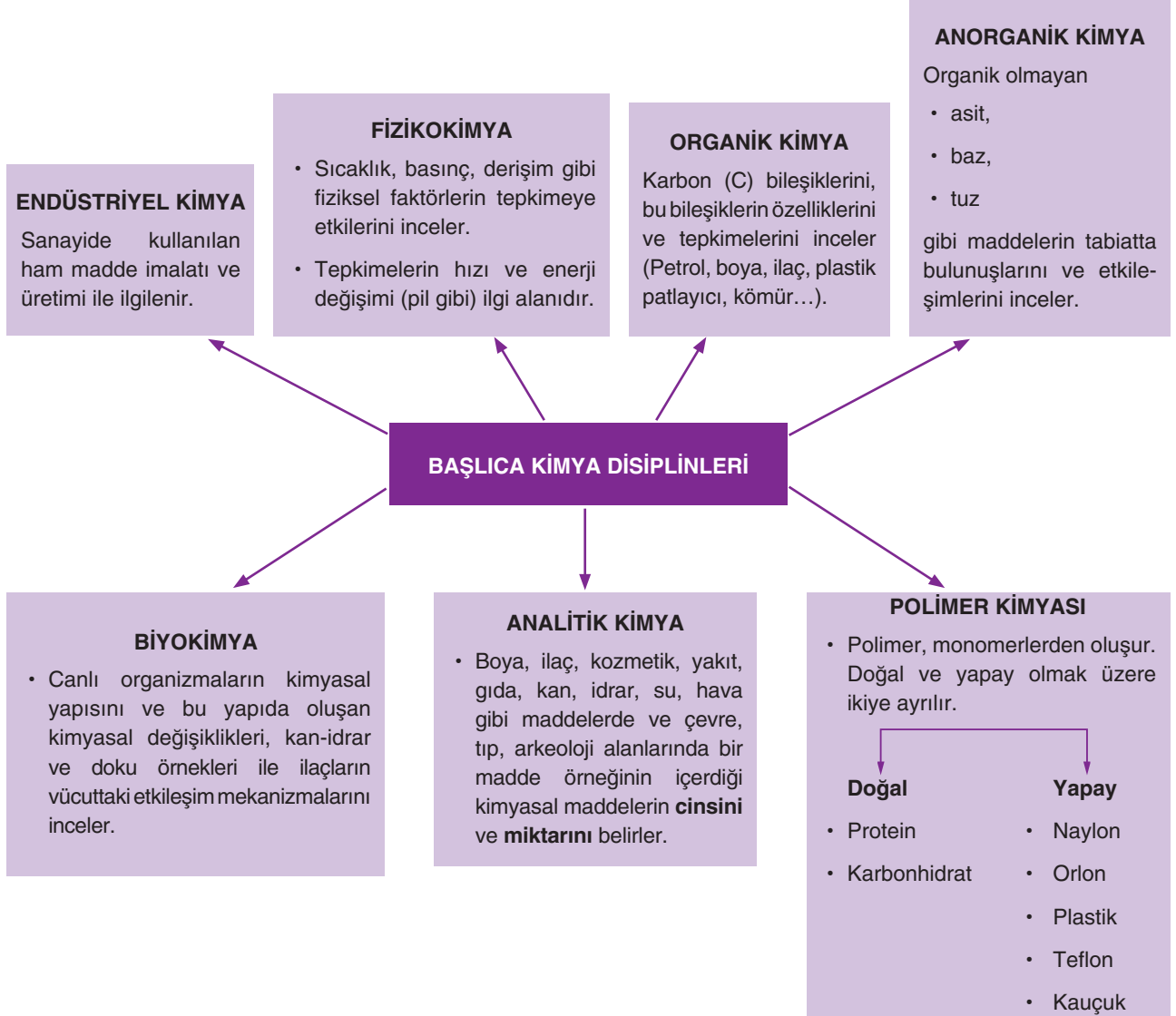
ANTOİNE LAVOİSİER

- 18. yy. Fransız bilim insanıdır.
- Kalay kullanarak "Kütlenin Korunumu Kanunu"nu tanımladı.
- Oksijenin havada bulunan ve yanmaya neden olan bir gaz olduğunu söyledi.





BAŞLICA KİMYA DİSİPLİNLERİ



KİMYA ENDÜSTRİLERİ



İLAÇ

- Doğal ve yapay ilaç üretimi
- İlaçların vücuttaki tepkimeleri
- Araştırma, geliştirme, denetleme, onaylama, üretim, kalite kontrol, ambalaj, piyasa takibi



PETROKİMYA

- Petrol ve doğal gaz ile bunlardan fiziksel ve kimyasal yolla elde edilen ürünlerle ilgilenir.
- Gaz yağı, çözücüler, motorin, makine yağı, asfalt, zift, parafin ve hidrokarbonları konu alır.



BOYA

- Metal, ahşap, gıda, tekstil ve inşaat alanlarında kullanılan boya türleri kimyasal yapıları farklı olduğundan bir endüstri dalı olmuştur.



GÜBRE

- Ürün verimi ve kalitesini artırmak için toprağın ihtiyaç duyduğu elementleri içeren maddelere gübre denir.
- Gübre, doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır.
- Bu endüstri yapay gübre imalatı ve toprak analizi ile ilgilenir.



ARITIM

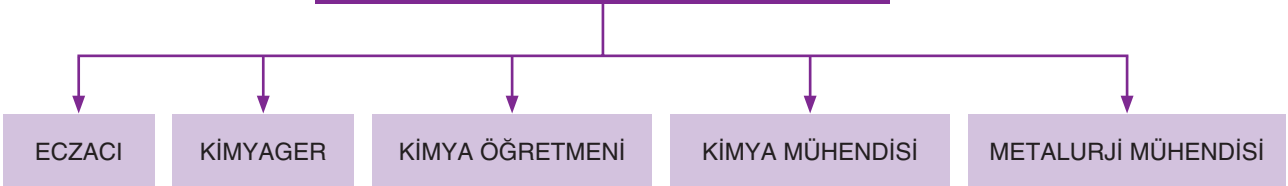
- Hava, su ve toprağın çeşitli kirlenmelerden temizlenmesidir.
- Bu işlem çevre kimyası ve su kimyasının oluşmasını sağlamıştır.



TEKSTİL

- İplik eldesi, ipliğin boyanması ve dokunması
- Boyanın tekstil ile kimyasal buluşması işlemlerini içerir.

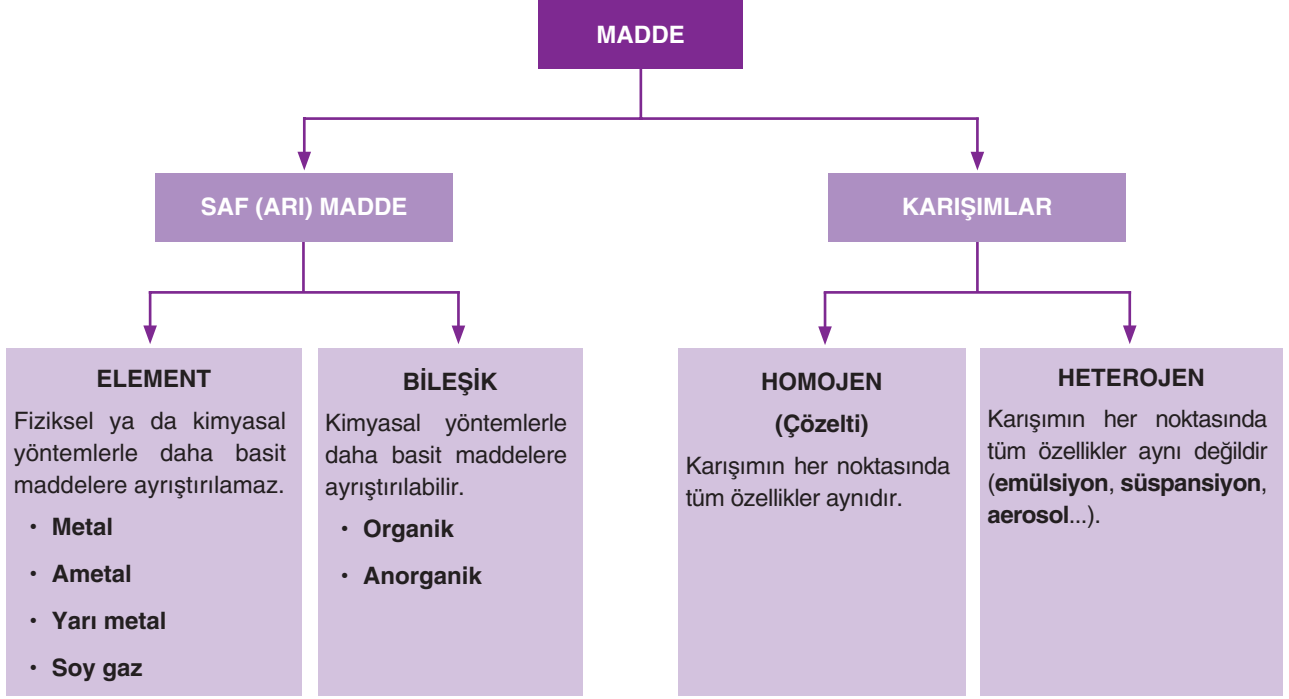
KİMYA ALANI İLE İLGİLİ MESLEKLER



PÜF NOKTA

- Üretimin her aşamasında kimya biliminden faydalandığı gibi fizik, biyoloji, ekoloji, astroloji, metalurji vb. birçok bilim dalı ile ortak çalışmalar yapmaktadır.
- Teknolojik imkân ve üretilen ürün çeşitlerinin artması kimya biliminin bazı alt dallara ayrılmasına neden olmuştur (Analitik Kimya, Biyokimya, Fizikokimya, Organik Kimya, Anorganik Kimya, Polimer Kimyası, Endüstriyel Kimya).
- Bir maddenin hangi bileşenlerden oluştuğunu belirlemek için yapılan işlemler nitel analiz, maddeyi oluşturan bileşenlerin miktarlarını belirlemek için yapılan işlemler nicel analiz olarak adlandırılır.
- Organik bileşikler karbon atomunun yanında hidrojen, oksijen, azot gibi atomları da içerebilir. Organik bileşikler genellikle canlıların yapısında doğal olarak bulunur.
- Kimya bilimi; ilaç, gübre, petrokimya, arıtım, boya ve tekstil alanları ile yakından ilgilidir.

Kimyada ortak bir dil kullanmak, bilimin evrenselliği ilkesi ile uyum içindedir.



SAF MADDELERİN ÖZELLİKLERİ

ELEMENTLER

- Aynı cins atomlar topluluğudur.
- Metaller ve soy gazlar tek atomludur (Na, He). Ametaller çok atomludur (N₂, P₄...).
- Hâl değişim sıcaklıkları dışında homojendir.
- Sembollerle gösterilir (Berzelius - 1814).
- Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrılamaz.
- Erime noktası, kaynama noktası gibi ayırt edici özellikleri sabittir.
- 92 tanesi doğal olmak üzere toplam 118 element periyodik cetvelde gösterilir.
- Birçok element bileşikler hâlinde bulunur (NaCl, CaCO₃ gibi).
- Sadece sistematik adları vardır.

BİLEŞİKLER

- Farklı cins atom aynı cins moleküller topluluğudur.
- En az iki cins atom içerir (KI, CO₂, (NH₄)₂SO₄...).
- Hâl değişim sıcaklıkları dışında homojendir.
- Formüllerle gösterilir.
- Elektroliz gibi kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrılır.
- Erime noktası, kaynama noktası gibi ayırt edici özellikleri sabittir.
- Bileşikler oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit bir oran vardır.
$$H_2O \rightarrow m_H/m_O = 1/8$$
- Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin özelliklerini taşımaz.
$$H_2O(s) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$$
- Sistematik adı yanında birçok bileşiğin yaygın adı da vardır.

- Grekçe “elementa” kelimesinden türetilen “element” ilk basamaktan itibaren merdivene tırmanmak anlamına gelir.

- Berzelius sembolleri oluştururken elementlerin ilk harfi veya ilk iki harfini esas alır.

Aynı harfle başlayan birden çok element varsa baştaki harf ile sonraki bir harf, sembol olarak seçilir. İki harfli sembollerde ilk harf büyük, ikinci harf küçük yazılır.

Element Adı	Latin-Grek Adı	Sembol
Karbon	Carboneum	C
Klor	Chlorine	Cl
Krom	Chromium	Cr

- Karışımlar sembol veya formüllerle gösterilmez. Kolonya, hava, şerbet gibi karışımlar için bir formül yoktur.

- Bileşik formülleri en az iki cins element sembolü içerir.

$H_2O \rightarrow H$ ve O elementleri

$(NH_4)_2SO_4 \rightarrow N, H, S$ ve O elementleri

- Berzelius adlı kimyacı günümüzde kullanılan element sembollerini önermeden önce kullanılan semboller, tamamen keyfi idi.

Tarih	Altın
1500'ler	
1783	
1808	

- Element isimleri; benzedikleri nesne, yer veya kişi ismi olabilir.

He: Yunanca “Güneş” anlamına gelen Helios kelimesinden gelir.

Mg: Adını Yunanistan’da çıkarıldığı bölge olan Magnesia’dan alır.

Es: Aynstanyum elementinin adı Einstein anısına verilmiştir.



KRİTİK BİLGİ

- Bir gösterimde aynı harflerin bulunması, aynı maddeler olduğu anlamına gelmez.

$CO \rightarrow$ Karbon monoksit (C ve O elementlerinden oluşan bileşiktir. Bu gösterim bir formüldür.)

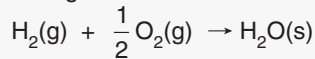
$Co \rightarrow$ Kobalt (İlk harf büyük, ikinci harf küçük olduğundan bu gösterim semboldür.)



HATIRLAYALIM

- Bileşik formülleri en az iki cins element sembolü içerir.
- Karışımlar sembol veya formüllerle gösterilmez.
- Bileşikler kendilerini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermez.

Örneğin



Hidrojen: **yanıcı**

Oksijen: **yakıcı**

H_2O (Su): **yangın söndürücü**



LABORATUVAR GÜVENLİK KURALLARI

DENEY ÖNCESİ	
DENEY YAPAN KİŞİ	• Deney yönergesini okumalı, yapılacak uygulamalarla ilgili bilgi sahibi olmalıdır. • Cep telefonu kullanmamalıdır. • Kontakt lens kullanmamalıdır. • Çalışmanın türüne göre kişisel koruyucu donanım gözlük, eldiven kullanmalıdır. • Düz ve kapalı ayakkabı giymelidir. • Bol kıyafetler giymemelidir. • Saçlarını toplamalıdır. • Önlüğünün düğmelerini daima iliklemelidir. • Yüzük ve bilezik takmamalıdır.
LABORATUVAR UYGULAMALARINDA	• Cıva (Hg) ile deney yapılmamalıdır. • Sıvılar pipetle alınırken parmak kullanılmamalıdır. • Yanıcı maddeler aleve yakın olmamalıdır. • Cam malzemeler kırık ve çatlak olmamalıdır. • Tepkime veren maddeler asit-baz ayrı kaplarda olmalıdır. • Kimyasal atıklar lavobaya dökülmemelidir. • Aynı spatül ile birden fazla madde alınmamalıdır. • Artan kimyasallar tekrar şişelerine konulmamalıdır. • Şişe etiketleri korunmalıdır. • Seyreltme işleminde asit üzerine su dökülmemelidir. • Cam kırıkları ayrı toplanmalıdır.
ZARAR GÖRMEK İÇİN	• Güvenlik ve tehlike uyarı işaretlerine uyulmalıdır. • Gaz çıkışı varsa çeker ocağa çalışılmalıdır. • Alevler denetimsiz bırakılmamalıdır. • Deney sırasında deney ortamından uzaklaşılmalıdır. • Laboratuvar da tek başına çalışılmamalıdır. • Herhangi bir şey yenilip içilmemelidir. • Şakalaşmalar olmamalıdır. • Kimyasallara elle dokunulmamalı, tadılıp koklanmamalıdır. • Kimyasal temasında ilk olarak temas eden cilt bölgesi bol su ile yıkanmalıdır. • İhtiyaç hâlinde 112 numaralı telefondan yardım istenmelidir.
DENEY SONRASI	
	• Genel laboratuvar düzeni sağlanmalı; elektrik, su ve doğal gaz kontrolleri yapılmalıdır.

GÜVENLİK / TEHLİKE UYARI İŞARETLERİ

GÜVENLİK UYARI İŞARETLERİ			TEHLİKE UYARI İŞARETLERİ		
	ISI GÜVENLİĞİ	• Eldiven giy!		YANICI MADDE	• Ateşten uzak tut!
	GÖZ GÜVENLİĞİ	• Gözlük tak!		OKSİTLEYİCİ (YAKICI MADDE)	• Tutuşturucularla teması önle!
	ELBİSE GÜVENLİĞİ	• Önlük veya tulum giy!		KOROZİF (AŞINDIRICI)	• Deriyi ve gözü koru!
	TOKSİK (ZEHİRLİ MADDE) GÜVENLİĞİ	• Zehre uygun önlem al!		TAHRİŞ EDİCİ	• Koruyucu giysi giy!
	KESİCİ/DELİCİ CİSİM GÜVENLİĞİ	• Yaralanmamak için dikkat et!		PATLAYICI	• Kıvılcım ve ateşten uzak tut!
	SICAK CİSİM GÜVENLİĞİ	• Sıcak yüzeylere dikkat et!		TOKSİK (ZEHİRLİ)	• Zehirlenme ve kanserojen etki yapar!
	KIRILABİLİR CAM GÜVENLİĞİ	• Ani sıcaklık değişimi ve darbeleri önle!		RADYOAKTİF	• Kanserojendir!
	YANGIN GÜVENLİĞİ	• Yangın çıkmaması için önlem al!		ÇEVREYE ZARARLI (EKOTOKSİK)	• Hava, toprak ve suya zarar verir!
	ELEKTRİK GÜVENLİĞİ	• İletken kısımlara dokunma!			



DİKKAT

Kimyasal maddeler birçok endüstri dalında yaygın olarak kullanılır. Bu maddeler; toksik, tahriş edici, aşındırıcı etkileri yanında alerjik ve kanserojen olabilir. Meslek hastalıkları ve iş kazalarına yol açabilir. Bu sebeple gerekli tedbirler, en üst düzeyde alınmalıdır.

GÜVENLİK UYARI İŞARETLERİ	GÜVENLİK UYARI İŞARETLERİNİ TAŞIYAN KİMYASAL MADDE
	Alkol, aseton...
	HNO ₃ , H ₂ O ₂ , O ₂ , Cl ₂ ...
	NaOH, H ₂ SO ₄ , HF, fenol...
	Sodyum hipoklorit, etil alkol...
	Nitrogliserin...
	Hidrojen sülfür, etilen amin...
	Tüm kimyasallar

BAŞLICA ELEMENT VE BİLEŞİKLERİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

	ELEMENT/BİLEŞİK	İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ
FAYDALI KİMYASALLAR	Sodyum (Na)	- Vücuttaki su dengesini korur. - Vücut sıvılarının nötrlük düzeyini korur. - Kas ve sinir fonksiyonlarının sağlıklı çalışmasını sağlar.
	Potasyum (K)	- Vücut sıvılarının iyon dengesi ve yoğunluğunu korur. - Glikoz seviyesini düzenler. - Sinir işlevlerinin çalışmasında ve hormonların kontrolünde görev alır.
	Demir (Fe)	- Hemoglobinin yapısında bulunur. - DNA sentezinde yer alır. - Beynin çalışması için gereklidir.
	Kalsiyum (Ca)	- Kemik ve dişleri korur. - Sinir ve kasların işlevlerine yardımcı olur.
	Magnezyum (Mg)	- Kemik, kas, sinir gelişiminde önemlidir. - Doğal stres önleyicidir. - Adrenalin hormonunun salgılanmasını sağlar.
	Su (H ₂ O)	- Kanın sıcaklığını düzenler. - Böbreklerin çalışmasında önemlidir. - Genel çözücüdür.
ZARARLI KİMYASALLAR	Cıva (Hg)	- Metil cıva cenin gelişimini olumsuz etkiler. - DNA hasarı yapar.
	Kurşun (Pb)	- Hemoglobin ve sinir yapısını bozar. - Hamilelikte maruz kalındığında bebeklerde beyin hasarına neden olur. - Çocuklarda davranış bozukluğuna yol açar.
	Karbon dioksit (CO ₂)	%10 ve fazlası ölüme yol açar. - Kuru buz cilt hasarı oluşturur.
	Azot dioksit (NO ₂)	- Dudaklarda mavi renk oluşturan NO₂ ölüme yol açabilir. - Genetik mutasyonlar yapar.
	Kükürt trioksit (SO ₃)	- Gözlerde korneal aşınma yapar. - Solunum ve yutma zorluğu yapar.
	Karbon monoksit (CO)	- Koma ve ölüme sebep olur. - Hamilelerde düşük riski oluşturur.
	Klor (Cl ₂)	- Ölüme yol açabilir. - Cilt, göz ve solunum sistemini tahriş eder.

BAŞLICA ELEMENT VE BİLEŞİKLERİN ÇEVREYE ETKİSİ

	ELEMENT/BİLEŞİK	ÇEVREYE ETKİSİ
FAYDALI KİMYASALLAR	Sodyum (Na)	- Toprak ve suda iyon dengesini sağlar. - Bitkilerin büyümesi için gereklidir.
	Potasyum (K)	- Toprakta iyon dengesini sağlar. - Bitki canlılığı ve hayvanların beslenmesi için gereklidir.
	Demir (Fe)	Bitkiler için gerekli bir elementtir.
	Kalsiyum (Ca)	Bitki ve hayvan yaşamı için gereklidir.
	Magnezyum (Mg)	Yeşil yapraklı bitkilerde klorofilin yapısında bulunur. Bitkilerin büyümesi için gereklidir.
	Su (H ₂ O)	- Yeryüzünde biyolojik hayatın devamını sağlar. - Tarımsal üretim, içilebilir su temini, toprakta çözünürlük ve enerji üretimi için gereklidir.
ZARARLI KİMYASALLAR	Cıva (Hg)	Fosil yakıtlar ve madencilik yoluyla hava, toprak ve suya karışarak besin zincirine girer.
	Kurşun (Pb)	Klorofil sentezini sınırlayarak bitki büyümesini olumsuz etkiler.
	Karbon dioksit (CO ₂)	İklim değişikliği ve küresel ısınmaya sebep olur.
	Azot dioksit (NO ₂)	Asit yağmurlarına yol açar.
	Kükürt trioksit (SO ₃)	Asit yağmurlarına yol açar.
	Karbon monoksit (CO)	Doğal bitki örtüsüne zarar veren ozon (O₃) oluşumuna yol açar.
	Klor (Cl ₂)	Düşük seviyeleri bile sudaki ve topraktaki canlı organizmalara zarar verir.

Endüstriyel atıklarda bulunan ağır metaller, tarımsal üretimde kullanılan gübreler gibi pek çok sebeple besin zincirine dâhil olan kimyasallar, insan sağlığına ve çevreye zarar verir. Ancak tüm kimyasal maddeler zararlı değildir. Bazı kimyasal maddelerin eksikliği hâlinde sağlığımız ve çevre zarar görür.

İnsan sağlığı için gerekli kimyasal maddelerin alınması gereken miktarlar farklıdır.

Sodyum: 5 g/gün

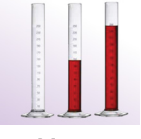
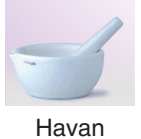
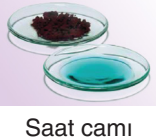
Su: 2 L/gün



DİKKAT

Klorlu çamaşır suyu (NaClO) ile tuz ruhu (HCl) karıştırılmamalıdır. Çünkü oluşan klor gazı (Cl₂) insan sağlığına ve çevreye zararlı bir kimyasaldır.

KİMYA LABORATUVARINDA KULLANILAN TEMEL MALZEMELER

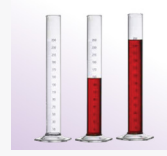
GÜVENLİK UYARI İŞARETLERİ	TEHLİKE UYARI İŞARETLERİ
 Cam balon Küre şeklinde gövdesi olan dar boyunlu cam malzemedir. Çözeltilerin hazırlanması saklanması, ısıtma ve kaynatma işlemlerinde kullanılır.	 Kroze Maddeyi kül hâline getirmek için kullanılan metal veya porselen malzemedir.
 Balon joje Boyun kısmındaki hacim çizgileri ile sıvı hacmi hassas olarak ölçülür. Belirli derişimlerinde çözelti hazırlamak için kullanılır. Sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür.	 Spatül Toz veya tanecikli katıyı almaya yarayan metal, cam veya plastik kaşık benzeri malzemedir.
 Pipet Az miktardaki sıvıyı çok hassas olarak ölçüp aktarmak için kullanılır. Çabuk buharlaşan ve buharı zararlı olan sıvılar için tercih edilir. Puar ile sıvı çekilmelidir.	 Ayırma hunisi Zeytinyağı - su gibi heterojen sıvı karışımları ayırmak için kullanılan cam malzemedir.
 Termometre Sıcaklık ölçmek için kullanılan cam malzemedir.	 Huni Aktarma ve süzme işleminde kullanılan cam malzemedir. Sıvıların geniş ağızlı bir kaptan dar ağızlı bir kaba aktarılmasında kullanılır.
 Beher Yüksek sıcaklığa dayanıklı cam malzemedir. Sıvı maddelerin karıştırılması, aktarılması, kristallendirilmesi, saklanması ve ısıtılması amacıyla kullanılır.	 Erlen Çözelti hazırlama, saklama ve titrasyon işlemlerinde kullanılan koni şeklindeki cam ısıtma işleminde kullanılan malzemedir.
 Büret Alt kısmı musluklu dereceli cam malzemedir. Titrasyon işleminde kullanılır.	 Sacayağı Isıtma işleminde kullanılan malzemedir.
 Mezür Sıvıların çok hassas olmayan hacim ölçümü için kullanılan dereceli cam silindirdir.	 Baget Karıştırma işleminde kullanılan çubuk şeklindeki cam malzemedir.
 Deney tüpü 100 °C sıcaklığa dayanabilen çeşitli boylardaki cam malzemedir.	 İspirto ocağı Isıtma amacıyla kullanılır.
 Havan Katıları toz hâline getirmek için kullanılan porselen, cam ve çelik gibi maddelerden üretilen bir malzemedir.	 Saat camı İçbükey cam malzemedir. Az miktarda katıyı kurutmak için kullanılır.

