

ORBITAL YAYINLARI

HAMDİ ÖZKAN

SERKAN YAVUZ
SADIK ÜZENİ

ÇETİN GÜNDÜZ

TYT

TEMEL YETERLİLİK TESTİ

BİZE ULAŞIN

@orbitalyayinlari
orbital yayinlari



Orbital Yayınları

ABC

AKILLI TAHTAYA
UYGUNDUR.

İŞLER
ONLINE

1 ÖĞRETMEN ÜYELİĞİ SEÇİMİ İLE
SİSTEME ÜYELİK FORMUNU
DOLDURUNUZ.

2 SİSTEME GİRİŞ YAPARAK DİJİTAL
İÇERİKLERİNİZİ İSTEDİĞİNİZ YERE
İNDİREBİLİRSİNİZ.

3 İNTERNETE BAĞLI OLSUN VEYA
OLMASIN DİLEDİĞİNİZ
PLATFORMLARDA İÇERİKLERİMİZİ
KULLANABİLİRSİNİZ.

4 İSTEDİĞİNİZ SORULARLA KENDİ
TESTİNİZİ OLUŞTURABİLİRSİNİZ.

www.orbitalyayinlari.com

ORÖNSÖZ YAYIN

Değerli Öğrencilerimiz;

Yükseköğretim Kurumları Sınavının (YKS) ilk oturumu olan Temel Yeterlilik Testinde (TYT) sorulacak Kimya sorularını rahatlıkla çözebilmeniz amacıyla, ORBİTAL TYT Kimya Soru Bankası kitabımızı titiz bir çalışma sonucunda hazırladık.

Soru bankamızdaki soruları çözerken, Temel Yeterlilik Testinde sorulan Kimya sorularını çözebilmeniz için gerekli bilgi, beceri ve teknikleri edinmeniz, farklı soru çeşitleri görebilmeniz ve kendinizi geliştirmeniz hedeflenmiştir.

Kitabımızın hazırlık aşamasında, geçmiş yıllarda ÖSYM tarafından gerçekleştirilen TYT ve YGS’de çıkmış sorular dikkatlice incelenmiştir. Testlerin soru tarzı ve konu kapsamı çıkan sorular temel alınarak, Temel Yeterlilik Testine (TYT) uygun olarak hazırlanmıştır.

Kitabımızda, testlerin alt konu başlıklarına ayrılmış olması (hücreleme yöntemi), soruların kolaydan zora doğru konuyu tarayacak şekilde olması, konuyu daha iyi kavramanızı, hangi konuda eksiklerinizin olduğunu görmenizi sağlayacak ve size rehber olacaktır.

Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığının 2019-2020 eğitim öğretim yılında uygulayacağı Kimya Dersi Yeni Öğretim Programı temel alınmıştır. Soruların Kimya Dersi Yeni Öğretim programındaki kazanımlara uygun olmasına özen gösterilmiştir. Kazanımlarla ilgili bilgi sahibi olmanız için her ünitenin başlangıç sayfasına o üniteyle ilgili kazanımlar yazılmıştır.

Hazırladığımız bu kitabın; Temel Yeterlilik Testinde başarılı olmanızda büyük katkı sağlayacağına inanıyoruz.

Kitabımızla ilgili değerli görüş ve önerilerinizi aşağıdaki mail adreslerine gönderebilirsiniz.

Temel Yeterlilik Testine hazırlanırken yanınızda olmak istedik. Katkıda bulunabilirsek ne mutlu bize...

Nobel ödülü alan ilk Türk bilim insanı Prof. Dr. Aziz SANCAR’ın “Başarılı bir bilim insanında 3 temel özelliğin bulunması gerektiğine inanıyorum: Bilgiye dayalı düşünce geliştirmek, sıkı çalışmak ve başarısızlık karşısında direnmek.” cümlesini kendinize rehber edinebilirsiniz.

Başarı Dileklerimizle...

Dr. Hamdi ÖZKAN
hozkan@gazi.edu.tr

Dr. Serkan YAVUZ
syavuz@gazi.edu.tr

Çetin GÜNDÜZ
Uzman Kimya Öğretmeni
cetogunduz@hotmail.com

**ORBİTAL
TYT**

Kimya Soru Bankası

**ISBN
??????**

Kapak Tasarımı
Orbital Yayınları Grafik Birimi (RE)

Dizgi - Mizanpaj
Orbital Yayınları Dizgi Birimi (RE)

Basım Yeri
????????
(0312) ??? ?? ??

Bu kitap, 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre; tamamının/bir kısmının elektronik, mekanik ya da her hangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılmaz, yayımlanamaz ve depolanamaz. Her hakkı saklıdır ve Orbital Yayınlarına aittir.



Orbital Yayınları

rstmrdm-17.Tem.2019-1.B

ORBITAL YAKINLAŞIM İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE – KİMYA BİLİMİ

1. BÖLÜM	SİMYADAN KİMYAYA.....	1
	TEST 1 - TEST 2 - TEST 3	
2. BÖLÜM	KİMYANIN SEMBOLİK DİLİ	10
	TEST 4 - TEST 5 - TEST 6	
3. BÖLÜM	KİMYA UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	18
	TEST 7 - TEST 8 - TEST 9 - MİNİ TEST 10	

2. ÜNİTE – ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

1. BÖLÜM	ATOM MODELLERİ	28
	TEST 11 - TEST 12 - TEST 13	
2. BÖLÜM	ATOMUN YAPISI	36
	TEST 14 - TEST 15 - TEST 16 - TEST 17	
3. BÖLÜM	ELEMENTLERİN PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERLEŞİM ESASLARI.....	46
	TEST 18 - TEST 19 - TEST 20 - TEST 21	
4. BÖLÜM	PERİYODİK ÖZELLİKLERİN DEĞİŞME EĞİLİMLERİ	58
	TEST 22 - TEST 23 - TEST 24 - MİNİ TEST 25	

3. ÜNİTE – KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

1. BÖLÜM	KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER VE SINIFLANDIRILMASI.....	68
	TEST 26 - TEST 27 - TEST 28	
2. BÖLÜM	GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER 1 - İYONİK BAĞ	76
	TEST 29 - TEST 30 - TEST 31	
3. BÖLÜM	GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER 2 - KOVALENT BAĞ.....	84
	TEST 32 - TEST 33 - TEST 34	
4. BÖLÜM	ZAYIF ETKİLEŞİMLER	92
	TEST 35 - TEST 36 - TEST 37 - TEST 38 - MİNİ TEST 39	