**DİKKAT**

Balon joje ile cam balon farklı malzemelerdir.



Balon jojenin boyun kısmında ölçü çizgisi vardır. Belirli derişimlerde çözelti hazırlamak için kullanılır.

**DİKKAT**

Pipet, sıvı hacmini mezürden daha hassas ölçen bir cam malzemedir.

**DİKKAT**

Ayırma hunisi ve büret musluklu cam malzemelerdir.

**DİKKAT****MALZEME TÜRÜ**

Cam	Porselen	Metal
Havan	Havan	Havan
Beher	Kroze	Kroze
Spatül		Spatül
Erlen		
Balon joje		
Cam balon		
Deney tüpü		

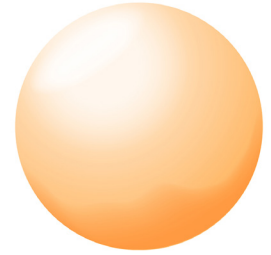
- MÖ 5. yy.da Democritus, madde küçük parçalara bölündüğünde **atomos** denen bölünemeyen parçacıklara ulaşılacağına inanıyordu.
- Deneysel gözlemlere dayanarak atomun yapısını açıklayan şekillere **atom modeli** denir. Bilimsel anlamda ilk atom modeli **Dalton Atom Modeli'dir**. Sırasıyla Thomson, Rutherford ve Bohr Atom Modeli gelir. Bugün kullanılan ise Modern Atom Teorisi'dir.

DALTON ATOM MODELİ (1803)

- Atom, bilyardo topuna benzer.
- İçi dolu küre şeklindedir.
- Atom, kimyasal tepkimelerde parçalanamaz, bölünemez. Türü ve sayısı korunur.
- Bir elementin tüm atomları şekil ve kütle bakımından özdeşdir.
- Farklı element atomları birbirinden farklıdır.
- Bileşikler farklı element atomlarının belli oranlarda birleşmesinden oluşur.

Modelin Eksiklikleri:

- En küçük tanecik atom değil, atom altı taneciklerdir.
- Atom içi dolu küre değil, boşluklu yapıdadır.
- Radyoaktif olaylarda atom parçalanabilir.
- Bir elementin tüm atomları kütlece özdeş olmayabilir. İzotop atomlar vardır.

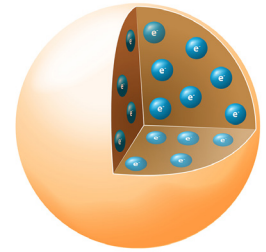


THOMSON ATOM MODELİ (1897)

- Thomson, katot ışınları ile yaptığı deneyler sonucunda negatif (-) yüklü tanecikleri bulmuş ve **üzümlü kek** modelini ortaya koymuştur.
- (-) ve (+) yüklü tanecikler homojen dağılmıştır.
- Atomlar, çapları yaklaşık 10^{-8} cm olan kürelerdir.
- Negatif (-) yük sayısı, pozitif (+) yük sayısına eşit olup atomlar yük bakımından nötrdür.
- Elektronun kütlesi çok küçük olduğundan atomun kütlesinin kaynağı protonlardır.

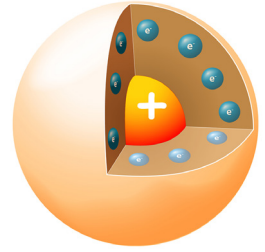
Modelin Eksiklikleri:

- (-) ve (+) yüklü tanecikler homojen dağılmamıştır.
- (+) yüklü tanecikler atomun kütlesinin yaklaşık olarak yarısını oluşturur.



RUTHERFORD ATOM MODELİ (1912)

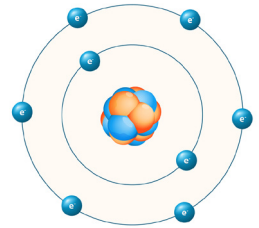
- Radyoaktif bir kaynaktan elde ettiği (+) yüklü ışınların ince altın (Au) levhadan saçılmalarını gözlemlemiştir.
- Alfa ışınlarının çok küçük bir kısmının geri yansması sonucu, çekirdekli yapı anlaşılmıştır.
- Model, **gezegen modeli** olarak da bilinir.
- (+) yükün tamamı çekirdektedir.
- Çekirdek çapı $10^{-12} - 10^{-13}$ cm'dir.
- (+) yük miktarı bir elementin tüm atomlarında aynıdır.
- Atomda elektron sayısı proton sayısına eşittir.
- Atomun kütlesinin yaklaşık olarak yarısını protonlar oluşturur. Bu görüşü nötronları işaret etmiştir.
- 1932'de Chadwick nötronları bulmuştur.

**Modelin Eksiklikleri:**

- Elektronların proton içeren çekirdeğe neden düşmediğini açıklayamaz.

BOHR ATOM MODELİ (1913)

- Elementlerin alev rengi üzerinde yaptığı değişiklikler ayırt edicidir (Na: Sarı).
- Maddenin ısı enerjisi almasına **abrorpsiyon (soğurma)** aldığı ısıнын bir kısmını ışıma ile geri vermesine **emisyon (yayma)** denir.
- Yüksek sıcaklığa ısıtılan maddelerin yaydığı ışınların prizmadan geçilmesi sonucu farklı açılarla kırılarak çeşitli renklerde çizgiler oluşturur. Bu çizgilere **ışık spektrumu** denir.
- Bohr, hidrojenin ışık spektrumunu inceleyerek bir model oluşturmuştur.
- Model, **yörünge modeli** olarak bilinir.
- Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıktaki K, L, M... (1, 2, 3,...) enerji düzeylerinde bulunur.
- Elektronların olması gereken yerde olması durumuna **temel hâl** denir. Kararlı hâl olan bu durumda atom ışıın yaymaz.
- Atom dışarıdan enerji aldığıında elektron daha yüksek enerji seviyesine geçer. Buna **uyarılmış hâl** denir.
- Elektron uyarılmış hâlden temel hâle geçerken aldığı enerjiyi yayar.

**Modelin Eksiklikleri:**

- Tek elektronlu taneciklerin ($_1\text{H}$, $_2\text{He}^+$, $_3\text{Li}^{2+}$ gibi) davranışları açıklar, çok elektronlu türleri açıklayamaz.
- Elektronların yeri tespit edilemez.



ATOM ALTI TANECİKLER: Proton, elektron, nötron, gluon, graviton, lepton, foton, kuark.

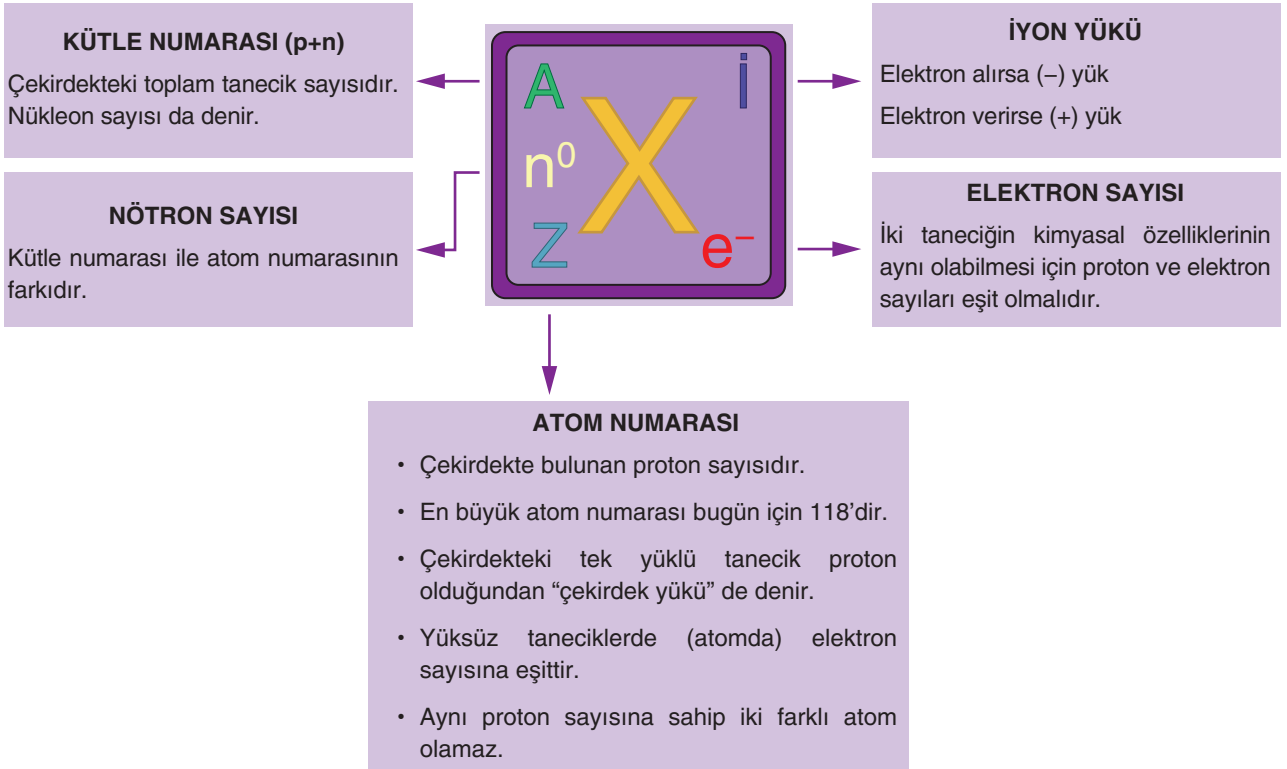
ATOM: Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük taneciğidir.

ATOMUN TEMEL TANECİKLERİ: Proton, elektron, nötron.

	PROTON	ELEKTRON	NÖTRON
Gösterilişi	p^+	e^-	n^0
Yükü	+1	-1	0
Bağıl kütle (akb)	1	$\cong 0$	1
Yeri	Çekirdek	Orbital	Çekirdek

	$X \rightarrow X^+ + e^-$ Kasyon $\left(\frac{p^+}{e^-} > 1\right)$	$X + e^- \rightarrow X^-$ Anyon $\left(\frac{p^+}{e^-} < 1\right)$
Çap (hacim)	Azalır	Artar
Fiziksel ve kimyasal özellik	Değişir	Değişir
Elektron sayısı	Azalır	Artar
Çekirdeğin çekim gücü	Değişmez	Değişmez
Elektron koparmak için gereken enerji	Artar	Azalır
Elektron başına düşen çekim gücü	Artar	Azalır

	p - e ilişkisi	p - n ilişkisi
$p^+ = n^0$	Nötr tanecik (atom)	İlk 20 atomda genellikle $p^+ = n^0$ ($^{10}_5\text{B}$, $^{12}_6\text{C}$..)
$e^- > p^+$	Anyon (O^{2-} , Cl^- , ..)	Büyük atomlarda $p^+ < n^0$ ($^{238}_{92}\text{U}$, ...)
$e^- < p^+$	Kasyon (Na^+ , Al^{3+} , ..)	Yalnız hidrojen atomunda $p^+ > n^0$ (^1_1H)



$$I + e^- = Z \text{ (Anyon ve Katyonlarda)}$$

$$Z = p^+ = e^- = \text{Çekirdek yükü (Nötr taneciklerde)}$$

$$A = p^+ + n^0 = \text{Nükleon sayısı}$$

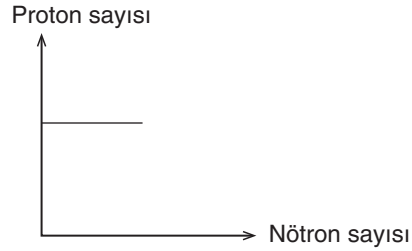
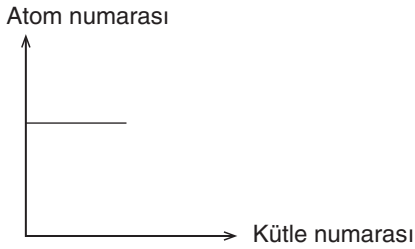
$$\text{Çekirdekdeki toplam tanecik sayısı} = p^+ + n^0$$

$$\text{Atomdaki toplam tanecik sayısı} = p^+ + n^0 + e^-$$

PROTON, NÖTRON VE ELEKTRON SAYISINA GÖRE TANECİKLER

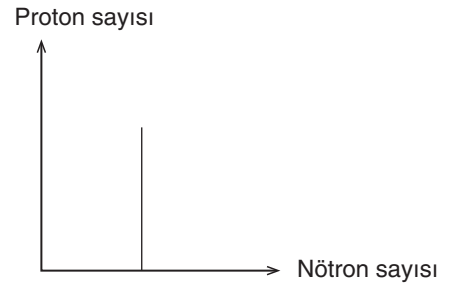
İZOTOP TANECİKLER

- Atom numarası (proton sayısı) aynı, kütle numarası (nötron sayısı) farklı taneciklerdir ($^{35}_{17}\text{Cl} - ^{37}_{17}\text{Cl}$).
- İzotop atomların ($^1_1\text{H}, ^2_1\text{H}, ^3_1\text{H}$) ve aynı iyon yüklü izotop iyonların ($^{35}_{17}\text{Cl}^- - ^{37}_{17}\text{Cl}^-$) fiziksel özelliği farklı, kimyasal özelliği aynıdır.
- Tabiatta bulunma yüzdeleri farklıdır.
- Farklı iyon yüklü izotop iyonların hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri farklıdır ($^{35}_{17}\text{Cl}^- - ^{37}_{17}\text{Cl}^{7+}$).



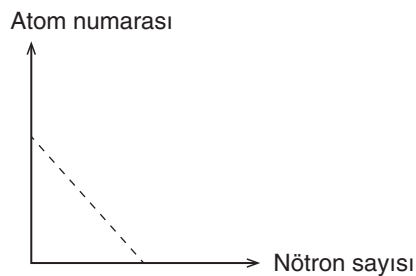
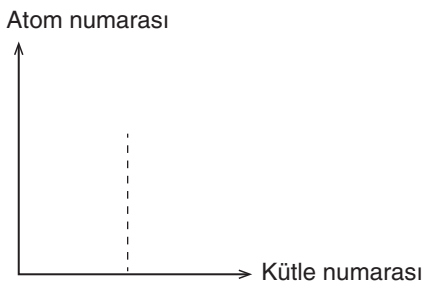
İZOTON TANECİKLER

- Nötron sayısı aynı, proton sayısı farklı atomlardır ($^{24}_{12}\text{Mg} - ^{23}_{11}\text{Na}$).
- İzoton atomların fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.



İZOBAR ATOMLAR

- Nötron sayıları ve atom numaraları farklı, kütle numaraları aynı olan atomlardır ($^{14}_6\text{C} - ^{14}_7\text{N}$).
- İzobar atomların fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.



**DİKKAT**

İki taneciğin fiziksel özelliklerinin aynı olması için,

$$p^+ = n^0 = e^-$$

Kimyasal özelliklerinin aynı olması için,

$$p^+ = e^-$$

olması gerekir.

$^{35}_{17}\text{Cl} - ^{37}_{17}\text{Cl}$ (Kimyasal özellikleri aynı fiziksel özellikleri farklı)

$^{35}_{17}\text{Cl}^- - ^{37}_{17}\text{Cl}^+$ (Kimyasal özellikleri farklı fiziksel özellikleri farklı)

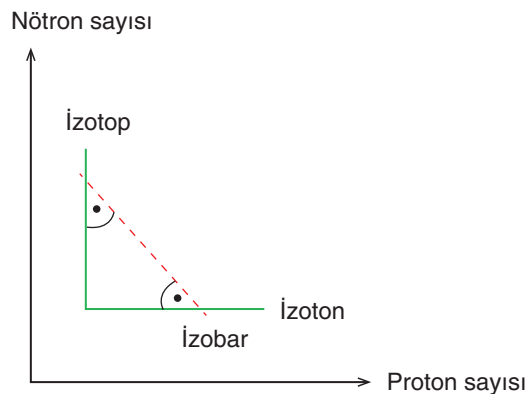
İZOELEKTRONİK TANECİKLER

- Elektron sayıları ve elektron dağılımları aynı olan taneciklerdir ($_{11}\text{Na}^+$, $_{10}\text{Ne}$, $_9\text{F}^-$).
- İzoelektronik taneciklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.
- İki izoelektronik tanecikten en az biri iyondur.

İYONLAR

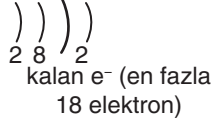
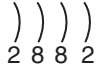
- Yüklü taneciklerdir.
- Atom elektron alırsa anyon, verirse katyon oluşur.
- Bir atomun iyonu oluşurken proton sayısı, nötron sayısı, atom numarası ve nükleon sayısı değişmez.
- Atom iyonuna dönüştüğünde elektron sayısı, elektron başına düşen çekim gücü, $\frac{p^+}{e^-}$ oranı, fiziksel ve kimyasal özellik ile çap değişir.

Taneciklerin türü	Örnek	Özellikleri
İzotop Atomlar	^1_1H , ^2_1H , ^3_1H	Kimyasal özellik aynı, fiziksel özellik farklı
İzotop İyonlar	$^{35}_{17}\text{Cl}^- - ^{37}_{17}\text{Cl}^+$	Kimyasal ve fiziksel özellikler farklı
İzoton Atomlar	$^{10}_5\text{B} - ^{11}_6\text{C}$	Kimyasal ve fiziksel özellikler farklı
İzobar Atomlar	$^{238}_{92}\text{U} - ^{238}_{90}\text{Th}$	Kimyasal ve fiziksel özellikler farklı
İzoelektronik Tanecikler	$_{11}\text{Na}^+ - _9\text{F}^-$	Kimyasal ve fiziksel özellikler farklı

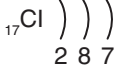
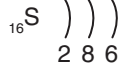


ATOMLARIN KATMAN ELEKTRON DİZİLİŞİ

Atom No = 20'ye kadar Atom No > 20 ise



Örnekler:

**PERİYODİK CETVELDE YER BULMA**

Yeri bulunacak elementin;

- atom numarası,
- çekirdek yükü,
- proton sayısı,
- nötr hâldeki elektron sayısı,
- iyonundaki elektron sayısı ve iyon yükü

bilgilerinden herhangi biri kullanılabilir.

**DİKKAT**

A grubundaki ilk 20 element için atomunun elektron dağılımında,

Katman sayısı = Periyot numarası**Değerlik elektronu sayısı = Grup numarası****DİKKAT**İstisna: $\begin{array}{c} \text{)} \\ {}_2\text{He} \\ 2 \end{array}$ 1. periyot 8A (18. grup)



1A	2A	B Grupları										3A	4A	5A	6A	7A	8A
ALKALI METALLER	TOPRAK ALKALI METALLER	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	TOPRAK METALLERİ	KARBON GRUBU	AZOT GRUBU	OKSİJEN GRUBU	HALOJENLER	SOY GAZLAR
GEÇİŞ ELEMENTLERİ																	
İÇ GEÇİŞ ELEMENTLERİ																	

METALLER

- Elementlerin büyük kısmını oluşturur.
- 1A grubundaki $_1\text{H}$ ve 3A grubundaki $_5\text{B}$ hariç 1A, 2A ve 3A grupları ile geçiş ve iç geçiş elementleri metaldir.
- Yüzeyleri parlaktır.
- Oda sıcaklığında Hg hariç katıdır.
- Tel ve levha hâline getirilebilir. Yani çekilebilir ve dövülebilir.
- Erime noktası, kaynama noktası ve yoğunlukları ametal ve soy gazlardan yüksektir.
- Tabiatта bileşikler hâlinde bulunur (Sodyum, NaCl olarak bulunur.).
- Bileşiklerinde katyon olarak bulunur.
- Ametallerle elektron alışverişi yaparak iyonik bağ oluşturur.
- Metaller kendi aralarında bileşik oluşturmaz, karışım (alaşım) oluşturur.

AMETALLER

- H, C, N, O, F, P, S, Se, Cl, Br, I elementleridir.
- Katı hâlinde bulunanlar mattır.
- Oda sıcaklığında katı, sıvı ve gaz olabilir (Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 katı).
- Grafit hariç elektriği iletmez.
- Tabiatта genellikle serbest diatomik (O_2 , Cl_2) ve poliatomik (P_4 , S_8) olarak bulunur.
- Erime noktası, kaynama noktası ve yoğunlukları metallerle göre daha düşüktür.
- Bileşiklerinde anyon ve katyon olarak bulunabilir.
- Metallerle iyonik, ametallerle kovalent bağlı bileşikler oluşturur.

YARI METALLER

- B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po ve At elementleridir.
- Görünüm ve bazı fiziksel özellikleri bakımından metallere, kimyasal özellikleri bakımından ametallere benzer.
- Hem anyon hem de katyon oluşturur.
- Katı hâlde bulunur.
- Parlak veya mat olabilir.

SOY GAZLAR

- 8A grubu (18. grup) elementleridir.
- He - Ne - Ar - Kr- Xe - Rn olmak üzere 6 tanedir.
- Og elementi yeni keşfedildiğinden yer olarak 8A da olsada metal veya soy gaz olduğu bilinmemektedir.
- Oda şartlarında gaz hâlinde bulunur.
- Monoatomik olarak bulunur.
- Erime ve kaynama noktaları düşüktür.

**DİKKAT**

H = Ametal

Be = Amfoter

B = Yarı metal

1A, 2A ve 3A gruplarının ilk üyeleri gruptan farklı özellik gösterir.

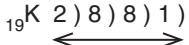
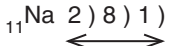
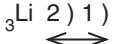


PERİYODİK ÖZELLİKLER

ATOM YARIÇAPI

- Atomun çekirdeğinden en dış katmana kadar olan uzaklıktır.
- Bir grupta yukarıdan aşağı doğru katman sayısı arttıkça çap artar.

1A



- Bir periyotta soldan sağa doğru katman sayısı aynıdır. Ancak çekirdek yükü arttığından yarıçap küçülür.

3. Periyot: ${}_{11}\text{Na } 2) 8) 1)$ ${}_{12}\text{Mg } 2) 8) 2)$ Yarıçapları $\rightarrow {}_{11}\text{Na} > {}_{12}\text{Mg}$

- Bir atom elektron aldıkça (anyon) çapı büyür. Elektron verdikçe (katyon) çapı küçülür ($r_{X^+} < r_X < r_{X^-}$).
- İzoelektronik türlerde katman sayısı eşit olacağından çekirdek yükü arttıkça çap küçülür (${}_{11}\text{Na}^+ < {}_9\text{F}^-$).

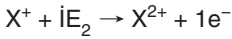
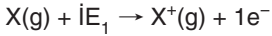


DİKKAT

Periyodik cetvelde çap sıralaması yapılırken öncelikle periyot numarasına bakılır.

İYONLAŞMA ENERJİSİ

- Gaz hâlindeki atomdan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye **birinci iyonlaşma enerjisi** denir.



- Bir atom veya iyondan elektron koparmak endotermik (enerji alan) olaydır.
- Bir atomun en fazla atom numarası kadar iyonlaşma enerjisi değeri vardır. Bu enerjiler arasında $\text{İE}_1 < \dots < \text{İE}_n$ ilişkisi vardır.
- Elektron koptukça elektron başına düşen çekim gücü artacağından iyonlaşma enerjisi değeri de artar.
- Yeteri kadar enerji verildiğinde bir atomun tüm elektronları koparılabilir.
- Düşük enerji ile kopan elektron sayısı, A gruplarında grup numarasını verir.

Element	$\text{İE}_1(\text{kJ/mol})$	$\text{İE}_2(\text{kJ/mol})$	$\text{İE}_3(\text{kJ/mol})$	$\text{İE}_4(\text{kJ/mol})$	$\text{İE}_5(\text{kJ/mol})$
X	520	7290	11815	–	–
Y	900	1750	14850	21000	–
Z	800	2430	3660	25000	32900

- X elementi 1A, Y elementi 2A, Z elementi 3A grubundadır.
- X elementinin atom numarası 3'tür. Z'nin atom numarası en az 5 olabilir.
- Gruplarda yukarıdan aşağı doğru atom çapı büyüdüğünden dıştaki bir elektronu koparmak kolaylaşır, iyonlaşma enerjisi küçülür.
- Aynı periyotta soldan sağa doğru atom çapı küçülür ve iyonlaşma enerjisi genellikle artar. 2A ve 5A gruplarındaki kararlılık sıralamayı bozar ($1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$).

METALİK VE AMETALİK ÖZELLİK

- Metalik özellik elektron verme olarak tanımlanır.
- Fransiyum en aktif metaldir.
- Değerlik elektronu 1, 2, 3 olan elementler ($_1\text{H}$, $_5\text{B}$, $_2\text{He}$ hariç) metaldir.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru metalik özellik artar.
- Ametallik özellik elektron alma olarak tanımlanır.
- Flor en aktif ametaldir.
- Son katmanında 4, 5, 6 ve 7 elektron bulunduran elementler genellikle ametaldir.
- Aynı periyotta soldan sağa doğru ametallik özellik artar.

ELEKTRONEGATİFLİK

- Bir atomun bağ elektronlarını kendine çekme eğiliminin bir ölçüsüdür.
- Elektronegatifliği en yüksek element "F", en düşük element "Fr"dur.
- Soy gazlar genellikle bileşik oluşturmadıklarından elektronegatifliklerinden bahsedilmez.
- Atom çapı küçüldükçe grupta yukarı, periyotta sağa doğru elektronegatiflik artar.

ELEKTRON İLGİSİ

- Gaz hâlindeki atomun bir elektron alması ile açığa çıkan enerji 1. elektron ilgisidir.
$$\text{X(g)} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{X}^-(\text{g}) + 1.\text{Eİ}$$
- 1. elektron ilgisi genellikle ekzotermiktir (soy gazlar ve 2A grubu elementler hariç).
- İkinci ve daha sonraki elektron ilgileri endotermiktir. Bir anyona elektron bağlamak, elektrostatik itmelerden dolayı kendiliğinden olmaz.
- Ametallerin elektron ilgileri metallerin elektron ilgilerinden büyüktür.
- Aynı periyotta soldan sağa doğru çap küçüldüğünden elektron ilgisi artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı doğru elektron ilgisi genellikle azalır.
- Elektron ilgisi en büyük olan element klordur (Cl).