4. ÜNİTE – MADDENİN HALLERİ

1. BÖLÜM	MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ	104
	TEST 40 - TEST 41 - TEST 42	
2. BÖLÜM	KATILAR	112
	TEST 43 - TEST 44 - TEST 45	
3. BÖLÜM	SIVILAR	120
	TEST 46 - TEST 47 - TEST 48	
4. BÖLÜM	GAZLAR - HAL DEĞİŞİM GRAFİKLERİ.....	128
	TEST 49 - TEST 50 - TEST 51 - MİNİ TEST 52	

5. ÜNİTE – DOĞA VE KİMYA

1. BÖLÜM	SU VE HAYAT - ÇEVRE KİMYASI.....	
	TEST 53 - TEST 54 - TEST 55 - MİNİ TEST 56	

6. ÜNİTE – KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

1. BÖLÜM	KİMYANIN TEMEL KANUNLARI	148
	TEST 57 - TEST 58 - TEST 59 - TEST 60	
	TEST 61 - TEST 62 - TEST 63	
2. BÖLÜM	MOL KAVRAMI	162
	TEST 64 - TEST 65 - TEST 66 - TEST 67	
	TEST 68 - TEST 69 - TEST 70 - TEST 71	
3. BÖLÜM	KİMYASAL TEPKİMELE VE DENKLEMLER.....	178
	TEST 72 - TEST 73 - TEST 74	
4. BÖLÜM	KİMYASAL TEPKİMELEDE HESAPLAMALAR.....	186
	TEST 75 - TEST 76 - TEST 77 - TEST 78	
	TEST 79 - TEST 80 - TEST 81 - TEST 82	
	TEST 83 - TEST 84 - MİNİ TEST 85	

7. ÜNİTE – KARIŞIMLAR

1. BÖLÜM	KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI VE ÇÖZÜNME OLGUSU	208
	- TEST 86 - TEST 87 - TEST 88 - TEST 89	
2. BÖLÜM	ÇÖZELTİLER VE DERİŞİMLERİ	218
	TEST 90 - TEST 91 - TEST 92 - TEST 93	
3. BÖLÜM	KOLİGATİF ÖZELLİKLER.....	226
	TEST 94 - TEST 95	
4. BÖLÜM	KARIŞIMLARI AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ.....	232
	TEST 96 - TEST 97 - TEST 98 - MİNİ TEST 99	

8. ÜNİTE – ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR

1. BÖLÜM	ASİTLERİN VE BAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	242
	TEST 100 - TEST 101 - TEST 102 - TEST 103	
2. BÖLÜM	ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELELERİ	254
	TEST 104 - TEST 105 - TEST 106 - TEST 107	
3. BÖLÜM	TUZLAR	264
	TEST 108 - TEST 109 - TEST 100 - MİNİ TEST 111	

9. ÜNİTE – KİMYA HER YERDE

1. BÖLÜM	KİMYA HER YERDE	274
	TEST 112 - TEST 113 - TEST 114 - MİNİ TEST 115	

ORBİTAL YAYINLARI

KİMYA VE SİMYA

Kimya

Maddenin yapısını, maddeler arası dönüşümleri ve kullanım alanlarını inceleyen bilim dalıdır.

Simya

Antik çağlarda, maddeleri altına çevirmek veya içildiğinde ölümsüzlük veren bir iksir yapmak gibi hayali uğraşlara **simya** denir.

Simya neden bir bilim olarak kabul edilmez?

- Sistematik bilgi birikimi kullanılmadığı için,
- Teorik temelleri olmadığı için,
- Yalnızca deneme yanılma yöntemine dayalı olduğu için,

simya bir bilim olarak kabul edilmez.

Simya, temelde kimyanın bilim olmadan önceki halidir.

SİMYANIN KİMYA BİLİMİNE KATKILARI

Simyacılar hedeflerine ulaşamamış, ancak yaptıkları çalışmalar ile bugünkü kimya bilimine katkı sağlamışlardır.

- Damıtma
 - Süzme
 - Mayalama
 - Özütleme
 - Isıtma
 - Kristallendirme
- gibi temel deneysel yöntemleri keşfetmiş ve kullanmışlardır.

- Mürekkep
 - Göztaşı
 - Kezzap
 - Barut
 - Zaç yağı
 - Tuz ruhu
- gibi birçok kimyasal maddeyi keşfetmişlerdir.

- İmbikler
 - Kaplar
 - Fırınlr
 - Eritme potaları
- gibi basit laboratuvar malzemelerini keşfetmişlerdir.

- Cam
 - Boya
 - Esans
 - Seramik
 - Kozmetik
 - İlaç
- gibi bir çok maddeyi üretmişlerdir.

ANTİK ÇAĞDA ELEMENT KAVRAMI

Simyacılar hedeflerine ulaşamamış, ancak yaptıkları çalışmalar ile bugünkü kimya bilimine katkı sağlamışlardır.

Antik Çağ Simyacıları

MÖ V. yy'da Democritus maddelerin bölünemeyen çok küçük parçalardan oluştuğunu ileri sürmüştür.

MÖ IV. yy'da Empedokles ve Aristot bütün maddelerin,

- Hava
 - Su
 - Toprak
 - Ateş
- elementlerinden oluştuğunu ileri sürmüştür. Bu dört element, Sıcak Soğuk Kuru Islak özelliklere sahiptir.

Doğadaki her şey bu dört elementin farklı oranlardaki bileşimleri sonucunda oluşur.

Antik Çağdaki İslam Alimleri

8-15. yüzyıllarda İslam Uygarlığı bilime öncülük etmiştir.

- Cabir bin Hayyan (720-813)
- Ebubekir er-Razi (860-940)
- İbn-i Sina (980-1037)
- İbn-i Rüşd (1126-1198)

Antik çağdaki İslam alimleri; kristallendirme, damıtma ve süblimleştirme gibi kimyasal teknikleri, nitrik asit, sülfürik asit, kral suyu, sodyum karbonat, kostik soda ve gliserin gibi birçok kimyasal maddeyi, kimya bilimine kazandırmışlardır.

Modern Kimyanın Öncüleri

Modern kimya; maddelerin miktarları arasında sayısal ilişkilerin kurulması, teorilerin doğrudan deney sonuçları ile ilişkilendirilmesi ile başlar. Simya çağı, 17. yy'da Robert Boyle'un element için verdiği tanım ile sona ermiştir.

"Bilinen hiç bir yöntemle kendinden daha basit maddelere ayrıştırılamayan her saf madde elementtir."

Modern kimyanın başlıca öncüleri;

- Robert Boyle
 - Priestley
 - Lavoisier
 - Dalton
- olarak bilinmektedir.

ORBİTAL YAYINLARI



SİMYA	KİMYA
Deneme-yanılmaya yönelik çalışmalar içerir.	Bilimsel ve sistematik çalışmalar içerir.
Bilim dalı değildir.	Bilim dalıdır.
Teorik temellere dayalı çalışmalar içermez.	Teorik temellere dayalı deneysel çalışmalar içerir.
Sistematik bilgi birikimi yoktur.	Sistematik bilgi birikimi vardır.

KİMYA DİSİPLİNLERİ

Analitik Kimya

Maddelerin kimyasal bileşenlerinin ne olduğu ve bu bileşenlerin miktarını inceleyen kimya dalıdır.

Anorganik Kimya

Metaller, ametaller, cam ve çimento gibi organik olmayan bileşiklerin özelliklerini inceleyen kimya dalıdır.

Fizikokimya

Kimyasal sistemlerin fiziksel özelliklerini ve enerji-iş dönüşümlerini inceleyen kimya dalıdır.

Biyokimya

Canlıların yapısında yer alan kimyasal maddeleri ve canlıların yaşamı boyunca meydana gelen kimyasal süreçleri inceleyen kimya dalıdır.

Organik Kimya

Temel olarak karbon ve hidrojen içeren maddelerin yapılarını, özelliklerini, tepkimelerini ve sentez yollarını inceleyen kimya dalıdır.

Polimer Kimyası

Çeşitli polimerlerin sentezi ve bunların fiziksel, kimyasal özelliklerini inceler.

KİMYACILARIN ÇALIŞMA ALANLARI

İlaç

İlaçlar, hastalıkların teşhisi, tedavisi ve önlenmesini sağlar. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı olabileceği gibi sentetik de olabilirler.

Boya

Süsleme ya da koruyucu amaçlarla çeşitli yüzeylere uygulanan renk verici kimyasal maddelerdir.

Petrokimya

Petrol veya doğal gazdan türetilen kimyasal maddeler ile ilgilenen endüstri koludur.

Gübreler

Toprağın verimini artırmak amacıyla toprağa verilen maddelere gübre denir. Gübreler genellikle bitkilerin ihtiyacı olan azot, fosfor ve potasyum içermektedir.

Arıtma

Su veya havanın kirleticilerden temizlenmesi işlemidir. Arıtma işlemlerinde çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılır.

Tekstil

Kumaş, kıyafetler, dekorasyon ürünleri gibi malzemelerin elde edilmesinden kullanıma hazır hale gelmesine kadar geçirdiği işlemlerin tamamını kapsar.

ORBİTAL YAYINLARI

ELEMENTLER

Elementler, aynı cins atomlardan oluşan saf maddelerdir.

Elementler sembollerle gösterilir. Semboller, elementlerin latince adlarının ilk harfinden oluşur. Aynı harfle başlayan elementler de ilk iki veya ilk üç harf kullanılır. Sembollerde ilk harf büyük varsa ikinci ve üçüncü harfler küçüktür.

Elementlerin sistematik olarak sembollerle gösterilmesi sonucunda;

- Ortak bir kimya dili ortaya çıkmıştır.
- Kimya ile ilgili çalışmalar daha kolay kaydedilmiştir.
- Kazanılan bilgi ve birikim daha kolay aktarılmıştır.
- Bileşik formüllerinin ve kimyasal reaksiyonların yazılabilmesi sağlanmıştır.

İlk 20 element ve yaygın kullanılan bazı elementlerin adları ve sembolleri

No	Element Adı	Sembol	No	Element Adı	Sembol
1	Hidrojen	H	19	Potasyum	K
2	Helyum	He	20	Kalsiyum	Ca
3	Lityum	Li	24	Krom	Cr
4	Berilyum	Be	25	Mangan	Mn
5	Bor	B	26	Demir	Fe
6	Karbon	C	27	Kobalt	Co
7	Azot	N	28	Nikel	Ni
8	Oksijen	O	29	Bakır	Cu
9	Flor	F	30	Çinko	Zn
10	Neon	Ne	35	Brom	Br
11	Sodyum	Na	47	Gümüş	Ag
12	Magnezyum	Mg	50	Kalay	Sn
13	Alüminyum	Al	53	İyot	I
14	Silisyum	Si	56	Baryum	Ba
15	Fosfor	P	79	Altın	Au
16	Kükürt	S	80	Civa	Hg
17	Klor	Cl	82	Kurşun	Pb
18	Argon	Ar			

Metaller

Li, Na, Mg, K, Ca, Au, Ag, Cu gibi..

Ametaller

H, C, O, N, S, F, Cl, Br gibi...

ELEMENTLER

Yarı metaller

Si, Ge gibi

Soygazlar

He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

Elementlerin Genel Özellikleri

- Saf maddelerdir.
- Yapılarında tek cins atom bulunur.
- Fiziksel ve kimyasal yöntemlerle daha basit maddelere ayrışmazlar.
- Sembollerle gösterilirler.
- Belirli koşullarda, sabit erime ve kaynama noktaları vardır.

Elementlerin Sınıflandırılması

- Tek atomlu (monoatomik) elementler; K, Na, Au, He gibi atomik yapıdaki elementlerdir.
- İki atomlu (diatomik) elementler; O₂, N₂, Cl₂ gibi aynı tür iki atomdan oluşan moleküler yapıda ki elementlerdir.
- Çok atomlu (poliatomik) elementler; O₃, S₈, P₁₀ gibi aynı türde ikiden fazla atomdan oluşan moleküler yapıdaki elementlerdir.

ORBİTAL YAYINLARI

BİLEŞİKLER

Bileşikler

Bileşikler; iki ya da daha fazla element atomunun belirli oranda birleşmesiyle oluşan saf maddelerdir.