PERİYODİK ÖZELLİKLERİN DEĞİŞİMİ**Periyotta soldan sağa doğru,**

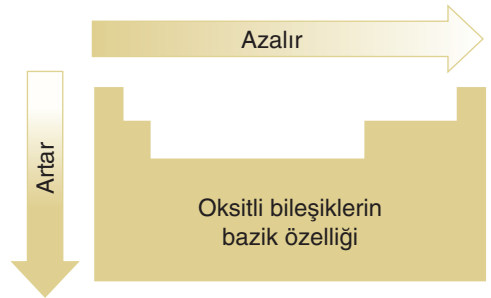
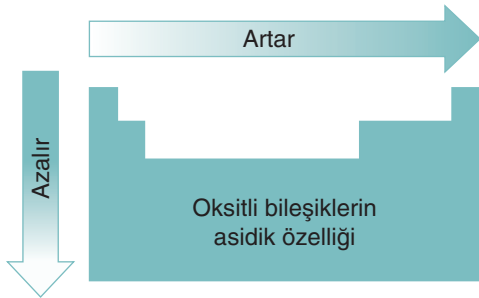
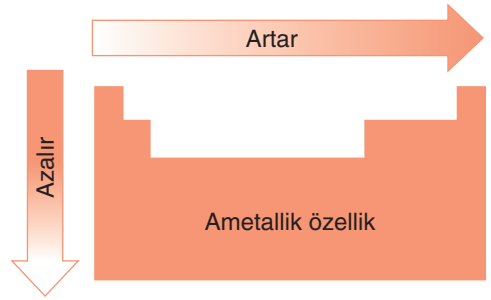
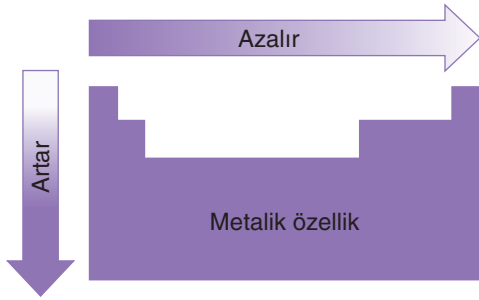
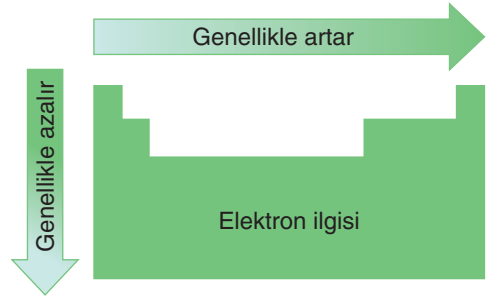
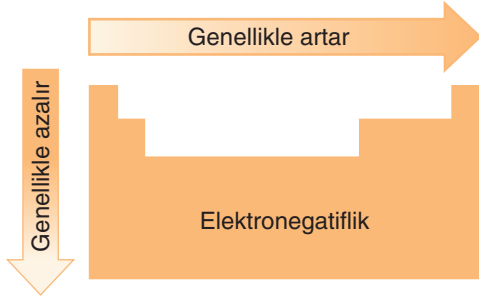
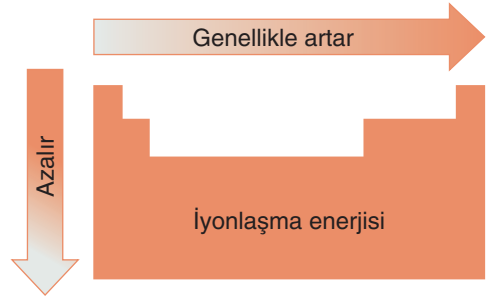
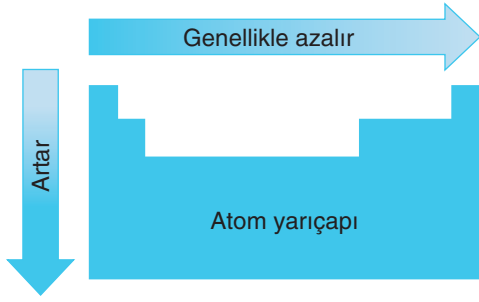
- Atom numarası artar.
- Kütle numarası genelde artar.
- İyonlaşma enerjisi genelde artar.
- Elektron ilgisi artar.
- Isı ve elektrik iletkenliği azalır.
- Atom yarıçapı azalır.
- Metalik özellik azalır, ametallik özellik artar.
- Değerlik elektron sayısı artar.
- Oksitlerin asit özellikleri artar.
- Elektronegatiflik artar.
- Yükseltgenlik artar.

Periyotta yukarıdan aşağı doğru,

- Atom numarası artar.
- Kütle numarası artar.
- İyonlaşma enerjisi azalır.
- Elektron ilgisi azalır.
- Isı ve elektrik iletkenliği artar.
- Atom yarıçapı artar.
- Metalik özellik artar, ametallik özellik azalır.
- Oksitlerin bazik karakterleri artar.
- İndirgenlik artar.
- Asitlik artar.
- Değerlik elektron sayısı genellikle değişmez.

**DİKKAT**

Ardışık iyonlaşma enerjilerinde grup numaraları bulunurken sıçramanın yaklaşık 3,5 katı ve üstü olmasına dikkat edilir.



KİMYASAL TÜRLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Türler arası etkileşimler çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir.

Bağlanan Türler Göre

Atomlar arası bağlar

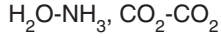
Aynı veya farklı tür atomlar arasındaki etkileşimler sonucunda atomlar arası bağlar oluşur.

Fe-Fe atomları arasındaki bağ güçlü,

He-He atomları arasındaki bağ zayıftır.

Moleküller arası bağlar

Aynı veya farklı tür moleküller arasındaki etkileşimler sonucunda oluşur.



Moleküller arası bağların tamamında zayıf etkileşim olmasına rağmen etkileşim türlerinde ve çekim güçlerinde farklılıklar vardır.

Bağın Sağlamlığına Göre

Kimyasal Türler Arasındaki Etkileşimler**Güçlü etkileşimler**

- İyonik bağ
- Kovalent bağ
- Metalik bağ

Türler arası çekim kuvvetleri itme kuvvetinden büyüktür.

Zayıf etkileşimler

- Van der Waals kuvvetleri
- Hidrojen bağı

Türler arası çekim kuvvetleri itme kuvvetlerine yakındır.

Kimyasal türler birbirine yaklaştığında,

- Çekirdek ve elektronlar arasında çekim kuvvetleri görülür.



- Elektron - elektron ve çekirdek - çekirdek arası itme kuvvetleri görülür.



- Bu kuvvetlerin büyüklüğü, etkileşim türünü belirler.

**DİKKAT**

Atomlar arası etkileşimlerde farklı durumlar olabileceğinden bağlanan türlere göre sınıflandırma yapılmaz. Bağın sağlamlığı temelinde yapılır.

Güçlü etkileşimlerde atomların son katmanındaki elektronlar (değerlik elektronları) kullanılır.

Bunun için,

- Değerlik elektronları alınıp verilir (İyonik bağ).
- Ortaklaşa kullanılır (Kovalent bağ).
- Elektron denizi oluşturur (Metalik bağ).

Bağ oluşumunun değerlik elektronları ile gösterildiği yapılara **Lewis yapısı** denir.

Lewis yapısı, bir element sembolü ile son katman (değerlik) elektronlarının sayısını gösteren noktalardan oluşur.

Element sembolünün çevresine değerlik elektron sayısı kadar nokta, sembolün dört tarafına önce teker teker yerleştirilir; dörtten fazla elektronu varsa sekize ulaşıncaya kadar noktalar ikiyeşerli olacak şekilde eşleştirilir.

Bağ yapan bir çift elektron çizgi ile gösterilir.

Bağ yapımına katılan elektron çiftlerine **bağlayıcı (ortaklanmış)** elektron çifti, bağ yapımına katılmayan elektron çiftlerine **ortaklanmamış** elektron çifti denir.

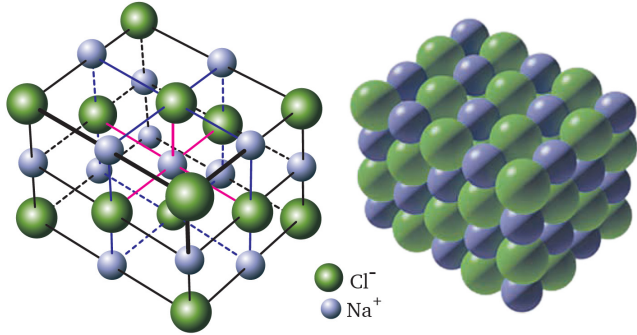
${}_1\text{H: 1)}$	$\text{H}\cdot$
${}_2\text{He: 2)}$	$\text{He}\cdot\cdot$
${}_3\text{Li: 2) 1)}$	$\text{Li}\cdot$
${}_8\text{O: 2) 6)}$	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$

İYONİK BAĞLI BİLEŞİKLER



İyonik bağ, zıt yüklü iyonların birbirini elektrostatik çekim kuvveti ile çekmesi sonucunda oluşur.

İyonik bileşiklerde en küçük birim molekül değil, birim hücredir.



- İyonik bağ, metal ve ametal atomları arasında elektron alışverişi ile oluşur.
- İyonik kristalde tekrarlayan birimlere **birim hücre** denir.
- Oda şartlarında katı hâlde bulunur.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Katı hâlde elektriği iletmez. Sıvı ve çözelti hâlleri iletir.
- Sert ve kırılımandır.
- Güçlü etkileşimler olup elektroliz ile ayrıştırılır.
- Suda iyi çözünür.
- İyon yükü arttıkça iyonik bağın kuvveti artar.
- Aynı yüke sahip iyonlar da yarıçapı arttıkça iyonik bağ zayıflar ve erime noktası düşer.

İYONİK BİLEŞİKLERİN SİSTEMATİK ADLANDIRILMASI

+1 yüklü		+2 yüklü		+3 yüklü	
H ⁺	Hidrojen	Be ²⁺	Berilyum	Al ³⁺	Alüminyum
Li ⁺	Lityum	Mg ²⁺	Magnezyum		
Na ⁺	Sodyum	Ca ²⁺	Kalsiyum		
K ⁺	Potasyum	Ba ²⁺	Baryum		
Ag ⁺	Gümüş	Zn ²⁺	Çinko		
NH ₄ ⁺	Amonyum				

-1 yüklü		-2 yüklü		-3 yüklü	
F ⁻	Florür	O ²⁻	Oksit	N ³⁻	Nitrür
Cl ⁻	Klorür	S ²⁻	Sülfür	P ³⁻	Fosfür
Br ⁻	Bromür	CO ₃ ²⁻	Karbonat	PO ₄ ³⁻	Fosfat
I ⁻	İyodür	SO ₄ ²⁻	Sülfat		
OH ⁻	Hidroksit				
CN ⁻	Siyanür				
NO ₃ ⁻	Nitrat				
CH ₃ COO ⁻	Asetat				

Değişken Değerlikli Metal	Bileşiklerinde Alabilecekleri Değerlikler	Değişken Değerlikli Metalin İyon Adı
Cu	Cu ⁺	Bakır(I)
	Cu ²⁺	Bakır(II)
Hg	Hg ⁺	Cıva(I)
	Hg ²⁺	Cıva(II)
Fe	Fe ²⁺	Demir(II)
	Fe ³⁺	Demir(III)
Sn	Sn ²⁺	Kalay(II)
	Sn ⁴⁺	Kalay(IV)
Pb	Pb ²⁺	Kurşun(II)
	Pb ⁴⁺	Kurşun(IV)

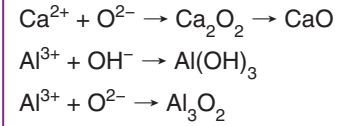
Bileşik Formülü	Kasyon Adı	+	Anyon Adı	Bileşik Adı
Al ₂ S	Alüminyum		Sülfür	Alüminyum sülfür
MgO	Magnezyum		Oksit	Magnezyum oksit
CaCl ₂	Kalsiyum		Klorür	Kalsiyum klorür
K ₃ N	Potasyum		Nitrür	Potasyum nitrür
Mg ₃ (PO ₄) ₂	Magnezyum		Fosfat	Magnezyum fosfat

Değişken Değerlikli Metallerin Oluşturduğu Bileşiklerin Adlandırılması

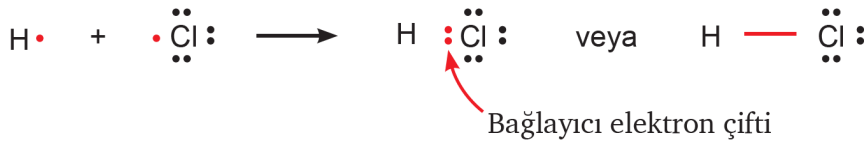
Bileşik Formülü	Kasyon Adı	+	Parantez içerisinde Romen rakamıyla metal değerliği	Anyon Adı	Bileşik Adı
FeO	Demir		(II)	Oksit	Demir(II) oksit
Fe ₂ O ₃	Demir		(III)	Oksit	Demir(III) oksit
CuCl	Bakır		(I)	Klorür	Bakır(I) klorür
CuCl ₂	Bakır		(II)	Klorür	Bakır(II) klorür

İyonik Bileşiklerin Formüllerinin Yazılması

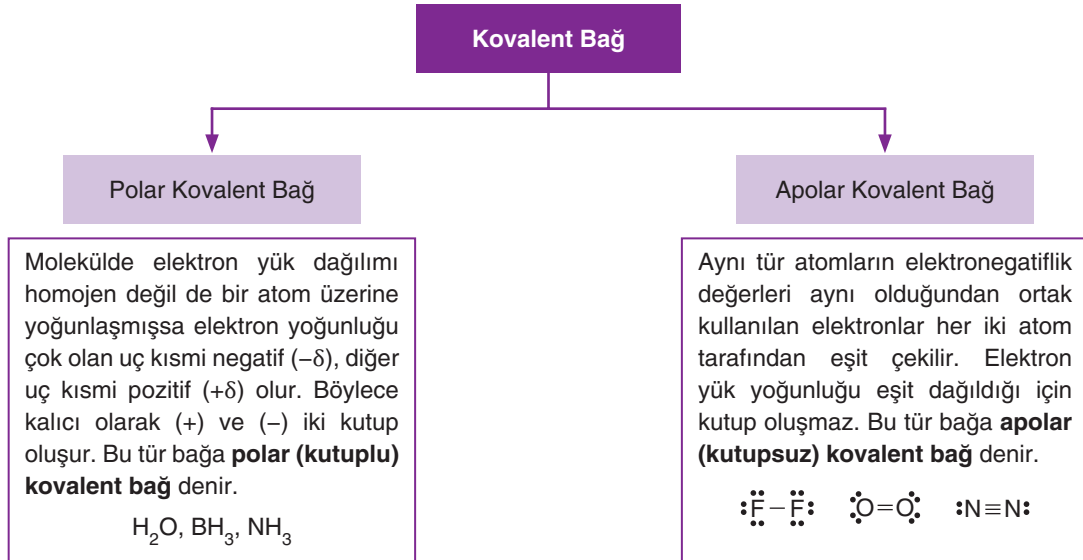
- Önce pozitif yüklü iyon (kasyon), sonra negatif yüklü iyon (anyon) yazılır.
- İyon yüklerinin mutlak değerleri element sembollerinin sağ alt köşelerine çapraz olarak yazılır.
- Eğer iyonların yükleri eşitse çaprazlanan sayılar sadeleştirilir.



KOVALENT BAĞLARIN OLUŞUMU



Kovalent bağ, ametal-ametal atomları arasında iki veya daha fazla elektronunun ortaklaşa kullanılması ile oluşur.



MOLEKÜLLERDE POLARLIK

- Merkez atom üzerinde ortaklanmış elektron çifti varsa polardır.
- Merkez atom üzerinde ortaklanmış elektron çifti yoksa apolardır.



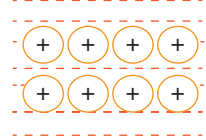
KOVALENT BİLEŞİKLERİN SİSTEMATİK ADLANDIRILMASI

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

Bileşik Formülü	1. Ametalin Latince sayısı (mono hariç)	1. Ametalin adı	2. Ametalin Latince sayısı	2. Ametalin adı	Bileşik Adı
CO	Mono kullanılmaz	Karbon	Mono	Oksit	Karbon monoksit
CO ₂	Mono kullanılmaz	Karbon	Di	Oksit	Karbon dioksit
N ₂ O ₅	Di	Azot	Penta	Oksit	Diazot pentaoksit
N ₂ O	Di	Azot	Mono	Oksit	Diazot monoksit
P ₂ O ₃	Di	Fosfor	Tri	Oksit	Difosfor trioksit
NBr ₃	Mono kullanılmaz	Azot	Tri	Bromür	Azot tribromür

METALİK BAĞ

Metaller düşük iyonlaşma enerjilerine sahip olduğu için değerlik elektronları çekirdek tarafından zayıf çekilir. Bu nedenle metal atomları bir arada bulunduğu anda değerlik elektronları hem kendi orbitallerinde hem de komşu atomların boş değerlik orbitallerinde dolaşabilir. Serbest dolaşan bu elektronların oluşturduğu elektron denizi ile pozitif metal iyonları arasındaki elektrostatik çekime **metalik bağ** denir.



Metalik bağ metallere;

- ısı ve elektriği iletkenliği,
- yüzeylerinin parlak olması,
- tel ve levha hâline getirilebilme özelliklerini kazandırır.



DİKKAT

Güçlü etkileşimlerde, atomların son katmanındaki elektronlar yani değerlik elektronları kullanılır.

Genelde bağ sayısı çok olan atom merkez atomudur. Birden çok merkez atom varsa bunlar birbirine bağlanır.

İyonik bileşiklerde en küçük birim molekül değil, birim hücredir.



BAĞ ENERJİSİNE GÖRE ZAYIF VE GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER

Bağ oluşurken açığa çıkan veya bu bağı kırmak için verilmesi gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir.

GÜÇLÜ ETKİLEŞİM

Türleri ayırmak için gerekli enerji 40 kJ/mol veya daha yüksek

ZAYIF ETKİLEŞİM

Türleri ayırmak için gerekli enerji 40 kJ/mol'den düşük

VAN DER WAALS KUVVETLERİ

Dipol-Dipol Etkileşimleri

Polar moleküllerin kalıcı dipolleri arasında oluşan etkileşimlere **dipol-dipol kuvvetleri** denir.

İyon-Dipol Etkileşimleri

İyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-dipol etkileşimleri** denir.

Dipol-İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

Polar moleküllerle apolar moleküller arasında veya polar molekül ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşime **dipol-indüklenmiş dipol** etkileşimleri denir.

İyon-İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri

İyonik bileşiklerle apolar moleküller arasında veya iyonik bileşik ile soy gaz atomları arasında gerçekleşen etkileşimlere **iyon-indüklenmiş dipol** etkileşimleri denir.

London Kuvvetleri

Molekülde oluşan geçici dipollere **indüklenmiş dipol** denir. İndüklenmiş dipoller arasında olan etkileşime **indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol** veya **London kuvvetleri** denir.



DİKKAT

Elektron sayısı arttıkça molekülün kutuplanabilirliği ve London kuvvetleri arttığından dolayı kaynama noktası artar.



DİKKAT

London kuvvetleri, moleküller arası etkileşimlerin en zayıfıdır.



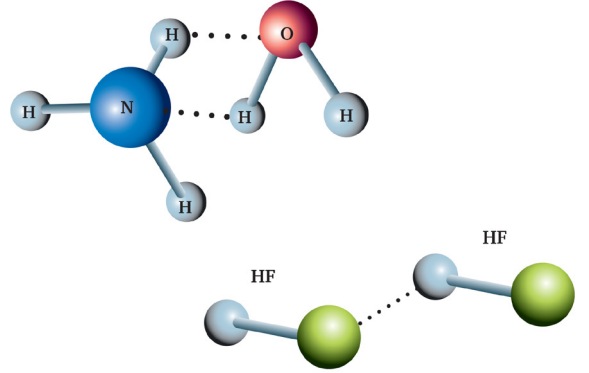
DİKKAT

Bütün moleküller arasında London kuvvetleri bulunur. Soy gazlar ve apolar moleküller arasında ise yalnızca London kuvvetleri bulunur.

HİDROJEN BAĞI

Bir molekülün pozitif yüklü hidrojeni ile diğer molekülün negatif yüklü atomu arasında moleküller arası elektrostatik çekim kuvveti ile oluşan etkileşime **hidrojen bağı** denir.

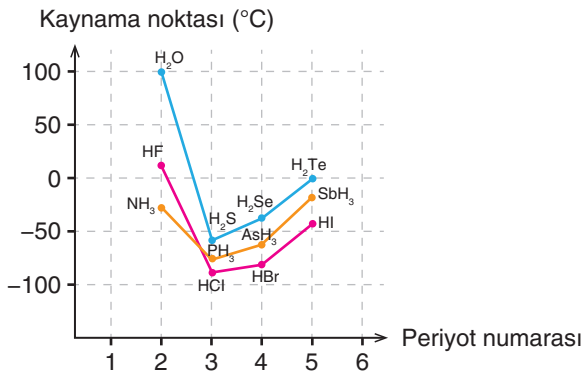
H atomunun elektronegatifliği yüksek F, O ve N atomlarıyla oluşturduğu moleküllerde bulunur (NH_3 , H_2O , HF).



DİKKAT

CH_3OCH_3 molekülü O ve H içerdiği hâlde oksijene bağlı hidrojen içermediğinden dolayı kendi molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur.

HİDROJEN BAĞININ KAYNAMA NOKTASINA ETKİSİ



H_2O , NH_3 ve HF 'nin kaynama noktasının yüksek olmasının nedeni molekülleri arasındaki hidrojen bağıdır.



DİKKAT

Moleküller arası etkileşimler içinde dipol-dipol ve London kuvvetlerine göre en güçlü olan bağ hidrojen bağıdır.



FİZİKSEL DEĞİŞİM

Maddenin kimlik özelliği değişmeden boyutu, şekli, fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) ve fiziksel özelliklerinin değişmesidir. Fiziksel değişimde maddenin kimyasal yapısı değişmediği için formülü de değişmez.

Kopan veya oluşan bağın enerjisi genellikle 40 kJ/mol'den küçüktür.

- Camın kırılması
- Kâğıdın yırtılması
- Şekerin suda çözünmesi
- Metallerin ısı ve elektriği iletmesi
- Metallerin alaşım oluşturması
- Gökkuşağı oluşumu
- Buğdaydan un elde edilmesi
- Yoğurttan ayran eldesi
- Sütten tereyağı eldesi
- Şeker pancarından şeker eldesi
- Petrolün damıtılması
- Kar ve yağmur yağışı
- Suyun buharlaşması
- Tuzun suda çözünmesi

KİMYASAL DEĞİŞİM

Maddenin kimlik özelliğinin değişerek farklı maddelere ayrışması veya farklı maddelerle etkileşerek yeni maddeleri oluşturmasıdır. Maddenin iç yapısı, elektron düzeni ve bağ yapısı değişir. Maddenin kimyasal formülü değişir.

Kopan veya oluşan bağın enerjisi genellikle 40 kJ/mol'den daha büyüktür.

- Fotosentez
- Yanma
- Nötralleşme
- Mayalanma
- Elektroliz
- Solunum
- Paslanma
- Sütten yoğurt eldesi
- Üzümden sirke eldesi
- Sodyumun suyla etkileşmesi
- Çimento harcının sertleşmesi
- Yiyeceklerin pişirilmesi
- Yaprığın sararması
- Suyun elementlerine ayrışması
- Çinkonun asitte çözünmesi

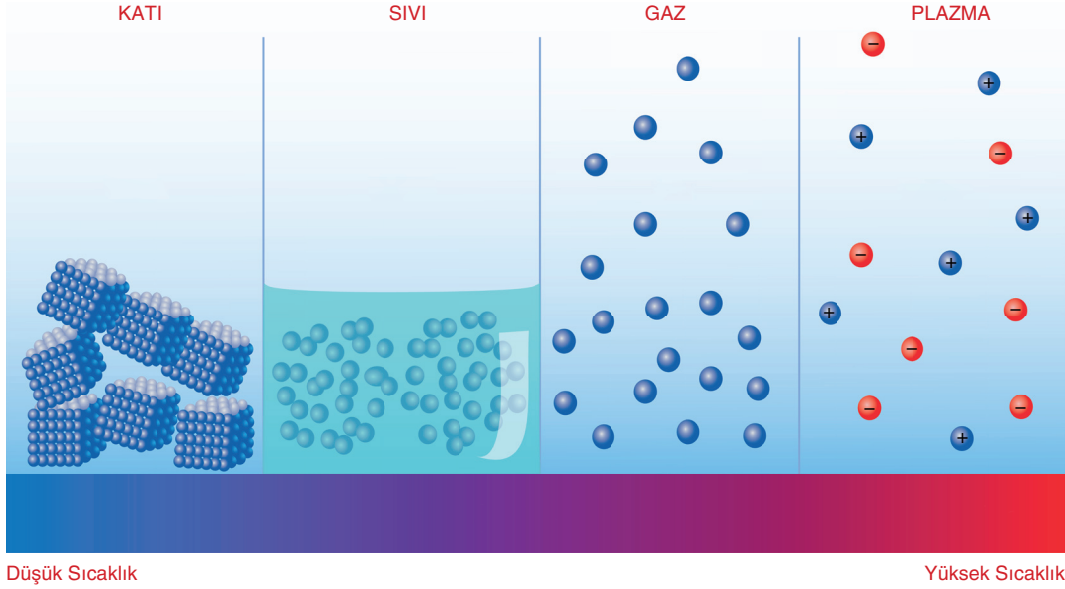


DİKKAT

Fiziksel değişimler gerçekleşirken zayıf etkileşimler kopar veya oluşur.

Kimyasal değişimler gerçekleşirken güçlü ve zayıf etkileşimler kopar veya oluşur.