- Bileşikler formüllerle gösterilir. Bileşik formülleri, bileşiği oluşturan elementlerin neler olduğu ve element atomlarının birleşme oranları hakkında bilgi verir.

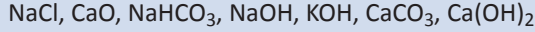
Bileşiklerin Genel Özellikleri

- Saf ve homojen maddelerdir.
- En az iki farklı tür atom içerirler.
- Belirli koşullarda, sabit erime ve kaynama noktaları vardır.
- Fiziksel yollarla daha basit maddelere ayrışmazlar.
- Kimyasal yöntemlerle daha basit, kendini oluşturan elementlere veya daha küçük bileşiklere ayrıştırılabilirler.
- Formüllerle gösterilirler.

BİLEŞİKLER

a. İyonik Bileşikler

- İyonik bileşikler metal ve ametal elementlerinin elektron alışverişi sonucu oluşur.



- İyonik bağlı bileşiklerin yapı taşları iyonik kristal birim hücrelerdir.
- Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.

b. Kovalent Bileşikler

- Genellikle, ametal atomları arasında elektronların ortaklaşa kullanılması sonucu oluşan bileşiklerdir.



- Kovalent bağlı bileşiklerin en küçük yapı taşları moleküllerdir.
- Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.

BİLEŞİK FORMÜLÜ	YAYGIN (GELENEKSEL) ADI	SİSTEMATİK ADI
H_2O	Su	Dihidrojen monoksit (Su)
HCl	Tuz ruhu	Hidrojen klorür (Hidroklorik asit)
H_2SO_4	Zaç yağı	Sülfürik asit
HNO_3	Kezzap	Nitrik asit
CH_3COOH	Sirke ruhu	Etanoik asit (Asetik asit)
NH_3	Amonyak	Amonyak
NaCl	Sofra tuzu	Sodyum klorür
CaO	Sönmemiş kireç	Kalsiyum oksit
NaHCO_3	Yemek sodası	Sodyum bikarbonat
NaOH	Sud kostik	Sodyum hidroksit
KOH	Potas kostik	Potasyum hidroksit
CaCO_3	Kireç taşı	Kalsiyum karbonat
Ca(OH)_2	Sönmüş kireç	Kalsiyum hidroksit

KİMYASAL MADDELERİN ETKİLERİ

- Doğada bulunan Na, K, Fe, Ca, Mg ve H₂O gibi birçok madde insan sağlığı ve çevre için son derece önemlidir.
- Kimyasal maddelerin faydalı özelliklerinin yanı sıra bazı zararlı ve tehlikeli özellikleri de vardır. Bu nedenle günlük hayatta

- kullandığımız kimyasalları tanımak ve zararlı etkilerine karşı önlem almak son derece önemlidir.
- Hg ve Pb gibi ağır metaller, CO₂, NO₂, SO₃, CO ve Cl₂ gibi gazlar insan sağlığına ve çevreye zararlıdır.

KİMYASAL MADDELERDE KULLANILAN GÜVENLİK İŞARETLERİ

Zehirli ve Tahriş Edici Madde



Alınması Gereken Önlem

İyi havalandırılan ortamlarda kullanılmalıdır. Vücuda temas etmesi halinde temas eden vücut kısımları bol su ile yıkanmalıdır. Böcek ilaçları

Yanıcı Madde



Alınması Gereken Önlem

Yakıcı maddelerle bir araya gelmemesi, alevden uzak tutulması gerekir. Yüz, göz ve cilde temas etmemesine dikkat edilmelidir. Aseton, benzin

Patlayıcı Madde



Alınması Gereken Önlem

Maddeyi sıkıştırmak, vurmak ve sürtmekten kaçınılmalıdır. Alevden ve ısıdan uzak tutulmalıdır. TNT-trinitrotoluen

Radyoaktif Madde



Alınması Gereken Önlem

Bu maddelerin bulunduğu bölgelerden uzak durulmalı, yaklaşılabaksa radyasyondan koruma sağlayan özel kıyafetler kullanılmalıdır. Uranyum, Plutonyum

Yakıcı Madde



Alınması Gereken Önlem

Elbiseler, kâğıt, ahşap malzeme ve özellikle yanıcı kimyasal maddelerle temas etmemesine özen gösterilmelidir. Yüz, göz ve cilde temas etmemesine dikkat edilmelidir. Sodyum klorat

Çevreye Zararlı Madde



Alınması Gereken Önlem

Bu maddelerin atıkları lavaboya dökülmez, doğrudan çevreye atılmaz ve bu maddeler başka kimyasal maddeler ile aynı biriktirme kabına da konulmaz. Civa

Zehirli (Toksik) Madde



Alınması Gereken Önlem

Yüz, göz ve cilde temas etmemesine dikkat edilmeli; önlük, gözlük ve eldiven kullanılmalıdır. Brom, sodyum siyanür

Korozif ve Aşındırıcı



Alınması Gereken Önlem

Yüz, göz ve cilde temas etmemesine dikkat edilmeli; önlük, gözlük ve eldiven kullanılmalıdır. Sülfürik asit

Kanserojen Madde



Alınması Gereken Önlem

Vücuda temas ettirmekten kaçınılmalıdır. Kullanıldığı yerlerde uygun havalandırma şartları sağlanmalı ve maske kullanılmalıdır. Kloroform

ORBITAL YAYINLARI

TEMEL LABORATUVAR MALZEMELERİ



Beher (Beherglas)

Çözeltilerin hazırlanması, karıştırılması, aktarılması, ısıtılması ve kristallendirme gibi işlemlerde kullanılır.



Erlen (Erlenmayer)

Koni şeklinde, ağız kısmına doğru daralan cam malzemedir. Çözelti hazırlanması ve saklanması ve titrasyon işlemi gibi amaçlar için kullanılır.



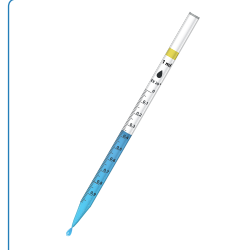
Dereceli silindir (mezür)

Üzerinde hacim gösteren çizgiler bulunan cam malzemedir. Saf sıvı ve çözeltilerin hacminin ölçülmesi amacıyla kullanılır.