- Maddeler dört farklı hâlde bulunur. Bunlar; katı, sıvı, gaz ve plazma hâlidir.
 - Standart şartlarda bakır, demir, altın, gümüş, şeker, tuz ve kum katıdır.
 - Su, benzin, kolonya, sirke, zeytinyağı sıvıdır.
 - Oksijen, azot, karbon dioksit, metan, LPG, helyum gaz hâlidir.
 - Güneş, diğer yıldızlar, magma tabakası, yanardağlardan fışkıran lavlar plazma hâlidir.



MADDENİN FİZİKSEL HÂLLERİ VE ÖZELLİKLERİ

	KATI	SIVI	GAZ	PLAZMA
ÖZELLİKLERİ	- Tanecikleri arasındaki boşluk yok denecek kadar azdır. - Maddenin en yoğun hâlidir (bizmut, su gibi bir kaç istisna dışında). - Maddenin en düzenli hâlidir. - Tanecikleri titreşim hareketi yapar. - Belirli şekil ve hacimleri vardır. - Sıkıştırılamaz.	- Tanecikleri arasındaki boşluk, katılara göre daha fazla gazlara göre daha azdır. - Yoğunlukları genellikle katılardan düşük, gazlardan yüksektir. - Katı hâline göre düzensizdir. - Tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yapar. - Belirli şekilleri yoktur, hacimleri vardır. - Sıkıştırılamaz. - Akışkandır.	- Tanecikleri arasındaki boşluğun en fazla olduğu hâlidir. - Katı ve sıvılara göre yoğunluğu düşüktür. - En düzensiz hâlidir. - Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar. - Belirli şekil ve hacimleri yoktur. - Sıkıştırılabilir. - Akışkandır.	- Tanecikleri arasındaki boşluk katı ve sıvılara göre fazladır. - Yoğunlukları katı ve sıvılardan daha azdır. - Pozitif ve negatif yüklerin serbestçe dolaştığı taneciklerden oluşur. - Diğer hâllere göre taneciklerinin enerjisi en yüksektir. - Belirli şekil ve hacimleri yoktur. - Akışkandır.



DİKKAT

Maddelerin hâl değişimi sırasında sadece taneciklerin birbirinden uzaklığı değişir, maddenin kimyasal yapısı ve formülü değişmez.

Endüstride Hâl Değişiminin Önemi

LPG
Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
(Likit Petrol Gazı)

- Bütan ve propan gazlarından oluşan bir karışımdır.
- Doğal gazın çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle ya da ham petrolün rafinasyonu ile elde edilir.
- Yanıcı ve parlayıcı özelliğe sahiptir.
- Düşük karbon sayılı olduğu için diğer yakıtlarla kıyaslandığında çevreye zararı da sera gazı salınımı da daha azdır.

LNG
Sıvı Doğal Gaz
(Likit Naturel Gaz)

- Doğal gazın sıvılaştırılması ile elde edilir.
- %90'ı metan (CH_4) olmak üzere etan (C_2H_6), propan (C_3H_8), bütan (C_4H_{10}) ve diğer hidrokarbonları da içeren yüksek verimli bir yakıt türüdür.
- LNG doğal gaza göre daha saftır.
- Atmosfer basıncında -162°C sıcaklığa kadar soğutulan doğal gaz, yoğunlaşarak sıvı faza geçer ve LNG elde edilir.

İtici Gazlar

- Deodorant ve spreylerde kullanılan gazlar, atmosfer basıncından daha yüksek basınca sahip sıvılaştırılmış gazlardır.
- İtici gazlar basınç altında sıkıştırılarak küçük hacimli özel kaplara konulabilir.
- İtici gazların renksiz ve kokusuz olmasına, toksik olmamasına dikkat edilmelidir.
- CO_2 gibi itici gazların sıkışma ve genleşme özelliklerinden ilaç, parfüm ve spreylerde faydalanılmaktadır.

Soğutucu Akışkanlar

- Ortamdan ısı alarak buharlaşan ve ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkanlar** denir.
- Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddenin basınçla sıvılaştırılabilmesi ve üzerindeki basınç kaldırıldığında genleşerek buhar hâline geçmesi gerekir.
- Buzdolabı, klima ve daha büyük tesislerde kullanılan ısı pompalarında soğutucu akışkanlar kullanılır.



DİKKAT

LPG havadan daha yoğundur, bu nedenle sızıntı ve kaçak durumlarında zemine yakın yerde daha çok birikir.



DİKKAT

Doğal gaz (LNG) genellikle boru hatlarıyla taşınır. Boru hatlarıyla taşınmasının mümkün olmadığı yerlerde özel yapılmış çelik tanklarla taşınır.



DİKKAT

- Soğutucu akışkanlar, kimyasal olarak aktif olmamalı; kullanıldıkları sistemlerdeki metallerle reaksiyona girmemelidir.
- Eskiden beri soğutucu akışkan olarak kullanılan Cl_2 ve NH_3 gazlarının zehirli olmasından ve Freon-12'nin ise ozon tabakasına zarar vermesinden dolayı kullanımları yasaklanmıştır. Günümüzde Puron adı verilen soğutucu akışkan kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır.

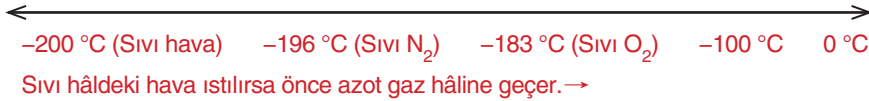
Havadan Azot ve Oksijen Eldesi

- Kuru hava; hacimsel olarak yaklaşık %78 azot, %21 oksijen, %1 diğer gazları (argon, karbon dioksit, su buharı vb) içerir.
- Havadan azot ve oksijenin elde edilmesi ayrışsal damıtma yöntemiyle gerçekleştirilir. Bu yöntemde oksijen ve azotun kaynama noktaları farkından yararlanılır.
 - Azot ve oksijen gazlarını elde etmek için öncelikle hava soğutulup sıkıştırılarak sıvı hâle getirilir.
 - Bir atmosfer basınçta oksijen ve azot sırasıyla $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta kaynar.
 - Sıvılaştırılmış havadaki azot ve oksijen gazları kaynama noktaları farkından yararlanılarak ayrışsal damıtma ile ayrılır.
 - Sıvı havadan, önce kaynama noktası düşük olan azot gazı sonra oksijen gazı ayrılır.
 - Elde edilen azot ve oksijen gazları özel çelik kaplarda depolanır. Böylece havadaki azot ve oksijen gazları ayrılmış olur.



Sıvı azot

← Gaz hâldeki hava soğutulursa önce oksijen sıvılaşır.



- Oksijen gazı; endüstride kaynakçılıkta ve çelik üretiminde, tıpta ve farklı birçok alanda kullanılır.
- Azot hem sıvı hem de gaz hâlde kullanılır. Gübre sanayisinde, tıpta, gıda sanayisinde gıdaların korunmasında, otomobil ve uçak lastiklerinin şişirilmesinde, ani soğutma gerektiren işlemlerde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır.

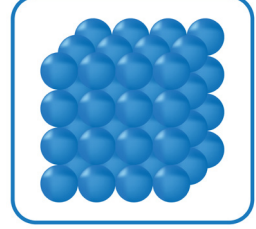


KRİTİK BİLGİ

- Suyun hâl değiştirerek atmosfer ile yeryüzü arasındaki bu döngüsüne **doğal su döngüsü** denir.
 - Doğadaki su döngüsü yaşamın devamlılığını sağlar.
 - Güneş ışınlarının etkisi ve bitkilerin terlemesiyle sıvı hâlden buharlaşan su buharı molekülleri atmosfere karışır ve bulutları oluşturur. Soğuk hava akımlarının etkisiyle yağış olarak (yağmur, kar, dolu vb.) yeryüzüne iner.
 - Doğal su döngüsü, kirlenen suları arıtarak bu suları içilebilir ve kullanılabilir hâle getirir.
 - Doğal su döngüsü; yeryüzündeki iklim ve bitki çeşitliliğini, yabani hayvanların göçlerini, insanların yerleşim yerlerini ve sosyal yaşamlarını etkiler.

KATILAR VE ÖZELLİKLERİ

- Maddenin en düzenli ve en düşük enerjili hâlidir.
- Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri büyük olduğundan tanecikler birbirine sıkı bağlanmıştır. Bu nedenle maddenin diğer hâllerine göre tanecikler arası boşlukları en az olanıdır.
- Belirli hacim ve şekilleri vardır.
- Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.
- Maddenin en yoğun hâlidir.



Katılar

Amorf Katılar

- Tanecikler düzensiz yerleşmiştir.
- Belirli bir geometrik şekilleri yoktur.
- Belli bir erime noktaları yoktur.
- Cam, lastik, plastik, kauçuk ve tereyağı amorf katılara örnektir.

Kristal Katılar

- Tanecikler düzenli yerleşmiştir.
- Kendilerine özgü geometrik şekilleri vardır.
- Sert yapıları vardır.
- Sabit sıcaklıkta erir.

Kristal katılar tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerine göre dört gruba ayrılır.

Kristal Katılar

İyonik Kristaller

- İyonik bağ ile oluşur.
- Yüksek erime noktali
- Sert, kırılğan
- İletken olmayan katı
- NaCl, KF, MgCl₂, CaO

Kovalent Kristaller

- Kovalent bağ ile oluşur.
- Çok yüksek erime noktali
- Sert (grafit yumuşak)
- İletken olmayan katı (grafit hariç)
- Elmas, grafit, kuartz

Moleküler Kristaller

- Moleküller arası (zayıf) bağ ile oluşur.
- Düşük erime noktali
- Yumuşak
- İletken olmayan katı
- I₂, P₄, S₈, CO₂, SO₂, H₂O, C₆H₁₂O₆

Metalik Kristaller

- Metalik bağ ile oluşur.
- Düşük veya yüksek erime noktali
- Yumuşak veya sert
- Parlak, iletken, işlenebilir katı
- Zn, Au, Ag, Fe, Cu

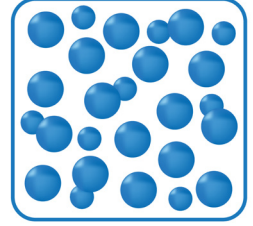


! DİKKAT

- Kristal yapı katılar sadece atom veya iyon gibi taneciklerden oluşmaz, moleküler de olabilir.
- Amorf maddelerin tanecikleri kristaller gibi düzenli sıralanmamıştır.
- Metalik kristaller sadece metal atomları içerir.
- Kovalent katılar sert ve erime noktası yüksektir.
- İyonik katılar katı hâlde elektriği iletmez.
- Moleküler katıları bir arada tutan kuvvetler; iyonik, metalik ve kovalent kristallerdeki çekim kuvvetlerinden zayıftır.

SIVILAR VE ÖZELLİKLERİ

- Tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla gazlara göre daha azdır.
- Genellikle yoğunlukları katılardan düşük, gazlardan yüksektir.
- Katı hâline göre düzensizdir.
- Tanecikleri titreşim ve öteleme hareketi yapar.
- Belirli şekilleri yoktur, hacimleri vardır.
- Sıkıştırılmaz.
- Akışkandır.



SIVILAR İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

Viskozite

- Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence **viskozite**, tersine ise **akıcılık** adı verilir. Bir sıvının viskozitesi büyükse bu sıvının akışkanlığı azdır.
- Bal, marmelat, bazı motor yağları gibi zor akan sıvılara **viskoz sıvılar** denir.
- Moleküller arası kuvvetleri büyük olan sıvılar, moleküller arası kuvvetleri zayıf olan sıvılara göre daha yüksek viskoziteye sahiptir.
- Benzer molekül yapısına sahip iki maddeden molekül kütlesi büyük olanın genellikle viskozitesi de büyüktür.
- Genellikle uzun zincirli moleküllerden oluşan sıvıların viskozitesi büyüktür. Çünkü tanecikler arasında daha fazla etkileşim olur.
- Moleküllerin kinetik enerjileri arttıkça moleküller arası çekim kuvvetleri azalacağından, genel olarak sıcaklık arttıkça viskozite azalır.

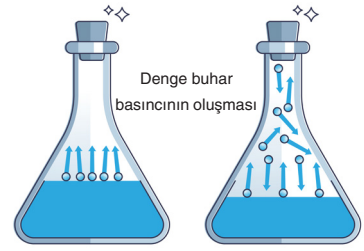
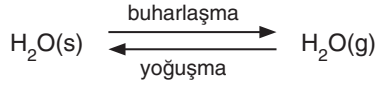
! DİKKAT

- Boyaların yüzeylerde tutunabilmeleri için viskozitelerinin yüksek, akışkanlıklarının düşük olması gerekir.

Buharlaşma ve Denge Buhar Basıncı

- **Buharlaşma**, sıvının yeterli enerji alarak sıvı yüzeyindeki taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılmasıdır.
- 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.
 - Rüzgâr, sıvı buharının sıvı yüzeyinden uzaklaşmasını sağladığı için buharlaşmayı hızlandırır.
 - Havadaki nem arttıkça buharlaşma hızı azalır.

- Buharlaşma, her sıcaklıkta ve sıvının yüzeyinden gerçekleşir. Ayrıca buharlaşma ısı alan endotermik (ısı alan) bir olaydır.
- Yoğuşma** (yoğunlaşma) buharlaşmanın tersi olup ekzotermik (ısı veren) bir olaydır.



- Buharlaşma hızının yoğuşma hızına eşit olduğu durumda sıvı, buharıyla dengededir. Sıvıyla dengede olan buharın oluşturduğu basınca **denge buhar basıncı** denir.
- Denge buhar basıncı sıvının cinsine, saflık derecesine ve sıcaklığa bağlıdır. Sıvının denge buhar basıncı; sıvının içinde bulunduğu kabın hacmine, şekline, atmosfer basıncına ve sıvı miktarına bağlı değildir.
- Herhangi bir sıvının sıcaklığı arttırılırsa buhar hâline geçen molekül sayısı artacağı için sıcaklığa bağlı olarak denge buhar basıncı da artar.

Değişik Sıcaklıklarda Suyun Buhar Basıncı

Sıcaklık (°C)	Basıncı (mmHg)
0	4,6
10	9,2
25	23,8
50	92,5
70	233,7
100	760,0

- Sıvıda bir katı özünmüşse bu durumda hem sıvı hem de katı molekülleri arasında etkileşim oluşur. Bu da sıvı moleküllerinin buharlaşmasını ve buhar basıncını azaltır.

Kaynama ve Kaynama Noktası

Buharlaşmanın yalnızca sıvı yüzeyinde değil sıvının içinde de meydana gelmesine **kaynama** denir. Buhar basıncının standart atmosfer basıncına (1 atm = 760 mmHg) eşit olduğu sıcaklığa **normal kaynama noktası** denir.

- Deniz seviyesinden itibaren yükseğe çıkıldıkça atmosfer basıncı azalır. Buna bağlı olarak kaynama noktası düşer.



Suyun kaynaması

Deniz Seviyesinden Yükseklik (m)	Açık Hava Basıncı (mmHg)	Suyun Kaynama Sıcaklığı (°C)
0	760	100
1020	720	95
1530	700	85
2550	660	75

- Kaynama noktasını etkileyen faktörler şunlardır:

- Dış basıncı
- Sıvının cinsi
- Sıvının saflığı

**DİKKAT****Kaynama ile Buharlaşıma Arasındaki Farklar:**

- Kaynama ve buharlaşma farklı olaylardır.
 - **Saf sıvılarda kaynama belirli bir sıcaklıkta**, buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.
 - **Kaynama sıvının her yerinde**, buharlaşma sıvı yüzeyinde gerçekleşir.
 - **Dış basınç kaynama noktasını etkiler**, buhar basıncını ve buharlaşmayı değiştirir.
 - **Sıcaklık artışı kaynama noktasını etkilemez**, buhar basıncını ve buharlaşmayı artırır.
 - **Sıvı yüzeyinin genişliği kaynama noktasını etkilemez**, buharlaşma hızını artırır.
 - **Uçucu olmayan katılar (tuz, şeker gibi) suda çözüldüğünde kaynama noktası artar**, buhar basıncı ve buharlaşma hızı azalır.
 - **Moleküller arası çekim kuvveti arttıkça kaynama noktası artar**, buhar basıncı ve buharlaşma hızı azalır.

Nem

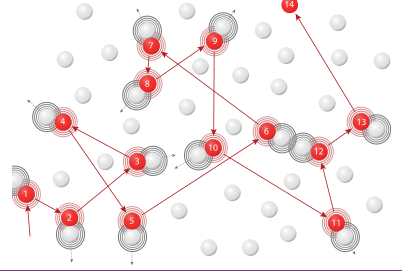
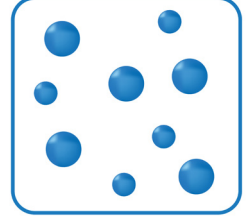
- Havada su buharı ile azot, oksijen, karbon dioksit, argon gibi gazlar bulunmaktadır. Sıcaklık değiştiğinde diğer gazların miktarı sabit kalsa bile su buharının miktarı değişir. Havadaki su buharına **nem** denir.
 - Hava sıcaklığı arttıkça havadaki nem miktarı artar, hava soğudukça nem miktarı azalır.
- Bağıl nem, belli bir sıcaklıkta havada bulunan su buharı miktarının havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla su buharı miktarına oranıdır. **Bağıl nem** 1 m³ havanın neme doyuma oranı olarak da tanımlanabilir.
 - Bağıl nem “%” ile ifade edilir. Bağıl nem, %100 denildiğinde hava, alabileceği en yüksek neme ulaşmış demektir. Bu değerden büyük olursa su buharının bir kısmı yoğunlaşarak sıvı hâle geçer. Bağıl nem %50 ise hava taşıyacağı su buharının yarısını taşıyordur. %0 bağıl nem havada su buharı bulunmadığını havanın kuru olduğunu ifade eder.
- Su buharı bulunmayan havaya **kuru hava** denir.
- Hava kütesinin alabileceği en fazla nem miktarına havanın o sıcaklıktaki **doygunluk noktası** denir. Doyma noktasına gelen hava, daha fazla nem alamayacağı için sıcaklık düştüğü zaman yağış başlar.
- Belirli bir yükseltide ölçülen sıcaklığa **gerçek sıcaklık** denir. Gerçek sıcaklıkta yükseklik (rakım) önemlidir.
- **Hissedilen sıcaklık** ise gerçek sıcaklık, rüzgâr hızı, nem ve Güneş’ten yararlanılarak hesaplanan değerdir. Hissedilen sıcaklık, termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun algıladığı sıcaklıktır.
- Bağıl nem düşükse hava sıcaklığı ölçülenden daha düşük, bağıl nem yüksekse hava sıcaklığı ölçülenden daha yüksek hissedilir.
 - Örneğin havanın bağıl nemi %5 iken 35 °C olan gerçek sıcaklık 32 °C, bağıl nem %50 ise 35 °C olan gerçek sıcaklık 41 °C hissedilebilir.

**DİKKAT**

- Yağmur, çiy ve soğuk havalarda camların buğulanması bir yoğunlaşma olayıdır.
- Sıvılarda denge anında buharlaşma hızı, yoğunlaşma hızına eşittir.
- Aynı ortamda kaynayan tüm sıvıların buhar basınçları eşittir.
- Kaynama noktası; kabın şekline, sıvı miktarına, ısıtıcının gücüne ve sıvının yüzey alanına bağlı değildir.
- Sıcaklık arttıkça havanın taşıyabileceği nem miktarı artar.

GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Maddenin en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir.
- Gaz tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri, katı ve sıvılara göre yok denecek kadar azdır.
- Gazların belirli şekil ve hacimleri yoktur. Bulundukları kabın şeklini ve hacmini alır.
- Gazlar birbiriyle her oranda karışarak homojen karışım oluşturur.
- Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Katı ve sıvılara göre yoğunlukları düşüktür.
- Gaz taneciklerinin hacimleri, tanecikler arasındaki boşluğa göre çok küçüktür. Bu nedenle gazın hacmi kabın hacmidir.
- Gaz tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir.
- Gazların davranış ve özelliklerini fiziksel özellikler belirler. Gazların özelliklerine kimyasal özelliklerin etkisi yoktur.
- Gazları niteleyen büyüklükler basınç, hacim, sıcaklık ve miktardır.



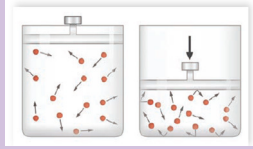
Gazları Tanımlayan Özellikler

Basınç (P)

- Kapalı kaptaki gazlar hem birbirlerine hem de kabın çeperlerine çarparak çarptıkları yüzeye bir kuvvet uygular. Bu kuvvete **gaz basıncı** denir.
- Gazın basıncı birim hacimdeki taneciklerin sayısı, hızı ve çarpışma sayısı ile orantılıdır.
- Gaz basıncının birimi atmosferdir (atm).
1 atm = 760 mmHg
1 atm = 76 cmHg
1 atm = 760 Torr
1 mmHg = 1 Torr

Hacim (V)

- Hacim, maddenin boşlukta kapladığı alandır.
- Gazın hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.

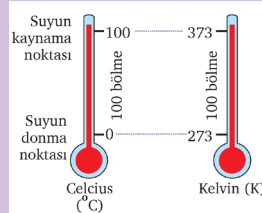


- Gazlarda en çok kullanılan hacim birimi litredir (L).

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} \\ = 1000 \text{ cm}^3 \\ = 1 \text{ dm}^3$$

Sıcaklık (T)

- Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür.
- Sıcaklık termometre ile ölçülür.
- Gazlarda yapılan hesaplamalarda **Kelvin** sıcaklık birimi kullanılır. Kelvin cinsinden sıcaklığa **mutlak sıcaklık** denir.
 $T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273$ şeklindedir.



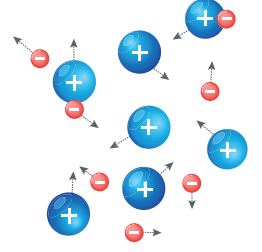
- Kapalı bir kaptaki gaz taneciklerinin kinetik enerjilerinin sıcaklıkla artması, gazın basıncının artması ile sonuçlanır. Gaz pistonlu bir kaptaki ise bu kez hacminin artması ile sonuçlanır.

Miktar (n)

- Gazların miktarını belirtmek için mol sayısı kullanılır.
- Bir mol gaz içinde, Avogadro sabiti (sayısı) kadar atom ya da molekül bulunmaktadır.
- Avogadro sayısı $6,02 \cdot 10^{23}$ 'tür ve N_A ile gösterilir.
- Aynı sıcaklık ve basınçta tüm gazların birer mollerinde $6,02 \cdot 10^{23}$ tane atom ya da molekül bulunur.
- 1 mol atom ya da molekül içeren bir gazın toplam kütlesi, mol kütle (M_A) ifade eder.

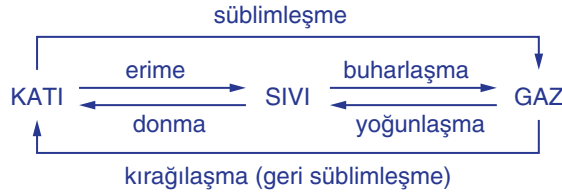
PLAZMA HÂLİ VE ÖZELLİKLERİ

- Atom, molekül, iyon ve serbest elektronların tamamının aynı ortamda bulunmasıyla **plazma hâli** oluşur.
- Plazmada pozitif iyon sayısı negatif iyon sayısına eşittir.
- Plazmaların belirli şekil ve hacimleri yoktur.
- Yoğunlukları katı ve sıvılardan daha azdır.
- Elektriği iyi iletmesine rağmen nötral yapıdadır.
- Plazma hâlinde tepkimeler daha hızlı gerçekleşir.
- Şimşek, yıldırım, mum, kibrit alevi, kutup ışıkları, volkan lavları, Güneş ve yıldızlar, floresan lamba, neon ışıkları, plazma topu, plazma televizyon plazma hâline örnektir.



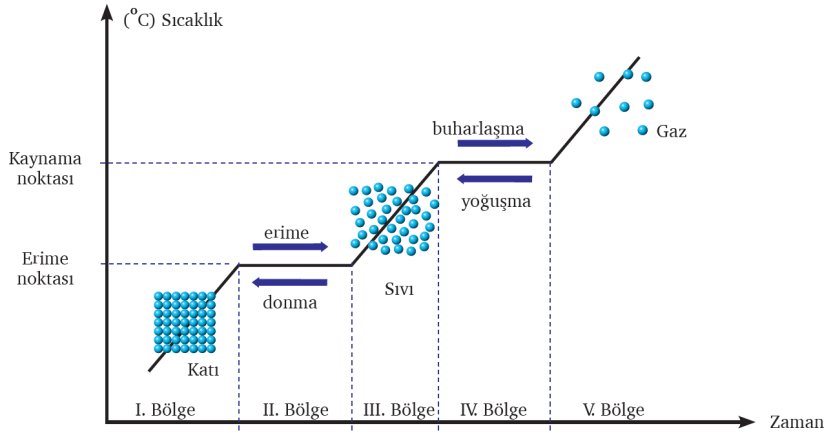
HÂL DEĞİŞİM GRAFİKLERİ

- Bir maddenin ısı alarak ya da ısı vererek bir hâlden başka bir hâle geçmesine **hâl değişimi** denir.



- Katı maddenin ısı alarak sıvı hâle gelmesine **erime**, sıvının ısı vererek katı hâle gelmesine **donma** denir. Sıvı maddenin ısı alarak gaz hâline gelmesine **buharlaşma**, gaz hâledeki maddenin ısı vererek sıvı hâle gelmesine **yoğunlaşma**, katı maddenin gaz hâle geçmesine **süblimleşme**, maddenin gaz hâlden katı hâle geçmesine **kırılgılaşma (geri süblimleşme)** denir.

Saf bir katının ısıtılmasına ait sıcaklık – zaman grafiği



I. Bölge:

- Katı maddeye ısı verildiğinde katının sıcaklığı artar. Sıcaklık arttıkça katı taneciklerinin kinetik enerjileri artarak titreşim hareketleri hızlanır. Bu bölgede hâl değişimi gerçekleşmediği için madde homojendir.

II. Bölge:

- Düzenli biçimde ısı verilmeye devam edilirse verilen ısı, tanecikleri bir arada tutan etkileşimleri zayıflatır. Tanecikler daha serbest hareket ederek birbiri üzerinden kayar. 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:

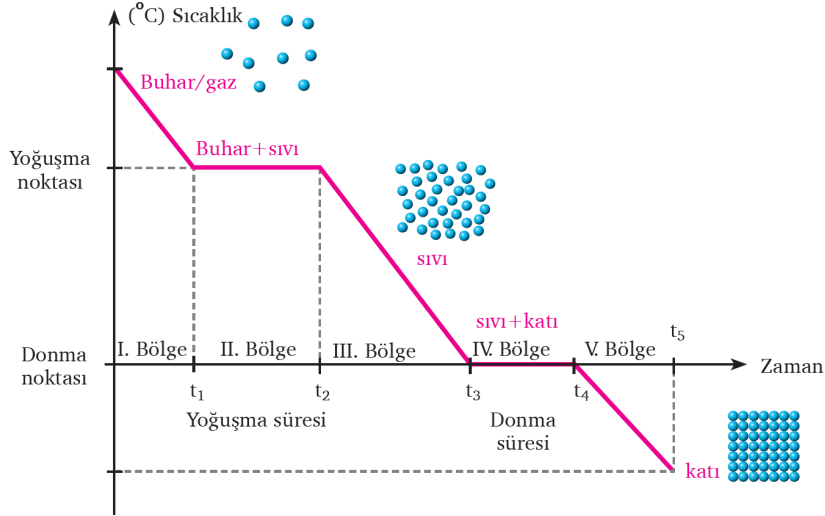
- Katının tamamı eridikten sonra kaynama noktasına kadar sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Verilen ısı sıvının buharlaşmasını sağlarken sıcaklık yükselmeye devam eder. Bu bölgede madde homojendir.

IV. Bölge:

- Kaynama noktasına gelince buharlaşma hızlanır. Sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler kopar. Tanecikler daha serbest, hızlı, bağımsız hareket eden gaz tanecikleri hâline gelir. 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.

IV. Bölge:

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

Saf bir gazın soğutulmasına ait sıcaklık – zaman grafiği**I. Bölge:**

- Gaz soğutulursa gaz taneciklerinin sıcaklığı düşer. Sıcaklık düştükçe gaz taneciklerinin kinetik enerjileri azalarak hareketleri yavaşlar. Bu bölgede hâl değişimi gerçekleşmediği için madde homojendir.

III. Bölge:

- Gazın tamamı yoğuştuğundan sonra oluşan sıvının sıcaklığı tekrar düşmeye başlar. Bu düşme donma noktasına kadar devam eder. Bu bölgede madde homojendir.

II. Bölge:

- Düzenli biçimde soğutmaya devam edilirse tanecikler arasında etkileşimler artarak gaz sıvıya dönüşür. Saf maddeler için bu değişimin meydana geldiği sıcaklık **yoğuşma noktası** olarak adlandırılır ve kaynama sıcaklığına eşittir. Sıcaklık yoğuşma süresince sabittir. Bu bölgede gaz-sıvı karışımı olur, madde heterojendir.

IV. Bölge:

- Sıvı tanecikleri arasındaki etkileşimler oluşarak taneciklerin hareketi kısıtlanır. Tanecikler bulunduğu yerde titreşim hareketi yapar. Saf maddeler için bu değişimin gerçekleştiği sıcaklık maddenin **donma noktası** olarak adlandırılır ve erime sıcaklığına eşittir. Sıcaklık donma süresince sabittir. Bu bölgede sıvı-kıta bir arada bulunur, madde heterojendir.

V. Bölge:

- Sıvının tamamı donduktan sonra sıcaklık tekrar düşmeye başlar. Bu bölgede madde homojendir.

**DİKKAT**

- Birbirinden oldukça uzakta bulunan gaz tanecikleri her yöne doğru hızlı, sürekli, doğrusal ve zikzaklı hareket eder. Gaz taneciklerinin bu hareketlerine **Brown hareketi** denir.
- Gazların hacmi, sıcaklık ve basınçtan etkilenir. Bu nedenle gazın hacmi ölçülürken bulunduğu şartlardaki basınç ve sıcaklık değerleri de bilinmelidir.
- Aynı sıcaklıkta bulunan bütün gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.
- Gaz taneciklerinin çarpışmaları sırasında davranışları ve molekül yapıları değişmez.
- Bir gazda mol sayısı ve sıcaklık sabit iken basınç ile hacim ters orantılıdır.
- Sabit basınçta belirli miktardaki gazın hacmi mutlak sıcaklığı ile doğru orantılıdır.
- Hacimleri sabit tutulan gazların sıcaklık arttıkça basınçları da artar.
- Katı - sıvı çözeltilerinin kaynamaya başlama sıcaklığı saf çözücüsününkinden yüksek, donmaya başlama sıcaklığı ise saf çözücüsününkinden düşüktür.
- Saf bir maddenin ısınma - zaman ve soğuma - zaman grafikleri birbirinin tersidir. Erime noktası donma noktasına, kaynama noktası da yoğunlaşma noktasına eşittir. Saf maddelerde erime, donma, kaynama, yoğunlaşma süresince sıcaklık sabittir.
- Hâl değişimi kimyasal değil fiziksel bir olaydır. Hâl değişimi sırasında maddenin kimyasal yapısı değişmez.
- Saf maddelerin sabit basınç altında hâl değişim sıcaklıkları belirli ve sabittir.
- Plazma tanecikleri arasında enerji ışık hızıyla taşınır.
- Plazmalarda madde tanecikleri bulundukları kapta bulut şeklinde kümelenir. Gaz hâlinde ise madde tanecikleri bulunduğu kabın tamamını homojen şekilde kaplar.

SUYUN VARLIKLAR İÇİN ÖNEMİ

- Vücudun ısı dengesini, deri ve cildin nemlenmesini sağlar.
- Beyinde suyun azalması beyin fonksiyonlarının kaybolmasına yol açar.
- Böbreklerin dengeli çalışmasını, vücutta oluşan toksik maddelerin dışarı atılmasını sağlar.
- Hayati organlara yastık görevi yapar.
- Kayganlaştırıcı etkisinden dolayı eklem ve organların rahat çalışmasını sağlar.
- Vücuttaki su dengesi, dikkat yetersizliği sorununun gidermeye yardımcı olur. Gerginlik, stres ve halsizliği hafifleterek uykuyu düzenler.
- Metabolizmayı hızlandırır, günlük harcanan kalori miktarını artırarak kilo vermeyi kolaylaştırır.



DİKKAT

Çoğu insan, su olmadan 7 günden fazla yaşayamaz.

- Bitkiler; fotosentez, terleme, besin maddesi dağılımı gibi çeşitli işlemlerde suyu kullanır. Yeterli su olmazsa bitkiler gelişemez. Su iyi bir çözücü olduğu için topraktaki minerallerin bitki kökleri ile bitkiye ulaşmasını sağlar.
- Hayvanların hücre aktivitesini gerçekleştirmek, yiyecekleri sindirmek ve vücut sıvılarını oluşturmak için düzenli olarak su almaları gerekir.
- Suda yaşayan birçok canlı, oksijen ihtiyacını sudan karşılar
- Endüstri sektöründe ham madde, solvent (çözücü), soğutma sıvısı, taşıma maddesi ve enerji kaynağı olarak Dünya'daki tatlı suyun %22'si kullanılır.



SU KAYNAKLARI VE SU KAYNAKLARININ KORUNMASI

- Dünya'daki suyun %97'si tuzlu su sadece %3'lük kısmı tatlı sudur.
- Okyanusların, denizlerin ve tuz göllerinin suları tuzlu olduğu için günlük yaşamda kullanılamaz.
- Nehirler, akarsular, tatlı su gölleri ve yer altı suları kullanılabilir su kaynaklarıdır.
- Tatlı suyun büyük bir kısmı buzullar ve buz tabakalarının içinde donmuş hâldedir.
- Sanayileşme, nüfus artışı, suların kirlenmesi ve bilinçsiz su tüketimi nedeniyle kullanılabilir su kaynakları hızla azalmaktadır.
- Bilinçsiz tüketim, kuraklığa ve tarımsal üretimde düşüşe neden olur. Bunun sonucunda kıtlık ve açlık başlar.
- Suyun bilinçli kullanılması ve bu konuda tasarruf yapılması hem bireyler hem de ülke ekonomisi için büyük bir kazançtır.
- 1993 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu; temiz su sorununa dikkat çekmek, tatlı su kaynaklarının korunması ve çoğaltılmasını teşvik etmek amacıyla 22 Mart gününü "Dünya Su Günü" olarak ilan etmiştir.
- Su kaynaklarının korunması için alınabilecek önlemler:
 - Bozuk muslukları tamir etmek.
 - Musluk ve duş başlıklarında su akışını azaltan, su basıncını arttıran sistemler kullanmak.
 - Diş fırçalarırken, tıraş olurken, duş alırken muslukları sürekli açık tutmamak.
 - Bulaşık ve çamaşırları elde yıkamak yerine maksimum kapasitede doldurarak makinede yıkamak.
 - Su kaynaklarını kimyasal veya zararlı atıklarla kirliletmemek.
 - Atık suları arıtarak yeniden kullanmak.
 - Tarımda damlama sulama tercih etmek.
 - Sebze ve meyvelerin yıkandığı sularla çiçek ve ağaçları sulamak.
 - Yağmur yağma ihtimalinde arabaları yıkamamak veya bahçe sulamamak.
 - Otomobiller yıkanırken sünger, kova kullanmak ve hortum uçlarına su püskürtücü aparatlar takmaktır.

Suyun Sertliği ve Yumuşaklığı

- İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonları bulundurmayan ya da çok az miktarda bulunduran sulara **yumuşak su**, bu iyonları çok miktarda bulunduran sulara ise **sert su** denir.

**DİKKAT**

Su içerisinde çözünmüş kalsiyum, magnezyum ve değeri +1'den yüksek olan katyonların miktarı arttıkça suyun sertliği artar.

- Sert sularda sabun kolaylıkla köpürmez. Bu nedenle sabun sarfiyatını artırır.
- Sert suların hoş olmayan acımsı bir tadı vardır. İçimi lezzetli değildir.
- Sert sular buharlaştığında çok miktarda çökelti (kireçlenme) bırakır. Şehir şebeke hatlarında, sıcak su borularında ve kazanlarda tortu bırakır.
- Su ısıtma araçlarında biriken kireç daha fazla enerji tüketimine yol açar.



HAVA, SU VE TOPRAK KİRLİLİĞİNE SEBEP OLAN KİMYASALLAR

HAVA KİRLLETİCİLER

- İnsan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek katı, sıvı ya da gaz hâlindeki yabancı maddelerin atmosferde bulunmasına **hava kirliliği** denir.
- Tozlar, sera gazları, zehirli gazlar, ozon tabakasını incelten gazlar hava kirliliği oluşturan maddelerdir.

Azot oksitler (NO_x)

- Atmosferde bulunan azot, yüksek sıcaklıklarda oksijenle reaksiyona girerek azot oksitleri oluşturur.
- Azot oksitler;
 - Atmosferin kirlenmesine,
 - Yağmur suyu ile reaksiyona girerek asit yağmurları oluşmasına,
 - Küresel ısınmaya sebep olan “dolaylı sera gazı” olarak bilinen ozon gazı oluşumunun artmasına neden olur.
 - Solunum problemlerine, baş ağrılarına, akciğer rahatsızlıklarına, gözlerde tahrişe, iştah kaybına ve dişlerde aşınmaya neden olabilir.
- Azot oksitler bazı fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların içinde bulunur. Araç motorlarında ve enerji santrallerinde oluşan yüksek sıcaklık etkisiyle meydana gelir.

Karbon dioksit (CO_2)

- CO_2 atmosferde doğal olarak bulunur ancak havadaki CO_2 yoğunluğu %5-10 arasında olan hava toksiktir ve birkaç dakika içinde ölüme neden olur.
- CO_2 kaynakları; uçaklar, enerji santralleri, fosil yakıtlardır (benzin ve doğal gaz...).
- Karbon dioksit, küresel ısınma ve iklim değişikliğinden birinci derecede sorumlu olan sera gazıdır.

Ozon Tabakasının İncelmesi

- Atmosferde bulunan gazlardan biri de ozon gazıdır.
- Atmosferin üst katmanlarında bulunan ozon gazının oluşturduğu tabaka (ozonosfer) dünyayı korur, morötesi (ultraviyole) gibi Güneş'ten gelen zararlı ışınların bir kısmını engeller.
- Atmosferdeki ozon tabakasının incelmeye ve delinmesine neden olan başlıca kirleticiler:
 - Sprey, deodorant gibi aerosollerde kullanılan itici gazlar,

Kükürt oksitler (SO_x)

- Atmosfere salınan SO_2 gazının başlıca sorumlusu kömür, petrol gibi fosil yakıtlar kullanımıdır. İnsan faaliyetleri dışındaki ana kaynağı volkanik patlamalardır.
- SO_2 atmosferde ışığı yansıtarak Güneş ışığını tutar ve Dünya'nın soğumasına neden olur.
- Kömür benzin gibi fosil yakıtlar yanması sonucu oluşan SO_2 ,

$$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$$
 tepkimesine göre SO_3 gazına dönüşür. Oluşan SO_3 gazı ise havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarını oluşturur.

Asit yağmurları;

- İnsanlarda akciğer ve cilt hastalıklarına,
- Yeryüzündeki bitki örtüsünün zarar görmesine,
- Tatlı su kaynaklarının kirlenmesine ve sudaki canlı hayatın zarar görmesine,
- Tarihî eserlerin aşınmasına,
- Toprağın verimsizleşmesine sebep olur.

Sera Etkisi

- Dünya atmosferi tıpkı bir sera gibi davranır.
- Sera gazları; su buharı, karbon dioksit, metan, azot oksit, ozon ve kloroflorokarbonlar gibi bazı kimyasalları içerir.
- Atmosferdeki sera gazı miktarının artması, hava kirliliğine ve dünyanın ısınmasına neden olmaktadır.

- Şimşek çakması ve uçak motorlarının yüksek ısısı nedeniyle oluşan azot oksitler,
- Soğutucularda (buzdolabı, klima) kullanılan kloroflorokarbon (CFC) bileşikleridir.
- İnsanlar, bu zararlı kimyasalları kullanmazlarsa bu küresel problem ortadan kalkar ve ozon tabakası kendini yenileyebilir.

SU VE TOPRAK KİRLETİCİLER

- Günümüzde sanayileşme ile endüstrinin gelişmesi ve endüstriyel tesislerden katı, sıvı ve gaz atıkların çevreye bırakılması, nüfus artışı ile birlikte yerleşim alanlarının artması, insanların hızlı çalışma temposu ve tüketim çılgınlığı su ve toprak kirliliğinin artmasına neden olmaktadır.
- Su ve toprak kirleticilerin başında plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar gelmektedir.

Plastikler

- Polimerlerden oluşan PET şişe, plastik torba ve poşetlerin toprak ve suya karışmasıyla kirlilik oluşur.
- Plastiklerin biyolojik bozulma süreleri çok uzundur. Plastikler, toprak ve suda uzun süre bozulmadan kalabilir.
- Plastikler cep telefonlarından bilgisayarlara, bisiklet kasklarından mutfak malzemelerine kadar birçok malzemede kullanılır.
- Plastikten üretilen malzemeler,
 - İçindeki kimyasallardan dolayı insan sağlığı için tehlikelidir.
 - Okyanus ve denizlere karışarak deniz canlılarına zarar verir.
 - Binlerce yıl doğada kalarak ekolojik dengeyi bozar.
 - Yer altı sularına zararlı kimyasalların karışmasına neden olur.

Deterjanlar

- Deterjanlar cilt üzerinde egzama, temriye ve mantar gibi hastalıklara sebep olur.
- Deterjanların suya karışmasıyla kirlilik oluşur. Deterjanlar bozulmadan suda uzun süre kalabilir.
- Deterjanlarda kullanılan fosfat bileşikler göl, deniz ve okyanuslardaki su yosunlarının aşırı büyümesine neden olur. Bunun sonucunda suda yaşayan canlıların oksijen alması zorlaşır ve bu durum canlıların zamanla ölümüne neden olur.

Endüstriyel Atıklar

- Endüstri ve üretim tesislerinde açığa çıkan atıklara **endüstriyel atıklar** denir.
- Petrol rafinerileri, otomobil fabrikaları, elektrik üretim santralleri, çimento fabrikaları, tekstil fabrikaları gibi yerlerde çok sayıda endüstriyel atık üretilir.
- Arıtımı yapılmadığı takdirde bu atıklar, çevre ve kişi sağlığı açısından tehlike oluşturur.

Organik Sıvılar

- İlaç, boya, kimya ve petrokimya sanayisinin atıklarıdır.
- Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılara petrol, aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi kimyasal maddeler örnek verilebilir.
- Yemeklik yağ atıkları, petrol atıkları ve yağlı boya olarak kullanılan mineral yağlar sulara karışırsa kirlilik oluşturur. Bu maddeler sudaki oksijeni tüketir, su canlılarının ölümüne neden olur. Ayrıca sularda görüntü kirliliği meydana getirir.

Ağır Metaller

- Kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko gibi ağır metaller atom ağırlıkları yüksek ve yoğunlukları 5 g/cm³'ten daha yüksek olan elementlerdir.
- Özellikle madencilik endüstrisinde kullanılan kimyasallar toprakta bulunan ağır metallerin çözünmesine neden olur. Toprakta çözünen ağır metaller, yer altı sularına ve bitkilerin yapısına girer; canlılara ve çevreye zarar verir.

Piller

- Cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar gibi pek çok elektronik cihaz pille çalışır.
- Pillerin içeriğinde bulunan ağır metaller toksik ve kanserojen maddelerdir.
- Atık pil ve akülerde bulunan kimyasal maddeler toprağa karışırsa bitkilere, bitkilerden diğer canlılara geçer. Ayrıca yağmur sularıyla karışarak su kaynaklarına ulaşır.
- Bir kalem pilin 4 m² toprağı kirlettiği düşünülerek atık piller özel pil toplama kutularına atılmalıdır.

Atmosferin Canlılar İçin Önemi

- Canlıların birçoğu yaşamak için oksijene ihtiyaç duyar.
- Atmosfer olmadan hiçbir ses duyulmaz, iletişim kurulamaz.
- Tüm canlıları Güneş'ten gelen tehlikeli ışınlar karşı korur, yeryüzündeki yüzey ısını tutarak uzaya yayılmasını önler.
- Uzaydan Dünya'ya doğru gelen göktaşı gibi nesnelerden bizi korur.
- Atmosfer bitkiler için de önemlidir. Atmosferde bulunan karbon dioksit olmadan bitkiler yaşayamaz.
- Atmosfer birçok canlı için hayati önem taşıdığından tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olunmalıdır.

Çevreye Zarar Veren Kimyasal Kirleticilerin Etkilerinin Azaltılması Konusunda Bazı Çözüm Önerileri:

- İnsanlara veya çevreye zararlı olmayan yeni teknolojik kimyasallar geliştirilerek üretimi yapılmalıdır.
- Çevreye zarar veren kimyasal kirleticiler kullanıldıktan sonra gerekli tedbirler alınarak imha edilmelidir.
- Zararlı atıkların en aza indirgenmesi sağlanmalıdır.
- Ülkelerin çevre politikası olmalı ve endüstriyel kuruluşların çevre ile ilgili yasalara uyması sağlanmalıdır.
- Çöplerin organik kısmının kısa sürede gübreye dönüştürülmesi, kötü kokuları yok etme, zararlı haşaratın azaltılması, atık suların arıtılması gibi pek çok alanda doğal, genetik müdahale görmemiş yararlı mikroorganizmalar (etkin mikroorganizmalar) kullanılmalıdır.
- Hava kirliliğine neden olan fosil yakıtların kullanımı azaltılmalı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır.
- Ormanlar korunmalı ve yeşil alanlar artırılmalıdır.

**PÜF NOKTA**

- Azot oksitler küresel ısınmaya neden olan ozon gazı oluşumunu artırdığı için **dolaylı sera gazı** olarak da bilinir.
- CO₂ atmosferde doğal olarak bulunur ve birim alandaki havada bulunan CO₂ miktarı, %0,05'in altında herhangi bir sağlık veya çevre sorununa neden olmaz. Ancak karbon dioksit yoğunluğu %5-10 arasında olan hava toksiktir ve birkaç dakika içinde ölüme neden olur.
- Karbon dioksit birinci derecede sorumlu olan sera gazıdır.
- SO₂ atmosferde ışığı yansıtarak Güneş ışığını tutar ve Dünya'nın soğumasına neden olur.



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

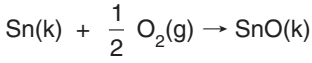
KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU (LAVOİSİER - 1774)

- Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, ürünlerin kütleleri toplamına eşittir. Buna **Kütlenin Korunumu Kanunu** denir.

$$m_{\text{reaktifler}} = m_{\text{ürünler}}$$

- Kanunu bulan A. Lavoisier, modern kimya döneminin öncüsü sayılır.
- Denklem denkleştirme işlemleri de Kütlenin Korunumu Kanunu'nun uygulamalarındandır.

- Lavoisier bir miktar kalay ile hava içeren cam balonun ağzını kapatarak tartmıştır. Isıtıldıktan sonra cam balonda (SnO) kalay(II) oksit oluşmuş ancak tartım değeri aynı kalmıştır.

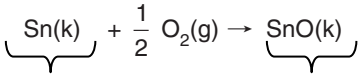


$$119 \text{ g} + 16 \text{ g} = 135 \text{ g}$$

- Fiziksel ve kimyasal olaylarda kütle korunur.
 - $\text{H}_2\text{O(k)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(s)}$ Buzun erimesi
18 g buz = 18 g su (Fiziksel olay)
 - $\text{C(k)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ Kömürün yanması
12 g + 32 g = 44 g (Kimyasal olay)
 - Radyoaktif olaylarda bir kısım kütle, enerjiye dönüşebilir. Kütlenin korunumundan değil enerjinin korunumundan bahsedilir.

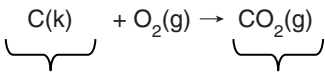
- Yanma olayı ağız açık kaptaki gerçekleşirse kütle artmış veya azalmış sanılır.

Katı kütlelerinde artma:



119 gram katı 135 gram katı

Katı kütlelerinde azalma:



12 gram katı katı yok



2,4 g 3 g 1,2 g ? gram

Elde edilen K kütlesi = (2,4 + 3) - 1,2 = 4,2 gramdır.



DİKKAT

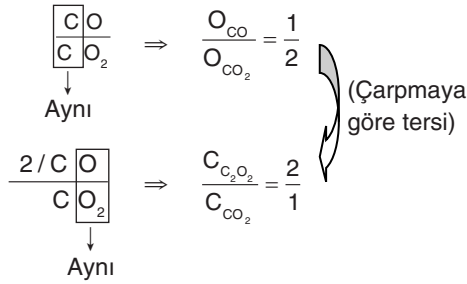
Lavoisier, 1789'da "Kütlenin Korunumu Kanunu" ile kimyaya nicel yöntemleri yerleştirmiştir.

SABİT ORANLAR KANUNU (PROUST - 1799)

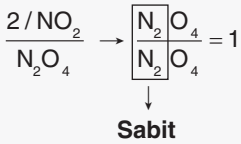
- **Sabit Oranlar Kanunu**, bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri oranının her zaman sabit olduğunu söyler.
- Kütlece oran sabit olduğundan bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri de sabittir.
- Bir bileşikteki elementlerin arasındaki sabit oranı bulabilmek için, bileşiği oluşturan elementlerin artansız kütleleri veya bileşiğin formülü ve bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri bilgileri kullanılır.
- Şerbet, hava, çelik gibi karışımlar Sabit Oranlar Kanunu'na uymaz.

KATLI ORANLAR KANUNU (DALTON - 1804)

- Aynı iki elementten oluşan birden fazla bileşikte, elementlerden birinin sabit miktarı ile birleşen diğer elementin miktarı arasında tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır. Bu oran **Katlı Oranlar Kanunu** olarak ifade edilir.
- CO ve CO₂ bileşiklerinde karbon kütleleri eşitken CO'teki oksijen kütlelerinin CO₂'teki oksijen kütlelerine oranı $\frac{1}{2}$ 'dir. Karbonlar arasındaki oran ise 2'dir.

**DİKKAT**

- H₂SO₄ ile H₂SO₃ bileşikleri üç cins atomdan oluştuğu için aralarında katlı oran yoktur.
- CO₂ ve NO₂ bileşikleri farklı elementlerden oluştuğundan Katlı Oranlar Kanunu'na uymaz.
- NO₂ ve N₂O₄ bileşiklerinin basit (kaba) formülleri aynı olduğundan aralarında katlı oran yoktur.



Azot ortamlarını eşitlemek isterken oksijen atomları da eşitlendi ve oran "1" bulundu ancak bulunan "1" değeri bir kat değildir.

**KRİTİK BİLGİ**

Kimyanın temel kanunları bilinirse

- Bilimsel bakış yeteneği kazanılır.
- Yangın gibi istenmeyen olaylar önlenir.



MOL KAVRAMI

- Mol, kimyada madde miktarının ölçüsüdür.
- Latince "mol" kelimesi "büyük yığın" anlamına gelir.

10 tane = 1 deste

12 tane = 1 düzine

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane = 1 mol

- Uluslararası birim sistemine göre (SI) 12 gram C-12 izotopunun içerdiği atom sayısı kadar tanecik (atom, iyon, molekül...) 1 moldür.
- Avogadro, gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecik olduğunu ilk fark eden bilim insanıdır.
- Yuvarlama işlemi yapılarak kullanılan $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısına Avogadro'nun anısına **Avogadro sayısı** denir ve " N_A " ile gösterilir.

Kütle spektrometresi sonucu:

1 tane C-12 = $1,9926 \cdot 10^{-23}$ g

12 g C-12 izotopundaki

$$\text{atom sayısı} = \frac{12}{1,9926 \cdot 10^{-23}} = 6,02 \cdot 10^{23}$$

MOL KÜTLESİ

- 1 mol maddenin gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** veya **mol ağırlığı** denir.
- Birimi g/mol'dür.
- 1 mol oksijen atomu = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane O atomu
Oksijen atomunun mol kütlesi = 16 g/mol
- 1 mol oksijen molekülü = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane O_2 molekülü = $(2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23})$ tane O atomu
Oksijen molekülünün mol kütlesi = 32 g/mol
- Bir bileşiğin mol kütlesini bulmak için bileşiği oluşturan elementlerin mol kütleleri ile formüldeki atom sayıları çarpılıp toplamaları alınır.