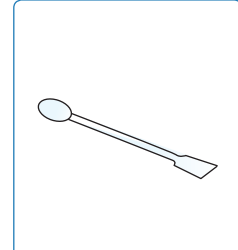
Cam Balon

Dar bir boynu olan yuvarlak cam malzemedir. Çözeltilerin ısıtılması, bazı kimyasal reaksiyonların gerçekleştirilmesi gibi işlemlerde kullanılır.



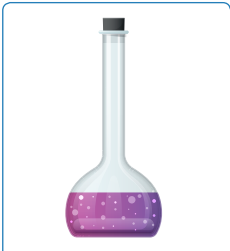
Pipet

Üzerinde mL cinsinden bölmeler bulunan ince cam borudur. Sıvıların bir kaptan diğer kaba aktarılmasında kullanılır.



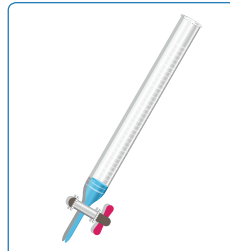
Spatül

Metalden yapılmış, çay kaşığına benzeyen malzemedir. Toz veya küçük parçalar halindeki katı maddeleri almak için kullanılır.



Balon Joje

İnce uzun boyunlu, alt kısmı balon gibi yuvarlak cam malzemedir. Belli derişimde çözeltilerin hazırlanmasında ve saklanması kullanılır. Boyun kısmında kabın ölçü çizgisi bulunur. Balon joje ile sıvı hacimleri hassas olarak ölçülür.



Büret

Alt kısmında musluk bulunan, üzeri derecelendirilmiş, boru şeklinde cam malzemedir. Titrasyon işleminde titre edilecek sıvıya diğer sıvıyı damlatmak için kullanılır.



Ayırma Hunisi

Üstü geniş alt kısmı ince ve musluğu bulunan cam kaptr. Zeytinyağı-su gibi bir-biri ile karışmayan sıvıların ayrılmasında kullanılır.

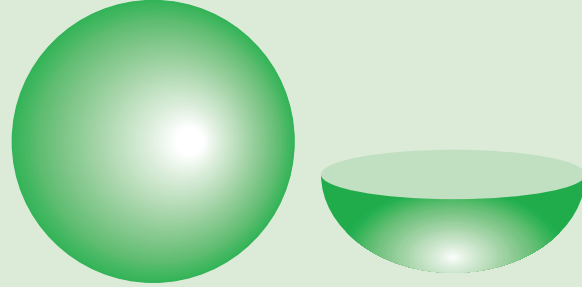
ORBİTAL YAYINLARI

DALTON ATOM MODELİ

1803 yılında John Dalton deneysel sonuçlara dayanan ilk bilimsel atom modelini önermiştir. Bu modeli, kütleinin korunumu kanunu (Lavoisier) ve sabit oranlar kanunundan (Proust) çıkardığı sonuçları birleştirerek ortaya koymuştur.

Dalton atom modeline göre;

- Elementlerin en küçük yapı taşları atomlardır.
- Atomlar içi dolu kürelerdir.
- Atomlar daha küçük parçalara bölünemezler.
- Bir elementin tüm atomları aynıdır.
- Farklı elementlerin atomları farklı kütlelere sahiptir.
- Bileşikler, farklı cins atomların belirli oranlarda birleşmesi ile oluşur.
- Bir kimyasal tepkimede atomlar yok edilemezler veya yoktan var edilemezler. Ancak yeni maddeleri oluşturmak üzere yeniden düzenlenebilirler.



Dalton Atom Modeli

Dalton atom modelinin hatalı ve eksik yönleri

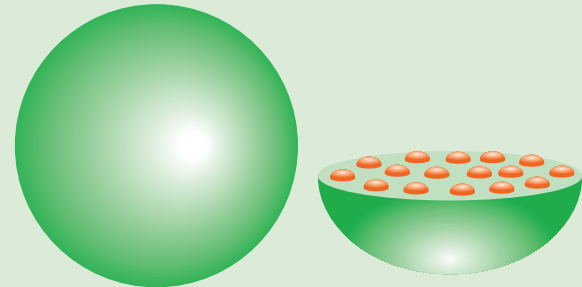
- Atomlar boşluklu yapıda olup, içi dolu küreler değildir.
- Radyoaktif olaylarda atomların parçalanabildiği anlaşılmıştır.
- Bir elementin tüm atomları aynı kütlede olmak zorunda değildir. Aynı elementin izotoplarının kütleleri farklıdır.

THOMSON ATOM MODELİ

1897 yılında Thomson'ın elektronları keşfi ile birlikte atomun parçalanamaz bir bütün olmadığı anlaşılmıştır.

Thomson atom modeline göre;

- Atomlar nötr oldukları için, negatif yükleri dengeleyecek kadar pozitif yük olmalıdır.
- Atomun ana yapısı pozitif yüklü taneciklerden meydana gelmiştir.
- Atomun kütleini pozitif yükler oluşturur.
- Negatif yükler, pozitif yüklerin içerisinde homojen olarak dağılmıştır.
- Thomson atom modeli, üzümlü kek modeli olarak da bilinir.



Thomson Atom Modeli

Thomson atom modelinin hatalı ve eksik yönleri

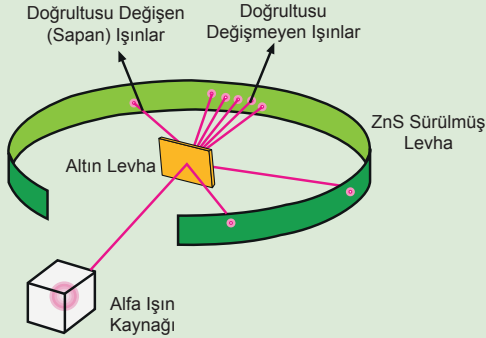
- Proton ve elektronlar atom içerisinde geliş güzel dağılmamıştır.
- Nötronlardan bahsetmemiştir.