- CO_2 bileşiğinin mol kütlesinin hesaplanması:
(Mol kütleleri, g/mol; C: 12, O: 16)

$$\begin{array}{r} CO_2 \\ \rightarrow 2 \cdot 16 = 32 \text{ g} \\ \rightarrow 1 \cdot 12 = 12 \text{ g} \\ \hline + \\ \hline 44 \text{ g} \end{array}$$

- = 1 mol CO_2
- = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane CO_2
- = 2 mol O atomu içeren CO_2
- = 1 mol C atomu içeren CO_2
- = $12,04 \cdot 10^{23}$ tane O atomu içeren CO_2
- = $6,02 \cdot 10^{23}$ tane C atomu içeren CO_2 kütlesidir.



DİKKAT

- Atom - gram (**elementlerde**)
 - Molekül - gram (**kovalent bağlı bileşiklerde**)
 - Formül - gram (**iyonik bileşiklerde**)
 - İyon - gram (**iyonlarda**)
- ifadeleri "mol" yerine kullanılır.

BAĞIL ATOM KÜTLESİ

- Atomların kütleleri çok küçük olduğundan doğrudan ölçülemez.
- Bağıl atom kütlesi, bir atom kütlesinin karbon kütlesine kıyaslanmasıyla bulunan sayıdır.
- Kıyaslanma ile bulunduğu birimsizdir.
- Kütle spektrometresi kullanılarak bulunur.
- Bulunan Fe: 55,93 değeri yuvarlanarak Fe: 56 olarak kullanılır.
- Bağıl molekül veya formül kütleleri de bağıl atom kütlelerinden faydalanılarak hesaplanır (CO₂: 44).
- Bir miktar kütle enerjiye dönüştüğünden atom kütlesi, kütle numarasına eşit alınamaz. Atom kütleleri küsurlu olabilirken kütle numaraları tam sayıdır.

Kütle Numarası = Proton + Nötron
Atom Kütlesi ≠ Kütle No

ATOMİK KÜTLE BİRİMİ

- 1 tane C-12 izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ 'sine **1 atomik kütle birimi (akb)** denir.

$$\frac{12}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$1 \text{ akb} = \frac{1}{N_A} \text{ gram}$$

$$1 \text{ akb} = \frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ gram}$$

$$1 \text{ gram} = N_A \text{ akb}$$

$$1 \text{ gram} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ akb}$$

$$1 \text{ tane H atomu} = \frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g} = 1 \text{ akb}$$

$$1 \text{ tane H}_2 \text{ molekülü} = \frac{2}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g} = 2 \text{ akb}$$

GERÇEK KÜTLE

- Bir elementin bir tane atomunun gram cinsinden kütlesine **gerçek atom kütlesi**, bir bileşik ya da bir tane element molekülünün gram cinsinden kütlesine **gerçek molekül kütlesi** denir.

- Ag atomunun kütle spektrometresi ile ölçülen bağıl atom kütlesi = 106,90509

- Bir tane Ag atomunun kütlesi $\frac{107}{N_A} \text{ g} = 107 \text{ akb}$

- Ag'ün gerçek atom kütlesi $\frac{107}{N_A} \text{ g} = 107 \text{ akb}$

İZOTOP ATOMLAR VE ORTALAMA ATOM KÜTLESİ

- Dalton Atom Modeli'nin öngörülerinden biri de "bir elementin tüm atomlarının özdeş olduğu" idi. Bu görüş "izotop atomların" varlığı sebebiyle günümüzde geçerliliğini kaybetmiştir.
- Atom numarası (proton sayısı yani çekirdek yükü) aynı, kütle numarası (nükleon sayısı veya nötron sayısı) farklı olan atomlar birbirinin izotopudur (^1_1H , ^2_1H , ^3_1H).
- Bir element izotoplarının bağıl atom kütleleri ve doğada bulunma yüzdeleri kütle spektrometreleri ile bulunur ($^{63}_{29}\text{Cu}$ - %80, $^{65}_{29}\text{Cu}$ - %20).
- İzotopların bağıl atom kütlelerinden ve tabiatta bulunma yüzdelerinden faydalanılarak **ortalama atom kütlesi** hesaplanır. Birimi akb'dir.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\overbrace{(\text{Kütle} \times \%)}^{1.\text{izotopun}} + \overbrace{(\text{Kütle} \times \%)}^{2.\text{izotopun}} + \dots}{100}$$

$$\text{Cu için ortalama atom kütlesi} = \frac{(63 \times 80) + (65 \times 20)}{100} = 63,4 \text{ akb}$$

- Ortalama atom kütlesi, izotopların atom kütleleri arasında bir değerdir ve bulunma yüzdesi büyük olan atoma daha yakındır. Bakırın ortalama atom kütlesi 63,4 akb olduğundan $^{63}_{29}\text{Cu}$ izotopunun tabiatta bulunma yüzdesinin $^{65}_{29}\text{Cu}$ izotopundan büyük olduğu sonucuna varılabilir.

Ölçülen Nicelik	Sembol
Mol sayısı	n
Kütle	m
Hacim	V
Tanecik sayısı	N
Molekül kütlesi	M_A
Molar hacim	V_A
Avogadro sayısı	N_A

- Mol hesaplamaları orantı yoluyla yapılabileceği gibi aşağıdaki formüller kullanılarak da yapılabilir.

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$n = \frac{V}{V_A}$$

GAZLARDA MOL SAYISI (n) – HACİM (V) İLİŞKİSİ

- Şart (Koşul), sıcaklık (T) ve basınç (P) bilgisidir. (Aynı şartlarda...= Sıcaklık ve basınçları aynı iken...)

0 °C – 1 atm = Normal şartlar

25 °C – 1 atm = Standart şartlar

- Gazın cinsine bağlı olmaksızın

Normal koşullarda 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.

Standart (oda) koşullarında 1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.

Gazlar için,

$$\text{Normal koşullarda} \rightarrow n = \frac{V}{22,4}$$

$$\text{Standart koşullarda} \rightarrow n = \frac{V}{24,5}$$



DİKKAT

- NKA: 1 mol buz $\neq$ 22,4 L
1 mol demir $\neq$ 22,4 L

Çünkü buz ve demir belirtilen şartta (0 °C, 1 atm), gaz hâlinde bulunmaz.

Bağıl atom kütlesi elementin (akb) cinsinden ortalama kütlelerini belirler.

Bu sayı element izotoplarının ortalama kütlelerine bağlı olduğundan ondalıklı bir sayıdır.

Atomik kütle birimi (akb) çok küçük kütleli maddelerin özellikle atom ve moleküllerin kütlelerini hesaplamak için kullanılan bir ölçü birimidir. 1 akb = 1 Dalton (Da)



KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER

- Kimyasal tepkime, bir ya da daha fazla maddenin yeni maddelere dönüşmesidir.
- Kimyasal tepkimeler kimyasal denklemlerle gösterilir.

Bir kimyasal denklemin ifade ettikleri:

Reaksiyon gidiş yönü: $\rightarrow$ veya $\rightleftharpoons$ şeklinde gösterilir. Sırasıyla “tersinmez” ve “tersinir (denge)” reaksiyonlarına ait gösterimlerdir.

“Kütlenin Korunumu Kanunu”na göre aynı atomun sayısı okun her iki tarafında da aynı olmalıdır.

(k), (s), (g) ve (suda): Reaksiyondaki girenlerin ve ürünlerin fiziksel hâllerini gösterir (katı, sıvı, gaz ve çözelti). Girenlerin ve ürünlerin tümü aynı fiziksel hâlde ise **homojen tepkime** farklı fiziksel hâlde ise **heterojen tepkime** denir.

Tepkimeye girenler (reaktifler): Reaksiyon gidiş yönünün solundaki maddelerdir. Birden fazla ise aralarına “+” işareti yazılır.

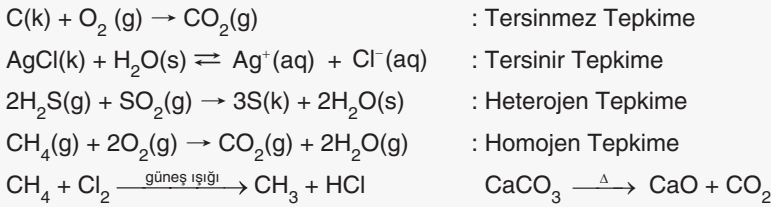
Reaksiyon şartları: Reaksiyon gerçekleştiği sıcaklık, basınç ve katalizör bilgileri reaksiyon gidiş yönünü gösteren okun üzerine yazılır.

Ürünler: Reaksiyon gidiş yönünün sağına yazılır. Kimyasal tepkimelerde oluşan maddelerdir. Ürünler birden fazla ise aralarına “+” işareti konulur.

Bir kimyasal tepkimenin gerçekleştiği; ısı, renk, iletkenlik, gaz çıkışı, çökelek oluşumu gibi gözlemlenebilen ve ölçülebilen özelliklerle belirlenebilir.



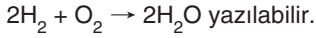
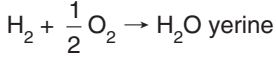
PÜF NOKTA



KİMYASAL TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ

- Kimyasal tepkime denklemleri; kütle, atom cinsi ve atom sayısı eşitliğinin girenler ve ürünler tarafından sağlanması amacıyla denkleştirilir.
- Yükseltgenme basamaklarının değişmediği durumlarda denklem denkleştirme işlemi yalnız “denetleme yöntemi” ile yapılır.
- Denetleme yönteminde girenler ve ürünler tarafındaki atomların sayıları, farklı sayılar denenerek eşitlenmeye çalışılır. Denkleştirmeye oksijen ve hidrojen dışındaki atomlardan başlanır.

- Katsayıları yazılırken,
 - H_2O , NH_3 gibi bileşik molekülleriyle Na, Fe, Ca gibi atomların başına "n" türü katsayılar yazılır ($n = 2, 3, \dots$).
 - N_2 , O_2 , H_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 moleküllerinin başına "n" türü katsayılar yanında " $\frac{n}{2}$ " türü katsayılar yazılabilir ($n = \text{tek sayı}$).

**ÖRNEKLER:**

- $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ tepkimesi verildiği hâliyle denktir. Katsayı kullanılamaz.
- $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$
- $4Fe(k) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(k)$
- $2BaO_2(k) \rightarrow 2BaO(k) + O_2(g)$
- $H_2(g) + I_2(k) \rightarrow 2HI(g)$
- $2HgO(k) \rightarrow 2Hg(k) + O_2(g)$

Kimyasal tepkime denkleştirilirken bileşik ($NaCl$, H_2O vb.) H_2 ve monoatomik türlerin (Na, Fe, Ca, C vb.) başına kesirli katsayı yazılamaz ancak elementel moleküllerin (N_2 , O_2 , S_6 vb.) başına " $n/2$ " gibi kesirli katsayılar yazılabilir ($n = \text{tek sayı}$).

Denkleştirilmiş bir kimyasal tepkimede

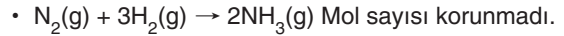
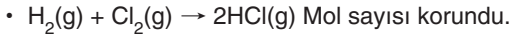
- Atom türü
- Atom sayısı
- Toplam kütle
- Toplam proton (p^+), nötron (n^0) ve elektron (e^-)
- Çekirdek yükü
- Toplam enerji

"DAİMA KORUNUR"

Denkleştirilmiş bir kimyasal tepkimede

- Mol sayısı
- Molekül sayısı
- Taneciklerin elektron sayısı
- Gazlar için hacim ve basınç
- Fiziksel hâller
- Madde çeşidi
- İletkenlik

"KORUNMAYABİLİR"

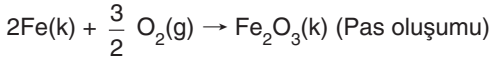
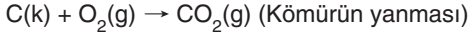
**KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ**

Her kimyasal tepkimede maddenin iç yapısı değişmekle beraber değişimin şekline bağlı olarak farklı şekillerde tanımlanabilir.

- Yanma Tepkimeleri
- Analiz Tepkimeleri
- Sentez Tepkimeleri
- Asit - Baz Tepkimeleri
- Çözünme - Çökelme Tepkimeleri

A) Yanma Tepkimeleri

- Maddenin O₂ ile etkileşmesine **yanma tepkimesi** denir.
- Yanma tepkimeleri ikiye ayrılır:

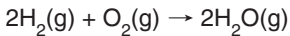
1. Yavaş yanma (Paslanma – Oksitlenme)**2. Hızlı yanma** (Alevli yanma)

- Azot gazının (N₂) yanması dışındaki tüm yanma reaksiyonları ekzotermiktir (ısı veren).
- C_xH_y genel formülündeki bileşiklerin (hidrokarbon) tam yanma ürünleri CO₂ ve H₂O'dur.

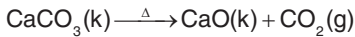
$$\text{C}_3\text{H}_8(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g)$$
- Ortamda yeteri kadar O₂ yoksa C_xH_y bileşiği tam olarak yanmaz. CO₂ yerine CO gazı verir. CO renksiz, kokusuz ve tatsız olması sebebiyle fark edilememesinden dolayı "sessiz katil" olarak adlandırılır.
- Yanma olayının gerçekleşebilmesi için,
 - yanıcı madde,
 - hava,
 - tutuşma sıcaklığı gerekir.
- Yangın söndürme tüplerinde havadan ağır olan ve yanmayan CO₂ kullanılır.
- Yanma tepkimelerinde, havanın hacimce beşte birinin O₂ olduğu unutulmamalıdır.
- 4A grubundaki C elementinin oluşturduğu CO yanar, CO₂ yanmaz.
- 5A grubundaki N elementinin oluşturduğu NO₂ yanar, N₂O₅ yanmaz.
- 6A grubundaki S elementinin oluşturduğu SO₂ yanar, SO₃ yanmaz.

B) Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

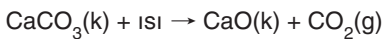
- İki veya daha fazla kimyasal türün reaksiyona girerek bileşik oluşturmasıdır.

**C) Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri**

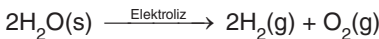
- Bir bileşiğin ısı veya elektrik etkisiyle daha küçük kimyasal türlere ayrılmasıdır.



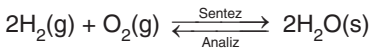
- Isı ile ayrışmada, reaksiyon gidiş yönünü gösteren okun üzerinde Δ işareti olabileceği gibi girenler tarafına ısı değeri de yazılabilir.



- Elektrik enerjisinden faydalanılarak bir bileşiğin elementlerine ayrılmasına **elektroliz** denir.

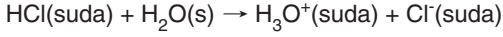


- Analiz ve sentez birbirinin tersi reaksiyonlardır.

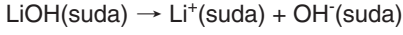


D) Asit - Baz Tepkimeleri

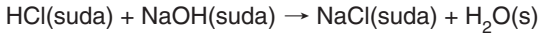
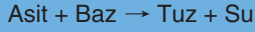
- Asitler; su ortamında hidronyum iyonu (H_3O^+) oluşturan, ekşi ve aşındırıcı maddelerdir.



- Bazlar; suya hidroksit iyonu (OH^-) veren veya su ile tepkimesinde OH^- iyonu oluşturan, ele kayganlık hissi veren, acı maddelerdir.

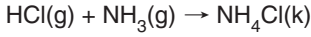


- Asitlerle bazlar arasındaki tepkimeler ikiye ayrılır;

1. Nötralleşme Tepkimeleri

(Tuz, H^+ dışında bir katyon ile OH^- dışında bir anyondan oluşan iyonik bir bileşiktir.)

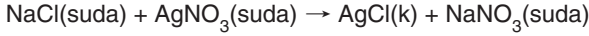
Kuvvetli asitlerle kuvvetli bazlar arasında oluşan nötralleşme reaksiyonlarında net iyon denklemi H_2O sıvısına göre yazılır.

2. Asit-Baz Tepkimeleri

Tuzun yanında su oluşmaz.

E) Çözünme - Çökelme Tepkimeleri

- İyonik maddeler suda çözündüğünde iyonlarına ayrılır. Bu iyonların birbiri ile tepkimelerinden suda çözünmeyen katı oluşur. Bu tür tepkimelere **çözünme - çökelme tepkimeleri** denir.

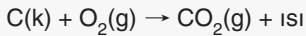


- Karıştırılan maddelerden Na^+ , K^+ gibi katyonlar veya NH_4^+ , NO_3^- gibi kökler içeren suda çok çözünürken AgCl , PbI_2 gibi bazı metal tuzları suda çok az çözünür.
 - Suda çok çözünen iyonlara **seyirci iyonlar** veya **gözlemci iyonlar** denir (Na^+ ve NO_3^-).
 - Net iyon denklemi, katı hâlde bulunan yani çöken madde için yazılır.
- $$\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{k})$$
- Sarkıt - diktler ve travertenler bu tür reaksiyonlara örnek olarak verilebilir.

**PÜF NOKTA**

Bir kimyasal tepkime farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

Örneğin



- Yanma,
- Sentez,
- Ekzotermik,
- Heterojen,
- Tersinmez,
- Yükseltgenme - İndirgenme

tepkimesi olarak da tanımlanabilir.



KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

KİMYASAL HESAPLAMALAR

- Herhangi bir amaçla kontrollü olarak gerçekleştirilen kimyasal tepkimede;
 - elde edilecek ürün miktarı,
 - reaksiyon verimi,
 - herhangi bir ürünün molekül formülü,
 - kullanılacak reaktif miktarı,
 - artan madde olup olmadığı ile ilgili hesaplamalar yapılmalıdır.
- Kimyasal hesaplamaların doğru bir şekilde yapılabilmesinin ilk şartı, doğru bir şekilde yazılıp denkleştirilmesidir. Sonrasında yapılan işlemler orantı temellidir. Orantının birinci basamağı denkleşmiş denklemin katsayılarına göre yazılır.

I. TEPKİMEDEKİ TÜRLERDEN BİRİNİN MİKTARININ VERİLDİĞİ HESAPLAMALAR

- Denkleşmiş tepkime denklemi yazılır.
- Soruda miktarı verilen maddenin kaç kat arttığı veya azaldığı belirlenir. Diğer maddeler de aynı oranda artacak veya azalacaktır.
- Mol sayıları arasındaki ilişki kurulur. Bulunan mol sayılarından yararlanılarak soruda istenilen mol, kütle, hacim, tanecik sayısı hesapları yapılır.

II. AYNI ANDA OLUŞAN TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

- Bazı tepkimeler ile ilgili sorularda iki ya da daha fazla element veya bileşik içeren karışımlar bulunabilir.
- Karışımındaki maddelerin miktarını ve yüzde oranlarını hesaplayabilmek için maddenin denkleşmiş tepkimesi yazılır.
- Tepkimedeki maddelerin katsayılarından yararlanılarak maddeler arasında bağlantı kurulur ve elde edilen iki bilinmeyenli denklem ile çözüm yapılır.

III. ATOM KÜTLESİ VE MOLEKÜL KÜTLESİ HESABI

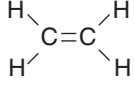
- Denkleşmiş tepkimedeki katsayılardan (mol sayıları) yararlanılarak sorulan maddenin 1 molünün kütlesi bulunur.
- Soruda verilen miktarlardan yararlanılarak tepkimedeki miktarlar bulunur.

IV. BİLEŞİK BULMA FORMÜLÜ

- Maddenin 1 molünün tepkimesinden oluşan maddeler belirlenir.
- Tepkime denkleğinden yararlanılarak formül bulunur.
- Bileşik formülleri 3'e ayrılır.
 - Basit (kaba) formül**
Atom cinsi ve bağlı sayıyı verir.
 H_2O_2 için HO
 C_2H_4 için CH_2
 - Molekül formülü**
Atom cinsi ve gerçek sayıyı verir.
 H_2O_2 , C_2H_4

- **Yapı formülü**

Atom cinsi, sayısı ve bağları verir.



- Kimyasal denklemden formül bulunurken $X_a Y_b$ formülünde a ve b'nin mol sayısı olduğu bilgisinden hareket edilir. Denklem denkleştirme esasına dayanır.

V. ARTAN MADDELİ TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR (SINIRLAYICI BİLEŞEN HESAPLAMALARI)

- Reaksiyona giren maddelerden en az ikisinin miktarı verilip ürün miktarı soruluyorsa artan madde olabileceği düşünülmelidir.
- Ürün miktarını hesaplamak için hangi reaktifin esas alınacağı belirlenmelidir.
- Tepkimede tamamı tükenen reaktife **sınırlayıcı bileşen** denir.
- Sınırlayıcı bileşen diğer reaktiflerden önce biteceğinden ürün oluşumunun durmasına sebep olur. Hesaplamaların tamamı sınırlayıcı bileşene göre yapılır. Diğer reaktif artacaktır.



DİKKAT

- Yeteri kadar...
Yeteri miktarda...
ifadeleri ARTANSIZ olduğunu gösterir.
- Aşırı miktarda...
ifadesi ARTANLI olduğunu gösterir.
Sınırlayıcı bileşene göre çözüm yapılır.

VI. KARIŞIMLARDA KİMYASAL HESAPLAMALAR

- Karışıma eklenen madde karışımdaki maddelerin tümüyle tepkime veriyorsa denklem kurulur, bilinmeyenler bulunur.
- Karışıma eklenen madde karışımdaki maddelerden biri ile tepkime veriyorsa çözüm tepkime veren madde üzerinden yapılır.

VII. YÜZDE VERİM HESAPLAMALARI

- Kimyasal tepkimede, sınırlayıcı bileşenin tamamen kullanılması sonucu oluşan ve denkleşmiş denkleme göre bulunan ürün miktarına **teorik (kuramsal) verim** denir.
- Gerçekleşen tepkime sonunda bulunan ürün miktarı **gerçek verimdir**.
- Çoğunlukla gerçek verim, teorik verimden düşüktür.
- Gerçek verim teorik verime eşitse tepkimeye **tam verimli tepkime** denir.

- Yüzde verim hesaplamalarında ilk olarak denkleşmiş tepkimeye göre elde edilmesi beklenen ürün miktarı belirlenir. Daha sonra gerçek verim miktarıyla kıyaslama yapılır.

$$\% \text{Verim} = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Teorik verim}} \cdot 100$$

- Gerçek verimin teorik verimden düşük olmasının çeşitli sebepleri vardır:
 - Reaktiflerin saf olmayışı
 - Ürünün saflaştırma sırasında kayba uğraması
 - Tepkimenin tersinir oluşu
 - Yan ürün oluşumu
 - Sıcaklık basınç gibi ortam şartları
 - Kişisel hatalar
 - Cihaz hataları



KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI VE ÇÖZÜNME SÜRECİ

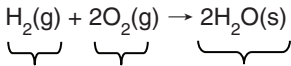
MADDENİN SINIFLANDIRILMASI

ELEMENTLER

- Aynı cins atomlardan oluşur.
- Sembollerle gösterilir.
- Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrılmaz.
- Erime noktası, kaynama noktası gibi ayırt edici özellikleri sabittir.
- Homojendir.
- Metal, ametal, yarı metal ve soy gaz olarak sınıflandırılabilir.

BİLEŞİKLER

- Farklı cins atom ve aynı cins moleküllerden oluşur. (H_2O , NH_3 ...)
- Formüllerle gösterilir.
- Elektroliz gibi kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrılır.
- Erime noktası, kaynama noktası gibi ayırt edici özellikleri sabittir.
- Homojendir.
- Kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerini taşımaz.



Yanıcı Yakıcı Söndürücü

- Kendilerini oluşturan elementler sabit oranlarda birleşebilir.

$$H_2O \text{ bileşiğinde } \frac{m_H}{m_O} = \frac{1}{8}$$

- Organik, anorganik, iyonik, kovalent gibi birçok şekilde sınıflandırılabilir.

KARIŞIMLAR

- Tabiatta maddeler genellikle karışımlar hâlinde bulunur.
- Saf değildir.
- İki veya daha fazla saf maddenin kendi kimlik özelliklerini koruyarak bir araya gelmesiyle oluşur.
- Formülleri yoktur.
- Homojen ve heterojen olabilir.
- Karışımlar kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerini taşır. Şerbet; şeker gibi tatlı, su gibi ıslaktır.
- İstenen oranlarda hazırlanır.
- Karışımların hacmi karıştırılanların hacimleri toplamına eşit olmayabilir.
- Karışımlar görünümüne göre ikiye ayrılır.

HOMOJEN
KARIŞIMLAR

- Tek fazda görünür.
- Bekletildiğinde çökelek oluşturmaz.
- Gaz ve sıvı hâlleri süzgeç kâğıdından geçtiğinde tortu bırakmaz.
- Bileşenleri gözle görülmez.
- Katı, sıvı ve gaz hâlde olabilir.
- Tuzlu su, şerbet, hava, süzölmüş çay, çelik, bronz (tunç) lehim, 22 ayar altın, kolonya homojen karışım örnekleridir.

HETEROJEN
KARIŞIMLAR

- Her yerinde aynı özelliği göstermez.
- Birden fazla faza sahiptir.
- Bileşenleri gözle veya görüntüleme yöntemleriyle ayırt edilebilir.
- Bekletildiğinde çökme görülebilir.
- Katı, sıvı veya gaz hâlde olabilir.
- Çorba, salata, sahile vuran dalga, zeytinyağı-su, toprak, Türk kahvesi, ayran, tebeşirli su, benzen-su, sis, duman heterojen karışım örnekleridir.

TANECİK BOYUTUNA GÖRE KARIŞIMLAR

(r = tanecik boyutu)

Çözelti

(r < 1 nm)

Kolloid

(1 nm < r < 1000 nm)

Heterojen
Karişım

(r > 1000 nm)

- Adi karişım
- Süspansiyon
- Emülsiyon
- Aerosol

Adi Karişımlar

- Genellikle katıların oluşturduğu heterojen karişımlardır.
- Pirinç - taş, kum - çakıl, demir - kükürt gibi

Süspansiyon:

- Katı - sıvı heterojen karişımlardır.
- Türk kahvesi, ayran, tebeşirli su, nişasta - su, çamurlu su, naftalin - su, çorba gibi
- Adi süspansiyon (ayran) ve emülsiyonlar (zeytinyağı - su) bekletildiklerinde kendilerini oluşturan fazlara ayrılır.

Emülsiyon

- Sıvı - sıvı heterojen karişımlardır.
- Zeytinyağı - su, zeytinyağı - sirke, benzen - su, cıva - su gibi

Aerosol

- Katı ya da sıvının gaz ortamında dağıtılmasıyla oluşan heterojen karişımlardır.
- Spreyler, deodorantlar, sis, duman, tozlu hava, bulut gibi

Kolloid

- Dağılan maddenin dağıtıcı madde içinde asılı kalmasıyla oluşan heterojen karişımlardır.
- Tanecik büyüklüğü 1 nm ile 1000 nm arasındadır.
- Dağılan madde çıplak gözle görülmez, mikroskopla görülür.
- Bekletilince çökmez, süzme ile ayrılmaz.
- Kolloidlerden ışın demeti geçerken ışık saçılır.
- Aerosoller, süspansiyonlar ve emülsiyonların büyük kısmı kolloiddir.

ÇÖZELTİ ÖRNEKLERİ

Çözen – Çözünen	Çözelti (r < 1 nm)
Gaz – gaz	Hava
Sıvı – gaz	H ₂ O(s) – O ₂ (g)
Sıvı – sıvı	Kolonya
Sıvı – katı	Şerbet
Katı – gaz	Pd'da H ₂ (g)
Katı – sıvı	Au – Hg amalgam
Katı – katı	Çelik, tunç

KOLLOİD KARIŞIM ÖRNEKLERİ

Dağıtan - Dağılan	Kolloid (1 nm < r < 1000 nm)
Gaz – sıvı	Sis, pus, bulut, buhar
Gaz – katı	Toz - duman
Sıvı – gaz	Tıraş köpüğü, çırpılmış yumurta, krem şanti
Sıvı – sıvı	Homojenize süt, mayonez
Sıvı – katı	Çin mürekkebi, boya, kan, yapıştırıcı
Katı – gaz	Ponza taşı, aktif kömür, lav
Katı – sıvı	Jöle, peynir, tereyağı, merhem
Katı – katı	Süs camları, inci, mücevher taşları



HATIRLAYALIM

- Şeker suyun içinde erimez, **ÇÖZÜNÜR**.
Erime katı hâlden sıvı hâle geçme olayıdır.
- 22 ayar altın takılar ve metal paralar “alaşım” olarak sınıflandırılabilir.
- Sıvı – gaz çözeltilerden kola ve gazozun asidik özelliği içerdikleri CO₂ gazından kaynaklanır.



DİKKAT

	Tanecik Boyutu	Tyndal Etkisi	Görünüm
Çözelti	$\dots < 10^{-9} \text{ m}$	Işık saçılmaz.	Homojen
Kolloid	$10^{-9} \text{ m} < \dots < 10^{-6} \text{ m}$	Işık saçılır.	Heterojen
Süspansiyon	$10^{-6} \text{ m} < \dots$	Işık saçılır.	Heterojen

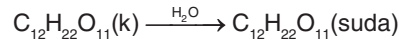
ÇÖZÜNME SÜRECİ

- Bir maddenin diğer madde içinde homojen olarak karışmasına **çözünme**, oluşan karışıma da **çözelti** denir.
- Çözeltide miktarı çok olan bileşen “çözücü veya çözen” miktarı az olan bileşen “çözünen” olarak tanımlanır (Havanın çözücüsü %78 ile N₂ gazıdır).
- Çözünme olayı üç aşamadan oluşur:
 1. Çözünen maddenin tanecikleri arasındaki etkileşimler kopar. Olay sırasında enerji gerekir.
 2. Çözücü maddenin tanecikleri arasındaki etkileşimler kopar. Olay sırasında enerji gerekir.
 3. Çözünen maddenin tanecikleri çözücü maddenin tanecikleri ile sarılır. Genellikle enerji açığa çıkar.
- Bu olay; çözücü su ise **hidratasyon**, su dışında başka bir çözücü ise **solvatasyon** olarak adlandırılır.
- Çözünme olayında temel prensip “Benzer benzeri çözer.” şeklinde ifade edilir. Polar maddeler polar çözücülerde apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Oda sıcaklığında NaCl(k) suda, I₂(k) karbon tetraklorürde çözünür.

İLETKENLİKLERİNE GÖRE ÇÖZELTİLER

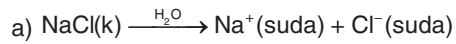
Elektrolit Olmayan Çözeltiler

- Şeker ve alkol gibi moleküler çözünen maddelerin çözeltileri elektriği iletmez.

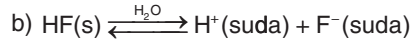


Elektrolit Çözeltiler

- Asit, baz ve tuz gibi iyonik çözünen maddelerin çözeltileri elektriği iletir.

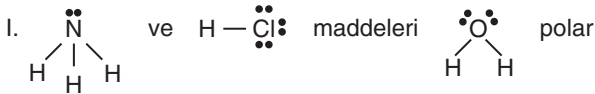


Kuvvetli elektrolit (% 100 iyonlaşma) Tek yönlü ok

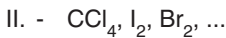
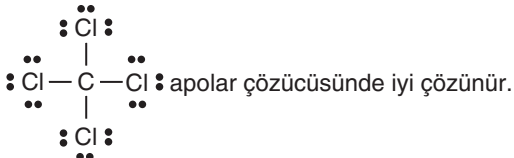


Zayıf elektrolit (Kısmen iyonlaşma) Çift yönlü ok

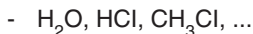
POLARLIK VE TURLER ARASI ETKİLEŞİME GÖRE ÇÖZÜNME



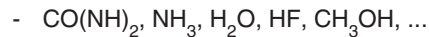
çözücülerde iyi çözünür.



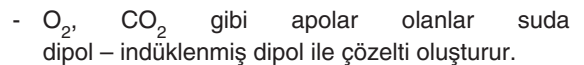
London kuvvetleri ile çözelti oluşturur.



dipol - dipol kuvvetleri ile çözelti oluşturur.



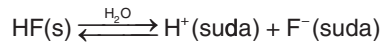
hidrojen bağı ile çözelti oluşturur.



- Etil alkol (C₂H₅OH) ile su (H₂O) etkin hidrojen bağlarından dolayı her oranda homojen karışır.

- Elmas gibi kristal katılarda güçlü kovalent bağlar vardır. Hiçbir çözücünde çözünmezler.

- H₂O ile HF etkin hidrojen bağları sebebiyle çok iyi çözünür. Ancak HF güçlü kovalent bağı sebebiyle bir denge reaksiyonu ile kısmen iyonlaşır.



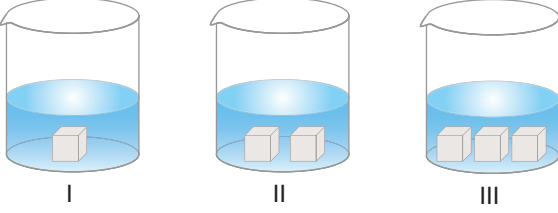
Yani iyi çözünen madde %100 iyonlaşmıyor olabilir. Bu, HF nin zayıf asit ve zayıf elektrolit olduğunu gösterir.

- Metaller elektriği elektronlarla, çözeltiler elektriği iyonlarla iletir.



ÇÖZELTİ DERİŞİMLERİ

- Bağıl olarak çözünmüş madde miktarına göre çözeltiler ikiye ayrılır:
 - Derişik Çözelti:** Karşılaştırılan çözeltiliye göre içinde fazla miktarda madde çözünmüş çözeltilidir.
 - Seyreltik Çözelti:** Karşılaştırılan çözeltiliye göre içinde az miktarda madde çözünmüş çözeltilidir.



- II numaralı çözelti, I numaralı çözeltiliye göre derişik III numaralı çözeltiliye göre seyreltik.
- Bir çözeltilde veya çözücünde çözünen madde miktarının sayısal değeri **konsantrasyon** veya **derişim** olarak ifade edilir.
- Bir çözeltilinin derişimi; ölçülebilen ve gözlenebilen bir özelliktir.
- Kütlece %, hacimce %, ppm, ppb, molarite gibi çeşitli şekillerde ifade edilir.

ppm

- Çözeltilinin milyonda bir çözünen miktarına denir. 1 milyon gram çözeltilde 1 gram madde çözünmüşse derişimi 1 ppm'dir.

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ kg}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen madde (g)}}{\text{Çözelti (g)}} \cdot 10^6$$

- ppm, çözünen madde miktarının çok küçük olduğu (içme suyu, gıda, ilaç, kozmetik) çözeltilerde kullanılan bir derişim birimidir.

KÜTLECE YÜZDE

- 100 gram çözeltilde çözünen maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir.

$$\text{Kütlece yüzde derişim} = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözelti}}} \cdot 100$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözelti}}} \cdot 100$$

- Su ekleme veya su buharlaştırma işlemleri sonucu çözeltilinin yeni derişimini bulmak için

$$m_1 \cdot Y_1 = m_2 \cdot Y_2$$

eşitliği kullanılır.

(m = Çözelti kütlesi, Y = Çözelti yüzdesi)

- Bir maddenin farklı derişimli çözeltileri karıştırılmışsa

$$m_1 \cdot Y_1 + m_2 \cdot Y_2 = m_{\text{son}} \cdot Y_{\text{son}}$$

eşitliği kullanılabılır.

Karıştırılan madde çözeltilinin çözüneni ise kütlece %100, çözücüsü ise kütlece %0 değeri kullanılır.

- Aynı maddenin eşit kütleli farklı derişimli iki çözeltili karıştırılmışsa,

$$Y_{\text{son}} = \frac{Y_1 + Y_2}{2}$$

eşitliği kullanılabılır.

HACİMCE YÜZDE DERİŞİM

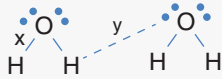
- 100 mL çözeltilde çözünen maddenin mililitresine **hacimce yüzde derişim** denir.
- Genellikle sıvı – sıvı çözeltiler için kullanılan bir derişim birimidir.
- Çözeltilinin hacmi bileşenlerinin hacimleri toplamına eşit değildir.

ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

- Çözelti hazırlarken kullanılacak malzemeler; hassas terazi, pipet, beher, erlenmayer, balon joje, dereceli silindir (mezür), baget ve spatüldür.
 - Derişim bilgisinden yola çıkarak çözeltildeki çözünen madde miktarı hesaplanır.
 - Hesaplanan miktarda tartım yapılır.
 - Madde behere aktarılır.
 - Az miktar çözücü kullanılarak baget yardımıyla çözünen tamamen çözülür.
 - Beherdeki çözelti balon jojeye aktarılır ardından balon jojenin çizgisine kadar çözücü ilavesi ile miktarı tamamlanır ve şişe etiketlenir.



HATIRLAYALIM



x

- Güçlü etkileşim
- Kimyasal bağ
- Atomlar arası bağ
- 40 kJ'den büyük enerji ile kopar.
- Polar kovalent bağdır.

y

- Zayıf etkileşim
- Fiziksel bağ
- Molekülleri yoğun fazda bir arada tutar.
- 40 kJ'den küçük enerji ile kopar.
- Hidrojen bağıdır.



HATIRLAYALIM

Elektrik iletkenliği

İyonik bileşikler

Sıvı veya çözelti hâlleri iyon hareketleriyle sıcaklıkla doğru orantılı olarak iletir.

Metaller ve alaşımlar

Katı veya sıvı hâlde serbest elektron hareketleriyle sıcaklıkla ters orantılı olarak iletir.



HATIRLAYALIM

Suyun Türü	Elektriksel İletkenlik μs/cm
Saf su	0,5
Damıtık su	1
Yağmur veya kar suyu	2 - 100
Deniz suyu	50000



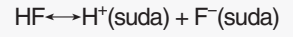
HATIRLAYALIM



Zayıf asittir.

Kısmen iyonlaşır.

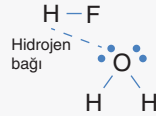
Zayıf elektrolittir.



Camı aşındıran asittir.

(Silis çözücü)

Suda çok iyi çözünür.

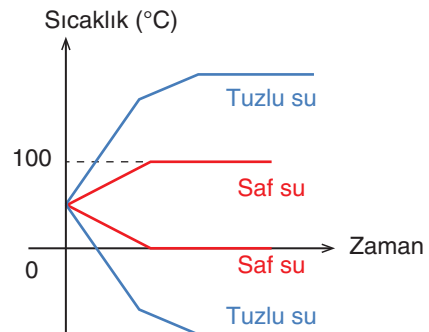


KOLİGATİF ÖZELLİKLER

- Saf maddelerin kaynama noktası gibi ayırt edici özellikleri sabit iken çözeltilerinki sabit değildir. Çözünen madde miktarına bağlı özelliklerdir.
- Çözüneni uçucu olmayan çözeltilerin kaynama noktası saf çözücülerden yüksekken donma noktaları saf çözücünden düşüktür.
- Çözeltilerde çözünen madde miktarına bağlı olarak değişen özelliklere **koligatif özellikler** denir. Kaynama noktası, donma noktası, buhar basıncı, ozmotik basınç gibi koligatif özellikler çözünmüş madde cinsine değil çözünmüş hâlde bulunan madde miktarına bağlıdır.
- Kışın buzlanmayı önlemek için yollara tuz dökülür. Bunun sebebi, tuzlu suyun donma noktasının saf suyun donma noktasından düşük olmasıdır.

Bu işlem, asfaltın aşınmasına ve ekolojik sistemin zarar görmesine sebep olduğu hâlde kamu güvenliği için uygulanmaktadır.

- Aynı mol sayısında yemek tuzu ve şeker kullanıldığında donma noktası düşmesi aynı olmaz. Buna çözünme şekilleri sebep olur.



Deniz seviyesinde su ve tuzlu suyun ısıtılmasına ve soğutulmasına ait zaman grafiği yukarıda verilmiştir.



HATIRLAYALIM

Sıcaklık - zaman grafiğinde gözlenen değişiklikler

Saf Maddedeki Değişim	Sıcaklık	Kinetik Enerji	Potansiyel Enerji	Homojen/Heterojen
Katı ısınır	Artar	Artar	Sabit	Homojen
Katı erir	Sabit	Sabit	Artar	Heterojen
Sıvı ısınır	Artar	Artar	Sabit	Homojen
Sıvı kaynar	Sabit	Sabit	Artar	Heterojen
Gaz ısınır	Artar	Artar	Sabit	Homojen



HATIRLAYALIM

Sıvının kaynama noktası büyük ise buhar basıncı ve uçuculuğu düşüktür.



HATIRLAYALIM

Uluslararası ağırlıklar ve ölçüler konferansı gereği °C birimindeki C yani Celsius, selsiyus olarak okunur.



AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

Karışımların bileşenlerine ayrılması için maddelerin bazı fiziksel özelliklerinin farklılıklarından yararlanılır.

1. Yoğunluk Farkı

- Ayırma hunisi (zeytinyağı - su)
- Savurma (buğday - saman)
- Santrifüjleme (kanın merkezci kuvvet yardımıyla çöktürülmesi)
- Aktarma = Dekantasyon (pirinç - su)
- Pıhtılaştırma = Koagülasyon (şap gibi koagülantlarla)
- Yüzdürme = Flotasyon (cevher zenginleştirme)

2. Elektrik ve Magnetik Özellik Farkı

- Mıknatıslama (Fe – Co – Ni elementlerini diğerlerinden)
- Elektriklenme (tuz - biber)

3. Çözünürlük Farkı

- Ayrımsal kristallendirme (tuz - şeker)
- Ekstraksiyon = Özütme (çayın demlenmesi, peynirin suda bekletilmesi)

4. Tanecik Boyutu Farkı

- Ayıklama (pirinç - taş)
- Eleme (kum - çakıl)
- Süzme (naftalin - su)
- Diyaliz (böbrek fonksiyonu)

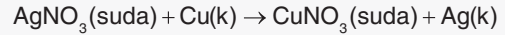
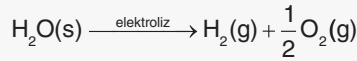
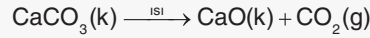
5. Hâl Değiştirme Sıcaklıklarının Farklılığı

- Buharlaştırma (tuzlu sudan tuz)
- Süblimleştirme (parmak izi tesbiti)
- Erime noktası farkı (alaşımlar)
- Damıtma (tuzlu sudan tuz ve su)
- Ayrımsal damıtma (kolonyadan alkol ve su)



HATIRLAYALIM

- Karışımlar fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilirken elementler fiziksel veya kimyasal hiçbir yöntemle bileşenlerine ayıramaz.
- Bileşikler bileşenlerine ayırmak için ısı, elektrik, ışık ve başka maddelerle tepkimeler gibi çeşitli yöntemler kullanılır.



KARIŞIMLARI AYIRMA TEKNİKLERİ

Mıknatıs ile Ayırma

- Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeler mıknatıs tarafından kuvvetle çekilmeleri sebebiyle karışımdaki diğer maddelerden ayrılır.
- Yöntem geri dönüşüm ünitelerinde kâğıt malzemenin metallerden ayrılması amacıyla kullanılabilir.

Yüzdürme (Flotasyon)

- Katı - katı veya katı - sıvı karışımların ayrılmasında kullanılan bir yöntemdir.
- Katı - katı karışımlarda bir bileşenin uygun bir kimyasal madde ile yüzdürülmesi veya batırılması ile ayrılmasıdır.
- Madencilik sektöründe cevher zenginleştirme yöntemi olarak kullanılır.
- Cu, Pb, Zn cevherlerini zenginleştirmek için flotasyon yöntemi kullanılır.

Eleme

- Kum - çakıl gibi tanecik boyutu farklı katı karışımları ayırmak için uygun boyutlarda eleklerle gerçekleştirilen bir yöntemdir.

Süzme

- Karışımdaki maddelerden birinin geçmesine izin verip diğerini tutan süzgeç ve filtrelerle yapılan bir ayırma işlemidir.
- Heterojen karışım katı - sıvı veya katı - gaz fazlarında olabilir.
- Mutfaklarda kullanılan süzgeçler, elektrik süpürgelerindeki toz filtreleri, otomobillerdeki yağ filtreleri, fabrika bacalarındaki filtreler, suyun bulanıklığını gideren filtreler ve laboratuvarındaki süzgeç kâğıtları yerleştirilmiş huniler bu amaçla kullanılır.

Erime Noktası Farkından Faydalanma

- Katı - katı homojen karışımları ayırmada kullanılır.
- Erime noktası farkından faydalanılarak yapılan bir ayırma yöntemidir.
- Alaşımı oluşturan metallerden erime noktası düşük olan metal önce eriyeceğinden katı hâldeki diğer metalden ayrılır.
- Başarılı bir ayırma yapabilmek için metallerin erime noktaları arasındaki farkın büyük olması gerekmektedir.

Ayırma Hunisi

- Sıvı - sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılır.
- Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluk farkından faydalanılır.
- Yoğunluğu büyük olan sıvı, ilk ayrılan sıvıdır. Zeytinyağı - su ve su - benzin gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

Buharlaştırma

- Katı - sıvı homojen karışımlardan yalnız katı bileşeni elde etmek için yapılan işlemdir.
- Şekerli su çözeltisinden şekeri elde etmek için su buharlaştırılır. Kaptaki şeker kalır.

Ayrımsal Damıtma

- Sıvı - sıvı homojen karışımlarda bileşenlerin kaynama noktaları farkından faydalanılarak yapılan bir ayırma işlemidir.
- Yöntemde basit damıtmadan farklı olarak damıtma kolonu bulunur. Damıtma kolonundaki cam parçaları kaynama noktası yüksek olan ancak düşük sıcaklıktada buharlaşacak olan bileşenin ortamı terk etmesini engeller.
- Basit damıtma ile ayrılmaya çalışılan sıvı - sıvı çözeltide destilattaki sıvı saflığı düşük olacağından ve birkaç kez işlemi tekrarlamak gerekeceğinden ayrımsal damıtma (fraksiyonlu destilasyon) tercih edilir.
- Yöntem kolonya ve petrolü bileşenlerine ayırmak için kullanılır.
- Kaynama noktaları farkı büyük olan sıvılar daha başarılı ayrılır.

Diyaliz

- Bu yöntemde kolloidal karışımlar gözenekli yarı geçirgen zarlardan geçirilerek ayırma yapılır.
- Özellikle sağlık alanında kullanılır. Böbrek, diyaliz yöntemiyle çalışır. Böbreklerinde sorun olan hastalar belirli aralıklarla diyaliz makinesine bağlanır.
- Bu yöntemle kan tedavisi, hücre beslenmesi, virüs arındırma uygulamaları yapılabilir.

Ayrımsal Kristallendirme

- Çözünürlükleri farklı katı - katı karışımları veya içinde birden fazla katı çözünmüş çözeltilerin ayrılmasında kullanılan bir yöntemdir.
- Tuz ve şeker karışımı suda çözülüp karışımın soğutulması ile bileşenler ayrılır.
- Deniz tuzundan yemek tuzu eldesinde bu yöntem kullanılır.

Basit (Adi) Damıtma

- Katı - sıvı çözeltideki her bileşeni elde etmek için tercih edilen bir yöntemdir.
- Yöntemde sıvı bileşen buharlaştırılıp yoğunlaştırılarak toplanır. Toplanan sıvıya "destilat" denir.
- Damıtma düzeneği; damıtma balonu, termometre soğutucu, bek ve toplama kabından oluşur.
- Yağmur oluşumu damıtma örneğidir.

Özütleme (Ekstraksiyon = Çekme)

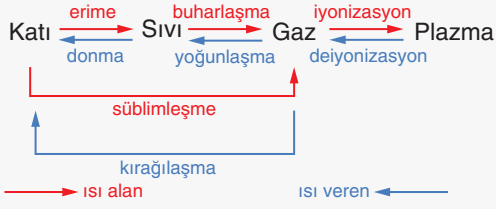
- Karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdan uzaklaştırılması işlemidir.
- Yöntem; katı, sıvı ve gaz karışımlara uygulanabilir.
- Şeker pancarından şeker eldesi, çayın demlenmesi, söğüt ağacından salisilik asit eldesi, peynir tuzunun suda bekletilerek uzaklaştırılması, zeytinden zeytinyağı eldesi örnek olarak verilebilir.
- Kaynama noktaları farkı büyük olan sıvılar daha başarılı ayrılır.

Kristallendirme

- Katı - sıvı homojen karışımda katının ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden biridir.
- Katılar genellikle endotermik (ısı alarak) çözünür.
- Çözelti soğutulduğunda çözünürlüğü azalan katı çöker. Belirli geometrik şekle sahip katı parçaları "kristal" olarak adlandırılır. Şerbet çözeltisinde şeker, kristallendirme ile ayrılır.



HATIRLAYALIM



Madde ısı aldıkça

- Düzensizlik artar.
- Akıcılık artar, boyut ve şekil değişir.
- Tanecikler arası uzaklık artar.
- Tanecikler arası çekim azalır.
- Özkütle genellikle azalır.
- Formül veya sembol değişmez.
- Çekirdek yapısı ve elektron düzeni korunur.
- Toplam enerji artar.



HATIRLAYALIM

Metalik Katı	Erime Noktası (°C)
Cıva (Hg)	-39
Galyum (Ga)	29
Çinko (Zn)	419
Altın (Au)	1063
Tungsten (W)	3407

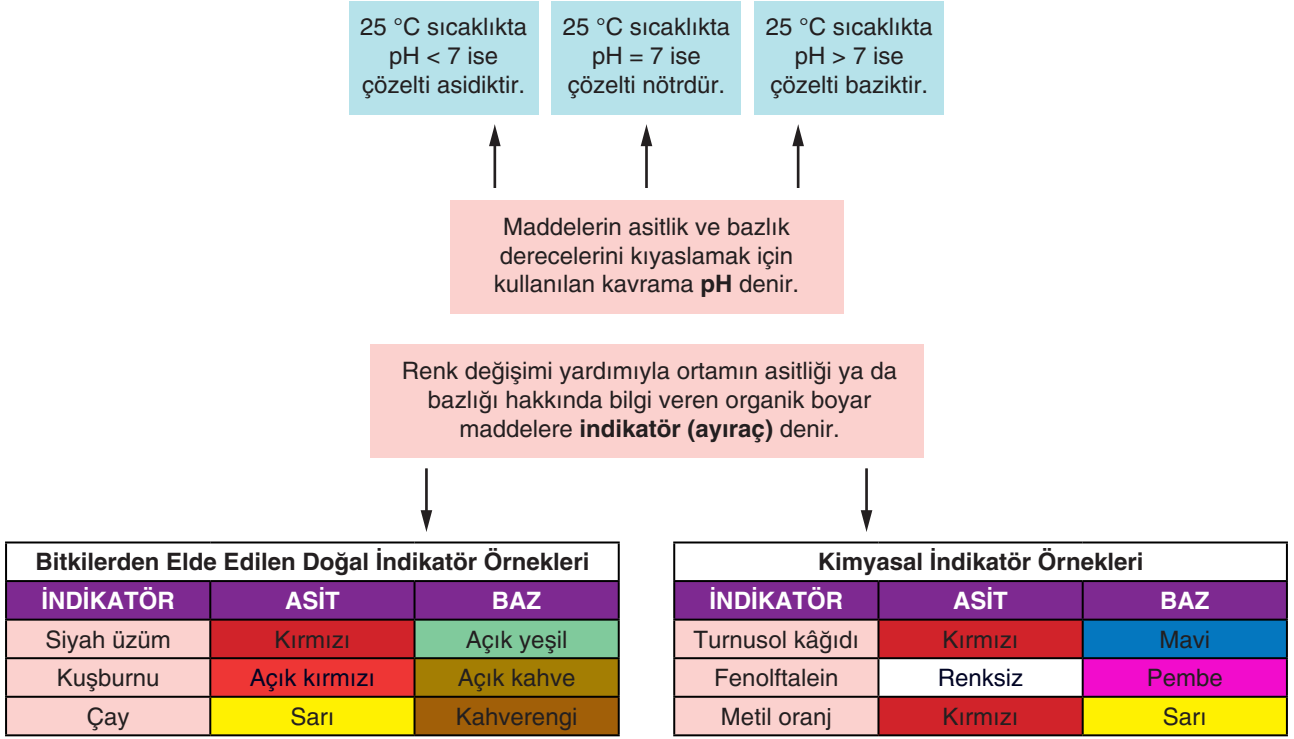


HATIRLAYALIM

Su ve bizmutta sıvı hâlin yoğunluğu katı hâlinkinden fazladır.