ORBITAL YAYINLARI

RUTHERFORD ATOM MODELİ (ÇEKİRDEKLİ ATOM MODELİ)

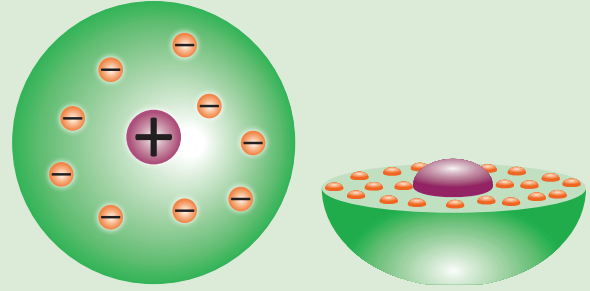
Thomson atom modelini desteklemek için yaptığı deneylerde,

- Altın levha üzerine (+) yüklü α taneciklerini göndermiştir.
- Ancak α taneciklerinin çok küçük bir kısmının geri yansıdığını, taneciklerin çoğunun levhanın diğer tarafına geçtiğini gözlemlemiştir.



Rutherford atom modeline göre;

- Atomdaki (+) yükler çok küçük bir hacimde toplanmıştır.
- Her atomun çekirdeğindeki (+) yük sayısı farklıdır.



Rutherford Atom Modeli

Rutherford atom modelinin hatalı ve eksik yönleri

- Çekirdekli atom modeline göre, elektronlar çekirdeğin çevresinde gelişi güzel dağılmıştır. Elektron hareketleri hakkında bilgi vermez.

BOHR ATOM MODELİ

1913 yılında Niels Bohr, Rutherford atom modelinde özellikle elektron hareketleri ile ilgili açıklayamadığı konuları ele alarak yeni bir atom modeli geliştirdi.

Bohr atom modeline göre;

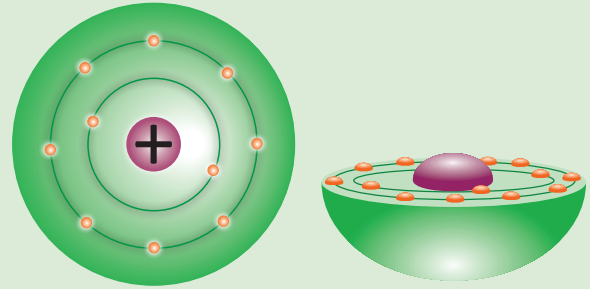
- Elektronlar çekirdek etrafında yörünge ya da enerji düzeyi denilen katmanlarda bulunur.
- Katmanlar içten dışa doğru 1, 2, 3, ..., n şeklinde numaralanır veya içten dışa doğru K, L, M, N... harfleri ile tanımlanır.
- Elektronlar enerji düzeyleri arasında bulunamazlar.
- Enerji düzeylerinin enerjisi, çekirdekten dışarı doğru gildikçe artar.

Elektronlar çekirdeğe en yakın katmanları tercih ederler. Bu durumda en düşük enerjili ve kararlı halde bulunurlar. Bu hale "temel hâl" denir.

- Elektronlar enerji alarak üst enerji seviyelerine çıkabilir. Bu hale "uyarılmış hal" denir. Uyarılmış hal, kararsız ve yüksek enerjilidir. Uyarılan elektronlar aldıkları enerjiyi

etrafa tekrar vererek temel hale geri döner.

- Atomların, ışınları soğurmalarına absorpsiyon, ışınları yaymalarına ise emisyon denir.



Bohr Atom Modeli

Bohr atom modelinin hatalı ve eksik yönleri

- Yalnızca ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{He}^+$, ${}^3\text{Li}^{2+}$ gibi tek elektronlu sistemleri açıklamıştır.
- Elektronların çizgisel yörüngelerde döndüğü öngörülmüştür ancak atom etrafında elektronlar "orbital" adı verilen üç boyutlu hacimsel bölgelerde bulunur.

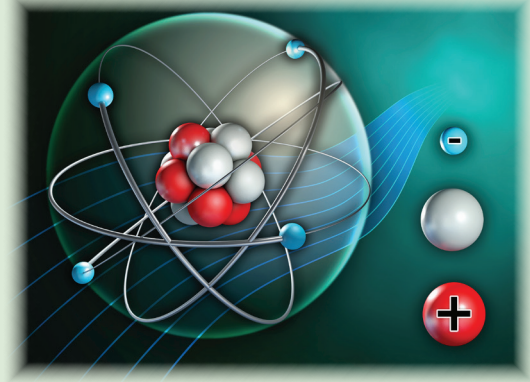
ORBITAL YAYINLARI

ATOMUN TEMEL TANECİKLERİ

Atomlar proton, nötron ve elektron olarak bilinen üç temel parçacığın bir araya gelmesiyle oluşmuş birimlerdir.

Atom altı parçacık	Kütle (akb)	Yük
Proton	1	+1
Nötron	1	0
Elektron	1/1840	-1

Atomun yükünü proton ve elektron sayısı belirler. Nötr bir atomda, (+) yüklü proton sayısı ile (-) yüklü elektron sayısı eşittir.



Atom Numarası

Çekirdekdeki proton sayısına atom numarası denir ve Z ile sembolize edilir.

- Bir elementin kimyasal özelliğini belirleyen proton ve elektron sayısıdır.
- Bir atomun hangi elemente ait olduğunu belirleyen özellik atom numarasıdır.

$$Z = \text{Proton sayısı} = \text{Atom no} = \text{Çekirdek yükü} \\ = \text{Nötr haldeki elektron sayısı}$$

Kütle Numarası

Çekirdekdeki proton ve nötron sayıları toplamına kütle numarası denir ve A ile sembolize edilir.

- Proton ve nötronların her birine “çekirdek tanecikleri” anlamına gelen nükleon adı verilir.
- Toplam nükleon sayısı toplam proton ve nötron sayısıdır.

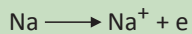
$$A = \text{Kütle numarası} = \text{Proton sayısı} + \text{Nötron sayısı} \\ = \text{Toplam nükleon sayısı}$$

İYON

Bir veya daha çok sayıda elektron kazanmış ya da kaybetmiş bir atomdan (veya bir atom grubundan) oluşmuş yüklü taneciklere **iyon** denir.

Katyon

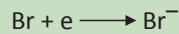
Pozitif (+) elektrik yüklü iyonlara katyon denir. Yüksüz bir atom ya da atom grubu elektron verirse katyon oluşur.



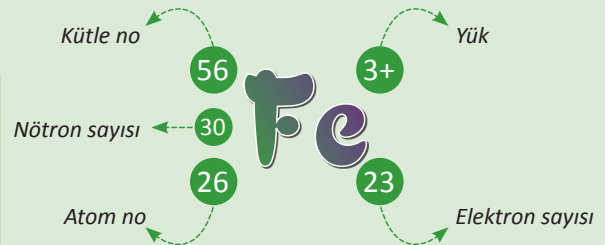
Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} ve NH_4^+ iyonları katyonlara örnek verilebilir.

Anyon

Negatif (-) elektrik yüklü iyonlara anyon denir. Yüksüz bir atom ya da atom grubu elektron alırsa anyon oluşur.



Br^- , NO_3^- , SO_4^{2-} iyonları anyonlara örnek olarak verilebilir.

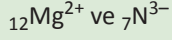


$$\text{Yük (Değerlik)} = \text{Proton sayısı} - \text{Elektron sayısı}$$

ORBITAL YAYINLARI

İzoelektronik Tanecikler

Elektron sayıları ve dizilimleri aynı olan atom ya da iyonlara denir.

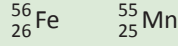


iyonlarının elektron sayıları eşittir. Bu iki iyonun elektron dizilimleri de aynıdır, bu nedenle izoelektroniktirler.

İzoelektronik taneciklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklıdır.

İzoton Atomlar

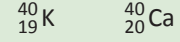
Nötron sayıları eşit, proton sayıları farklı olan elementlere denir.



İzoton atomların fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklıdır.

İzobar Atomlar

Kütle numaraları aynı, proton sayıları birbirinden farklı olan elementlere denir.



İzobar atomların fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden farklıdır.

İzotop Atomlar

Atom numaraları aynı kütle numaraları farklı ya da proton sayıları aynı nötron sayıları farklı olan atomlar bir birinin izotopudur.

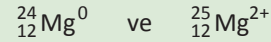
- Nötr izotop atomların kimyasal özellikleri aynı, fiziksel özellikleri ise birbirinden farklıdır.

Doğada, bir elemente ait izotopların bir karışımı bulunur. Hidrojen elementinin üç doğal izotopu bulunur.

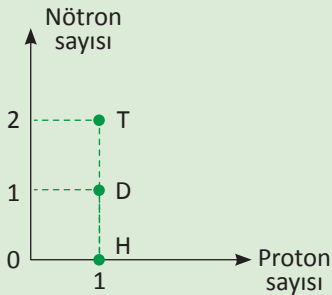
Hidrojen	Döteryum	Trityum
${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$ (${}^2_1\text{D}$)	${}^3_1\text{H}$ (${}^3_1\text{T}$)

	${}^{12}_6\text{C}$ (Karbon-12) İzotopu	${}^{14}_6\text{C}$ (Karbon-14) İzotopu
Proton	6	6
Nötron	6	8
Elektron	6	6

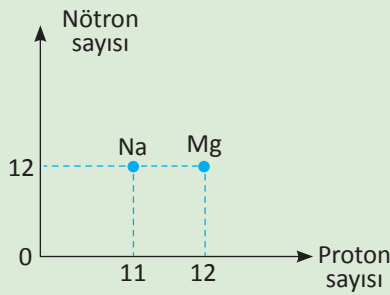
İzotop iyonlar: Elektron sayıları birbirinden farklı olan izotopların hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri birbirinden farklıdır. Bu tanecikler izotop iyonlar olarak adlandırılır.



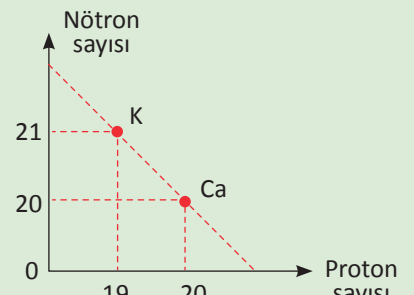
İZOTOP



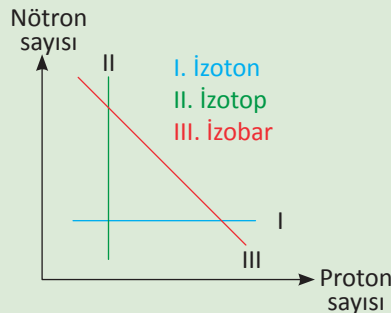
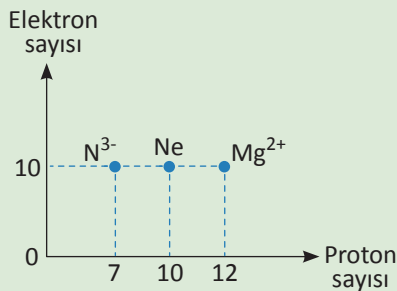
İZOTON



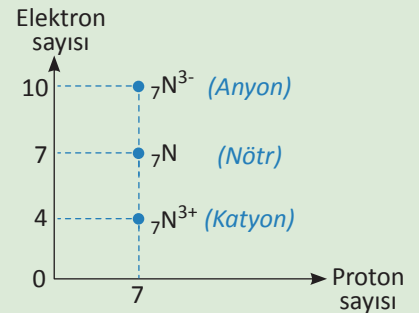
İZOBAR



İZOELEKTRONİK

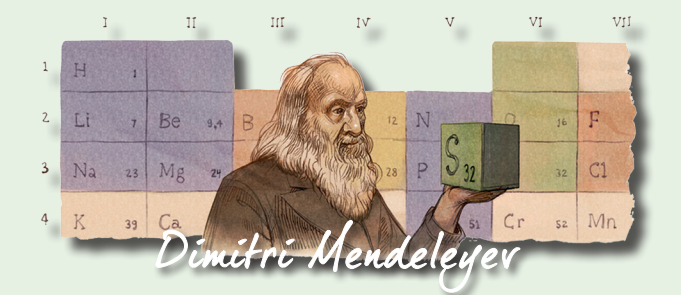


İYON



ORBITAL YAYINLARI

PERİYODİK SİSTEM ÜZERİNE YAPILAN İLK ÇALIŞMALAR



Dimitri Mendeleev

- 1869 yılında, bilinen 63 elementi kullanarak benzer fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olanlar alt alta gelecek şekilde bir tablo oluşturmuştur.
- Mendeleev'in periyodik sisteminde bir satırda 8 element bulunur.
- O tarihe kadar keşfedilmeyen elementler için tabloda boşluklar bırakmıştır.
- Henüz keşfedilemeyen bu elementlerin atom kütlelerini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini tahmin etmiştir.