ASİTLERİ VE BAZLARI TANIYALIM



ASİTLERİN VE BAZLARIN ÖZELLİKLERİ

Suda çözündüklerinde H^+ (H_3O^+) iyonlarının sayısını artıran maddelere **asit** denir. Asitler organik ve inorganik olmak üzere ikiye ayrılır. Birçok meyve ve sebzenin yapısında asit vardır. Yapısında H içermeyen oksijen yönünden sayıca zengin ametal oksitler asit özelliği gösterir.

Suda çözündüklerinde sudaki OH^- (hidroksit) iyonlarının sayısını artıran maddelere **baz** denir. Temizlik ürünlerinin çoğu bazik özellik gösterir. Yapısında $-OH$ grubu olmayan ve bazik özellik gösteren maddeler de vardır.

Asit	pH
Mide öz suyu (HCl)	1,0 - 2,0
Limon suyu (Sitrik asit)	2,0 - 2,4
Turşu	2,8
Sirke (Asetik asit)	3,0
Gazoz (Karbonik asit)	3,5

Baz	pH
Kabartma tozu	9,0
Sabunlu su	9,0 - 11,0
Amonyak	11,5
Lavabo açıcı	13

Asitlerin Genel Özellikleri	Bazların Genel Özellikleri
Tatları ekşidir.	Tatları acıdır.
Oda koşullarında pH değerleri 0 - 7 aralığındadır.	Oda koşullarında pH değerleri 7 - 14 aralığındadır.
Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.	Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
Suda çözündüklerinde H^+ iyon derişimini artırır.	Suda çözündüklerinde OH^- iyon derişimini artırır.
Aşındırıcı ve tahriş edici özellik gösterir.	Aşındırıcı ve tahriş edici özellik gösterir.
	Dokunulduğunda ele kayganlık hissi verir.



NÖTRALLEŞME TEPKİMLERİ

Nötralleşme tepkimelerinde net iyon denklemi:
 $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$

Nötralleşme tepkimelerinde asidin anyonu ile bazın kationu birleşerek tuz oluşturur.

Sulu ortamda gerçekleşen asit ve baz tepkimelerine
nötralleşme tepkimesi denir.

Tesir değeriği; asitlerde suya verilen H^+ , bazlarda suya verilen OH^- iyonu sayısıdır.

$n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise çözelti nötrdür.
 $n_{H^+} < n_{OH^-}$ ise çözelti baziktir.
 $n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise çözelti asidiktir.

ASİTLERİN VE BAZLARIN METALLERLE TEPKİMLERİ

Aktif metaller, asitlerle tepkimeye girerek H_2 gazı oluşturur.
 Aktif metaller : Li, Na, K, Ca, Mg, Fe...

Yarı soy metaller oksijence zengin kuvvetli asitlerle tepkimeye girerek tuz, SO_2 , NO_2 , NO ve su oluşturur.
 Yarı soy metaller: Cu, Hg, Ag

METALLER

Soy metaller, asit ya da bazla tepkime vermez. Sadece kral suyu (3 hacim HCl ve 1 hacim HNO_3) ile tepkime verir.
 Soy metaller: Au, Pt

Amfoter metaller, hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime vererek tuz ve H_2 gazı oluşturur.
 Amfoter metaller: Sn, Al, Pb, Cr, Zn, Be



ASİTLERİN VE BAZLARIN FAYDA VE ZARARLARI

Maden Suları: Magnezyum, kalsiyum, sodyum, potasyum gibi çözülmüş hâlde mineral ve gaz içeren kaynak sularıdır. Minerallerin yeniden kazanılmasında, kemik gelişiminde ve sindirimin kolaylaşmasında etkilidir. Aşırı miktarda tüketildiğinde tansiyon ve böbrek hastalıklarına sebep olabilir.

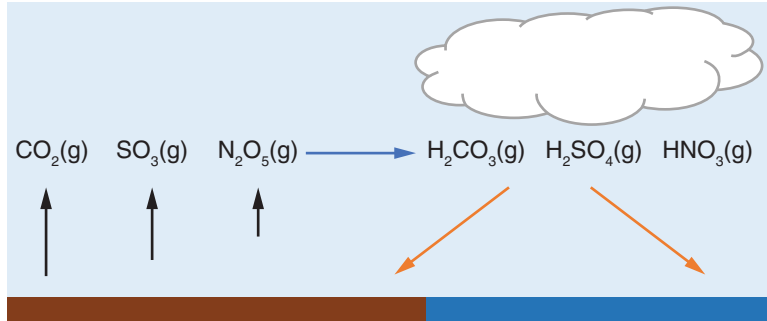
Asitli İçecekler: Şekerli su içerisinde karbon dioksit gazının çözünmesiyle üretilir. Şeker içerdiğinden kalorisı yüksektir. Fazla tüketimde aşırı kilo sorunlarına, diş eti hastalıklarına, diş çürümmesine neden olur.

İçeriğinde Asit ya da Baz
Bulunan Bazı Maddeler

Folik Asit: Yeşil yapraklı sebzelerde, bazı meyvelerde, tahıl ürünlerinde bulunur. Kırmızı kan hücresi ve deri hücresi üretimi için gereklidir. Eksikliğinde anne karnındaki bebeğin zihinsel gelişimine olumsuz etkileri vardır.

Sodyum Hidroksit: Sabunun ham maddesidir. Sud kostik olarak bilinir. Nem çekme özelliğinden dolayı ciltle temas etmemelidir.

ASİT YAĞMURLARI



Asit oksitlerin atmosferdeki su buharı ile reaksiyona girerek yeryüzüne yağış şeklinde ulaşmasına **asit yağmuru** denir. pH değeri 5,6'dan küçüktür.

Tarihi eserlere zarar verir.

Toprağa zarar verir.

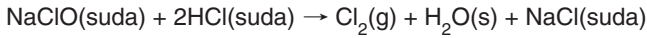
Asit Yağmurlarının Olumsuz Etkileri

Orman ve bitkilere zarar verir.

Su ekosistemine zarar verir.

KİMYASALLARIN KARIŞTIRILMASI

Çamaşır suyu Tuz ruhu Klor gazı



DİKKAT

- Zehirlidir.
- Solunum yolunda hasarlara neden olur.
- Gözlerde yanmaya neden olur.
- Burun ve boğazda tahrişe neden olur.

ASİT VE BAZLARLA ÇALIŞILIRKEN ALINMASI GEREKEN SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

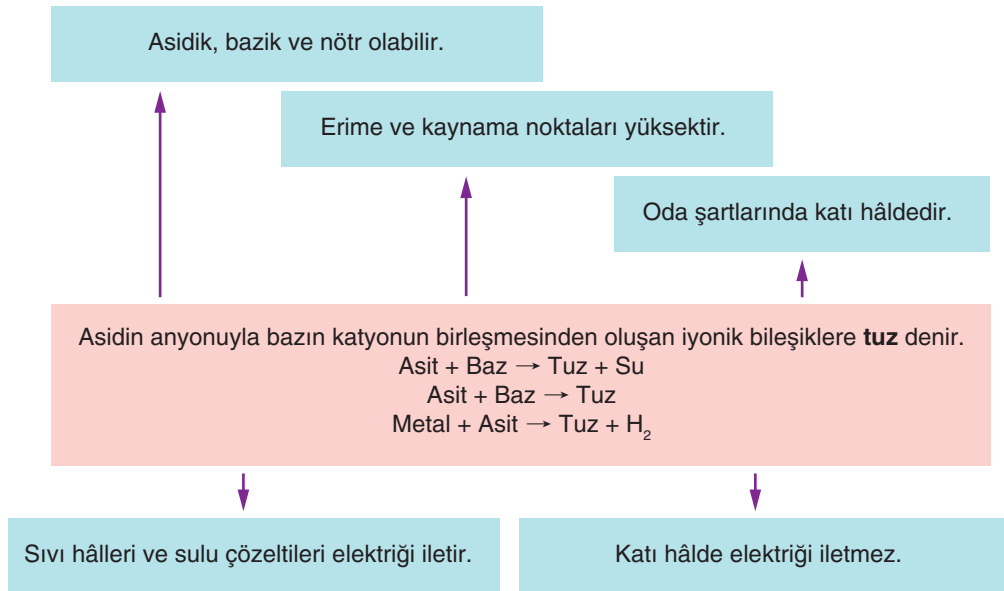
Asit ve Bazların Depolanması, Kullanımı ve Güvenlik Önlemleri

- Güneş ışığından uzak, serin, kuru ve iyi havalandırılan yerlerde depolanmalıdır.
- Şişeleri kapalı ve etiketlenmiş olmalıdır.
- Alev alabilen maddelerden uzak tutulmalıdır.
- Asit üzerine su eklenmemelidir.
- Buharları koklanmamalı, tadına bakılmamalıdır.
- Önlük, eldiven, maske ve gözlük gibi koruyucu malzemeler kullanılmalıdır.

Aşırı Kimyasal Madde Kullanımının Zararları

- Lavabo açıcıların aşırı kullanımı evlerdeki metal ve plastik aksamaya zarar verir.
- Kimyasal maddeler çocuklar için tehlikelidir ve çocukların ulaşamayacağı yerlerde saklanmalıdır.
- Kullanım sırasında buhar oluşuyorsa solunmaması gerekir.
- Asit içerikli maddeler metal boruların aşınmasına sebep olur.
- Kimyasal maddeler atık suya karışarak su ve toprak kirliliğine neden olur.

TUZLAR VE TUZLARIN ÖZELLİKLERİ



TUZ ÇEŞİTLERİ

SODYUM KLORÜR (NaCl)

Yemek tuzu olarak bilinir. Suda iyi çözünen, nötr bir tuzdur.

- Salamura yapımında
- Besicilikte
- Sert suların yumuşatılmasında
- Yiyecekleri tatlandırmada
- Tekstil endüstrisinde
- Kâğıt üretiminde kullanılır.

KALSİYUM KARBONAT (CaCO₃)

Kireç taşı veya mermer olarak bilinir. Bazik özelliğe sahiptir. Asitlerle tepkimesinde CO₂ gazı açığa çıkar. Isıtılırsa sönmemiş kireç (CaO) ve CO₂ oluşturur.

- Çimento üretiminde
- Cam ve seramik üretiminde
- Dolgu maddesi olarak ilaç sanayisinde
- Gıda endüstrisinde
- Plastik malzeme üretiminde kullanılır.

SODYUM BİKARBONAT (NaHCO₃)

Kabartma tozu ya da yemek sodası olarak bilinir. Bazik özellik gösterir.

- Su arıtımında
- Kabartma tozu imalatında
- İçecek imalatında
- Temizlik malzemeleri imalatında
- Kâğıt üretiminde
- Dericilikte
- Tekstil sanayisinde kullanılır.

TUZ ÇEŞİTLERİ**SODYUM KARBONAT (Na₂CO₃)**

Çamaşır sodası olarak bilinir. Sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.

- Çamaşırların temizlenmesinde
- Cam sanayisinde
- Tekstil sektöründe
- Asitlik düzenleyici olarak hazır gıdalarda
- Tuğla yapımında
- Sabun üretiminde
- Kâğıt ve sentetik ipek yapımında kullanılır.

AMONYUM KLORÜR (NH₄Cl)

Nişadır olarak bilinen asidik bir tuzdur.

- Gübre üretiminde
- Metalurjide
- İlaç sanayisinde
- Mayalarda
- Kozmetik ürünlerinde
- Tekstil ve deri sektöründe
- Gıda endüstrisinde
- Kuru pil üretiminde
- Kontrplak üretiminde kullanılır.

TEMİZLİK MALZEMELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Günümüzde kullanılan en yaygın temizlik malzemeleri sabun ve deterjandır.

Sabun, uzun zincirli organik yağ asitlerinin Na ve K tuzlarıdır. Sabun molekülünde baş kısım polar, kuyruk kısmı ise apolardır. Eller yıkanırken sabunun uzun hidrokarbon zincirlerinden oluşan apolar kısımları yine apolar olan kirlere tutunur ve onları çevreler. Polar kısımları ise su molekülleri ile etkileşir. Etrafı sarılan yağ tanecikleri birbirinden ayrılarak su içerisinde dağılır.

Deterjanlar, uzun zincirli alkil benzen sülfat veya sülfonatların sodyum tuzlarıdır. Sentetik deterjanın yapısı sabuna benzer. Bunlar, polar olmayan uzun hidrokarbon zincirleri ile zincir sonunda polar olan gruplara sahiptir. Sentetik deterjanların çoğunun polar grupları sodyum sülfonat veya sodyum sülfatlardır.

Sabun ve Deterjan Arasındaki Farklar

- Sabun, bitkisel ve hayvansal yağlardan; deterjan, petrol ürünlerinden elde edilir.
- Sabun, sert sularda iyi çözünmez. Deterjan, sert ve asidik sularda bile çökelti oluşturmadığı için iyi temizleme özelliğine sahiptir.
- Sabun, deterjana göre daha az temizleme işlemi yaptığı için ekonomik değildir.
- Sabun çok fazla katkı maddesi içermez. Deterjanda pek çok katkı maddesi vardır.
- Sabunların doğaya zararı deterjanlara göre çok daha azdır.
- Sabunun cilt üzerinde olumsuz etkisi sınırlıdır. Deterjan ciltte tahrişe ve alerjiye neden olabilir.



Kişisel Temizlik Maddelerinin Fayda ve Zararları

Kişisel temizlik; el, diş, yüz ve vücut temizliği ile başlar. Kişisel temizlikte şampuan, diş macunu, katı ve sıvı sabun en fazla kullanılan ürünlerdir.

Katı Sabunların Fayda ve Zararları

- Ciltteki kiri ortamdan uzaklaştırır.
- Sabunlar biyolojik olarak parçalandığı için diğer temizlik maddelerine göre su ve toprak kirliliğine neden olmazlar.
- Eldesi kolay ve ucuzdur.
- Aşırı kullanımı cilt kuruluğuna neden olur.
- Alerjik reaksiyonlara neden olabilir.
- Kullanıcılar arasında mikropların yayılmasına neden olur.
- Islak kalan yüzeyinde bakteri ve mantar barındırabilir.



Sıvı Sabunların Fayda ve Zararları

- Ciltteki kiri temizler.
- Daha hijyeniktir ve kullanımı daha kolaydır.
- pH değeri cilt pH değerine daha yakın olduğundan hassas ciltler için daha uygundur, cildi daha az kurutur.
- Kullanıcılar arasında mikrop geçişine neden olmaz.
- Ek ambalaj gerektirdiği için daha pahalıdır.
- Plastik kaplarda saklandığı için çevre dostu değildir.
- Elden arınma süresi daha uzundur.

**Şampuanların Fayda ve Zararları**

- Kir, toz ve yağları saçlardan arındırır.
- Kullanımı kolaydır.
- Kullanılan katkı maddelerine göre saç onarma, hızlı uzatma ve saçın dökülmesine engel olma gibi özelliklere sahip olabilir.
- Kullanılan kimyasalların alerjiden kansere kadar çeşitli yan etkileri vardır.
- Fazla kullanımı saç dökülmesine neden olabilir.

Diş Macununun Fayda ve Zararları

- Yiyecek parçalarının asidik özelliğini nötralize ettiği için diş çürümelerini engeller.
- Aşırı miktarda kullanılması diş minesinin aşınmasına neden olur.
- Az miktarda florür diş çürüklerini engellemesine rağmen florürlü diş macunlarının uzun süre kullanılması kalıcı diş rengi bozukluğu, mide rahatsızlıkları ve deri döküntüleri yapabilir.
- Su kirliliğine neden olabilir.



Sağlığımızı korumak ve hastalıkların yayılmasını önlemek amacıyla hijyen uygulamalarında, çamaşır suyu olarak bilinen sodyum hipoklorit (NaClO) bileşiğinin sulu çözeltisi ve kimyasal formülü $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ olan kireç kaymağı gibi temizlik maddeleri kullanılır.



Çamaşır suyu



Kireç kaymağı

**DİKKAT**

Çamaşır suyu ile tuz ruhunu beraber kullanmak ciddi solunum problemlerine hatta ölüme neden olur.

YAYGIN POLİMERLERİN KULLANIM ALANLARI

Sayılamayacak kadar çok atom ve molekül içeren çok büyük moleküllere **polimer** denir.

Günümüzde yatak süngerinden diş fırçasına, gömlektan yapıştırıcıya, plastik torbadan otomobillerin iç aksamına, pencerelerdeki plastik doğramadan tencerelerdeki teflona kadar hayatın her alanında sentetik polimerler kullanılmaktadır. Bu endüstri alanı ülke ekonomilerinde de büyük bir yer tutmaktadır. Doğada canlı organizmalar tarafından oluşturulan doğal kauçuk, selüloz, nişasta, protein gibi doğal süreçlerle oluşan polimerler de mevcuttur.

Polimerler farklı polimerleşme tepkimeleri ile oluşur.

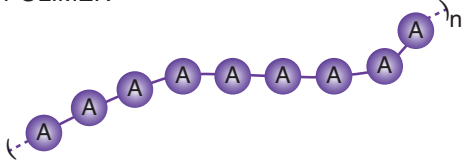
Aynı monomerlerin art arda bağlanmasıyla

(A: monomer) -A-A-A-A-

MONOMER



POLİMER

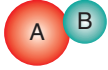


veya

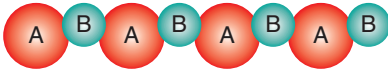
iki farklı monomerin

(A: monomer, B: monomer) -A-B-A-B-A-B- şeklinde bağlanmasıyla oluşabilir.

MONOMER



POLİMER



Kauçuk; ayakkabı, paspas, döşeme malzemeleri, sağlık malzemeleri, oyuncak toplar, temizlik ve ameliyat eldivenleri ambalaj malzemesi, poşet yapımında, telefon kablolarının yalıtımında kullanılır.



Polietilen; naylon poşetler, oyuncaklar, film, dondurulmuş yiyecek paketleri, kablo kılıfları, boru, çöp sepeti, bazı giysiler ve çanta gibi çeşitli malzemelerin üretiminde kullanılır.

Kevlar; kurşun geçirmez ve yüksek sıcaklığa dayanıklı giysi yapımında, zırhlı araç gövdesi, uçak kanadı, gemi halatı, paraşüt ve dağcılık ipleri, fren balatası vb. gereçlerin yapımında kullanılır.





Polietilen teraftalat (PET); içecek şişesi, kavanoz, film, ambalaj yapımında kullanılır.

Politetraflor eten (teflon); yapışmaz tava ve tencere yapımında, uçak ve otomobil endüstrisinde, araçlarda bilye yataklarının (rulman) iç yüzeylerinde kullanılır.



Polistiren; tek kullanımlık tabak, çatal, kaşık, bıçak gibi araç gereçlerin yapımında kullanılır.

Polivinil klorür; elektrik kablolarının yalıtımında, kapı, pencere, çatı ve yer kaplaması, su borusu ve tıbbi malzemelerin yapımında yaygın olarak kullanılır.



Polimerlerin **Olumlu** ve **Olumsuz** Özellikleri

- Genellikle esnek, hafif ve dayanıklıdır.
- Kolay şekillendirilebilir.
- Çoğu polimer ısı ve elektriği iletmez.
- Taşınma ve depolanmaları kolaydır.
- Çeşitli şekillerde işlenebilir.
- Maliyetleri düşük ve üretimleri kolaydır.
- Tıpta ve dişçilikte tedavide kolaylık sağlar.
- Bazılarının geri dönüşümü mümkündür.
- Isıyla bozunduklarından gıdaların saklanması uygun değildir.
- Üretiminde fosil yakıtlar kullanılır.
- Çoğu doğada biyolojik olarak parçalanmadığından çevre kirliliğine neden olur.
- İmha edilmek için yakıldıklarında toksik dumanlar oluşturur.

Polimer Malzeme Bulunduran Oyuncak ve Tekstil Ürünlerinin Zararları

Polimerler; ucuz, temizliği kolay, dayanıklı ve şekillendirilebilir olmalarından oyuncak ve tekstil ürünleri için ideal ham maddeler gibi görünebilir. Ama bazı polimerler ve polimerlerin içine katılan katkı maddeleri sağlığınıza büyük bir tehdittir. Oyuncak ve tekstil ürünlerindeki zararlı polimer ve polimerlerdeki belli başlı katkı maddeleri şunlardır: plastikleştiriciler, bisfenol-A, elyaf, etilen glikol, polipropilen (PP), polivinil klorür (PVC), polistiren ve polyester.

GERİ DÖNÜŞÜMÜN EKONOMİYE KATKISI

Atıkları oluşturan bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine **geri dönüşüm** denir. Geri dönüşüm sayesinde enerjiden tasarruf edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanır. Ayrıca atık miktarının azalması çöp alanlarının ömrünü uzatır. Ülkemizde bir yılda polimer, kâğıt, cam ve metallerin yaklaşık bir milyon tonu geri dönüştürülmektedir.



KOZMETİK MALZEMELERİN İÇERDİĞİ ZARARLI KİMYASALLAR

Kozmetik; insan vücudunun bakımı, temizlenmesi ve daha güzel hâle gelmesi için kullanılan ürünlerin tümünü kapsar. Kozmetiklerde kullanılan koruyucu ve kokuların bazıları toksik ve kanserojendir. Bu yüzden kullandığımız ürünlerin güvenilirlikleri gözden geçirilmelidir. Kozmetik malzemelerin içerdiği zararlı kimyasallar; ürünün raf ömrünü uzatan koruyucular, kozmetik ürünlerine boyar maddelerden geçen ağır metaller, ham maddelerin hoş olmayan kokusunu maskeleyen koku maddeleri ve ürünlerdeki renkler ile kokuları daha iyi tutan ftalatlardır.



İLAÇ FORMLARI

İlaçların hap, şurup, iğne ve merhem şeklinde farklı formlarda oluşunun sebebi;

- doğru dozda alınmasını sağlamak,
- etken maddesini dış etkilerden korumak,
- etken maddeleri mide suyu gibi asidik vücut sıvılarından korumak,
- etken maddelerin tat ve kokularını maskelemek,
- vücut dokuları içinde istenen bölgeye yerleştirmek,
- ideal ilaç etkisini sağlamak,
- ilacın vücutta dağılım ve emilimini kontrol etmek,
- istenilen şekilde çözünmesini sağlamaktır.



Yanlış ve Gereksiz İlaç Kullanımının Zararları

İlaçların vücutta istenmeyen tepkimelere neden olmaması için;

- ilacın hekim tarafından reçete edilmiş olmasına,
- ilacın hekim tarafından belirlenen dozajda ve dozaj aralığında kullanımına,
- hekimin veya eczacının önerisi dışında farklı bir yolla (çiğnenerek, bölünerek veya suda çözülerek) kullanılmamasına,
- ilacın kullanma talimatında belirtilen saklama koşullarına ve son kullanma tarihine dikkat etmek gerekir.



HAZIR GIDALARI SEÇERKEN VE TÜKETİRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Üretiminde hiçbir kimyasal gübre ve katkı maddesi kullanılmayan, herhangi bir işleminden geçmemiş gıda maddelerine **doğal gıda** denir.

Tüketilmesi kolay, raf ömrü uzun, koruyucu, renklendirici gibi çeşitli kimyasallar içeren besin maddelerine ise **hazır gıda** denir.



Hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat etmek gerekir. Hazır gıdalar başta obezite olmak üzere birçok hastalığa neden olur. Yeterince vitamin içermedikleri için vücut direncini düşürebilir, hafıza gelişimini engelleyebilir. Hazır gıdalarda kullanılan yağlar genellikle ucuz ve sağlıksız olduğu için damar tıkanıklıklarına yol açarak kalp krizine neden olabilir.

Gıda Katkı Malzemeleri ve Uygulanan İşlemler

Hazır gıdalara bozulmayı önlemek, göze güzel görünmesini sağlamak için birçok kimyasal madde katılır.

- **Koruyucular (Antimikrobiyal Maddeler):** Hazır gıdaları bakteri, küf ve maya bozulmasından korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı korumak, pH değerini ayarlamak için kullanılır.
- **Renklendiriciler (Gıda Boyaları):** Hazır gıdayı çekici hâle getirmek için kullanılır.
- **Emülgatörler:** Hazır gıdalara homojen görüntü kazandırmak için eklenir.
- **Tatlandırıcılar:** Hazır gıdanın tatlı olmasını sağlamak için kullanılır.
- **Pastörizasyon ve UHT:** Genellikle süt ve süt ürünleri pastörizasyon veya UHT ile işlenerek dayanıklı hâle getirilir.

YENİLEBİLİR YAĞ TÜRLERİ

Yağlar organik maddelerdir. Yağlar birçok gıda maddesine tat katar. Aşırı yağ tüketimi sağlık için zararlıdır. Örnek olarak katı yağlara tereyağı, margarin; sıvı yağlara ise zeytinyağı, mısır özü yağı, ayçiçeği yağı, fındık yağı verilebilir. Yağlar üretim şekline göre sızma, riviya, rafine ve vintörize olarak adlandırılır.



Yenilebilir Yağların Yanlış Kullanımının Sağlık Üzerindeki Etkileri

Yenilebilir yağların,

- fazla kullanımı başta obezite, kalp hastalığı, kanda kolesterol yükselmesi, damar tıkanıklığı olmak üzere birçok sağlık problemine,
- yüksek sıcaklıklarda kullanılması; yağın zehirli hâle gelmesine ve zararlı maddeler oluşmasına, kanserojen etki yaratmasına,
- defalarca kullanılması; kanserojen madde oluşmasına, zararlı yan ürünlerin ortaya çıkmasına, bağışıklık sisteminin zarar görmesine,
- serin, kuru, karanlık bir yerde saklanması yerine ısı, oksijen ve ışık bulunan yanlış ortamlarda muhafaza edilmesi sonucu bozunmasına neden olur.
- Bu tür yağların tüketilmesi sağlığımızı olumsuz yönde etkiler.