Mendeleev'in periyodik sistemindeki en önemli hata, elementlerin atom kütlelerini kullanmasıdır. Çünkü elementler için ayırt edici özellik kütle numarası değil atom numarası (proton sayısı) dır. Ayrıca, henüz keşfedilmediği için tabloda soygazlara yer vermemiştir.



Henry Moseley

- X-ışınları ile yaptığı deneylerle elementlerin proton sayılarını belirlemiştir.
- Proton sayılarını atom numarası olarak tanımlamıştır.
- Periyodik sistemde kütle numaraları yerine atom numaralarını kullanmıştır.

Moseley'in periyodik sistemine Glenn Seaborg tarafından iki satır (Lantanitler ve aktinitler) eklenmesi ile günümüzde kullanılan modern periyodik sistem ortaya çıkmıştır.

MODERN PERİYODİK SİSTEM

Günümüze kadar keşfedilmiş elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırıldığı tabloya **periyodik sistem** denir.

- Elementler atom numarası artışına göre sıralanmıştır.
- Benzer fiziksel ve kimyasal özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde aynı grupta bulunur.

a. Periyot

Elementlerin yerleştirildiği yatay sıralara periyot denir.

- Bir periyotta yer alan elementlerin özellikleri, periyot boyunca düzenli olarak değişir.
- 7 tane periyot vardır.
- Periyodik sistemin altındaki 14'er elementten oluşan iki periyot (lantanit ve aktinitler) 6. ve 7. periyotlara dahildir.

b. Grup

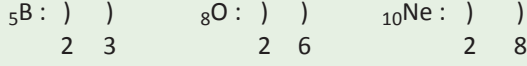
Periyodik sistemde dikey sütunlara grup denir.

- Aynı grupta yer alan elementlerin genelde kimyasal özellikleri birbirine benzerdir.
- 8 tane A, 10 tane B grubu olmak üzere toplam 18 grup vardır.
- Yeni sisteme göre (IUPAC) gruplar 1'den 18'e kadar ardışık numaralar alır.

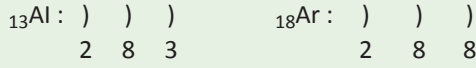
ORBITAL YAYINLARI

Katman Elektron Dizilimleri

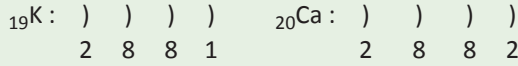
Atomların birinci enerji katmanında en fazla 2, ikinci enerji katmanında ise en fazla 8 elektron bulunabilir.



Atom numarası 10-18 arasında olan elementlerde üçüncü katmandaki elektron sayısı en fazla 8 olabilir.



Atom numarası 19 ve 20 olan elementlerde dördüncü katmana en fazla 2 elektron yerleştirilebilir.



Oktet ve Dublet Kuralı

Bir elementin kimyasal özellikleri, son katmanındaki elektron sayı ile ilişkilidir.

Soygazlar en dış katmanında 8 elektron bulundurduğu için kararlı elektron dizilişine sahiptir. Helyum ise son yörüngesinde iki elektron bulundurmasına rağmen karardır. Soygazların elektron alma ve verme yatkınlıkları olmadığı düşünülür. Bu nedenle başka elementlerle tepkimeye girmez veya çok zor girerler.

- Atomların elektron alış veriş ile, son katmanlarındaki elektron sayısını sekize tamamlayıp soygazlardaki gibi kararlı elektron dizilişine ulaşma isteklerine oktet kuralı denir.
- Hidrojen, lityum ve berilyum gibi atom numarası küçük elementler, son katmanlarındaki elektron sayılarını 8 yerine 2'ye tamamlar. Buna dublet kuralı denir.

${}_{11}\text{Na}$	2-8-1	Son yörüngesindeki bir elektronu vererek oktet kuralına uyar.
${}_{13}\text{Al}$	2-8-3	Son yörüngesindeki üç elektronu vererek oktet kuralına uyar.
${}_{17}\text{Cl}$	2-8-7	Bir elektron alarak son yörüngesindeki elektron sayısını 8'e tamamlar ve oktet kuralına uyar.
${}_3\text{Li}$	2-1	Son yörüngesindeki bir elektronu vererek dublet kuralına uyar.

Periyodik Sistemde Yer Bulma

Bir elementin periyodik sistemdeki yeri atom numarasına göre bulunur.

Bir element, elektron alışverişi ile iyon haline gelmiş olsa bile her zaman atom numarası kullanılarak yapılan temel hal katman elektron dağılımına göre periyodik sistemdeki yeri belirlenir.

Temel hal katman elektron dağılımında;

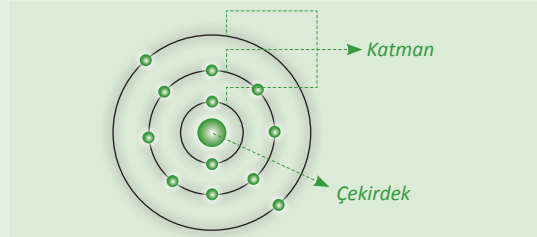
- Katman sayısı periyot numarasını verir.

Element	Elektron dizilimi	Katman sayısı	(Periyot Numarası)
${}_8\text{O}$	2-6	2	2. periyot
${}_{13}\text{Al}$	2-8-3	3	3. periyot
${}_{20}\text{Ca}$	2-8-8-2	4	4. periyot

- Son katmandaki elektron sayısı değerlik elektron sayısı olarak adlandırılır ve grup numarasını verir (He hariç).

Atom numarası 20'ye kadar olan elementler A gruplarında yer alır.

Element	Elektron dizilimi	Son yörüngedeki elektron sayısı (DES)	Grup Numarası
${}_8\text{O}$	2-6	6	6A grubu
${}_{13}\text{Al}$	2-8-3	3	3A grubu
${}_{20}\text{Ca}$	2-8-8-2	2	2A grubu



Grupların Özel Adları

1A grubu	Alkali metaller
2A grubu	Toprak alkali metaller
3A grubu	Toprak metaller
4A grubu	Karbon grubu
5A grubu	Azot ya da Nitrojen grubu
6A grubu	Oksijen grubu (Kalkojenler)
7A grubu	Halojenler
8A grubu	Soygazlar

ORBİTAL YAYINLARI

ELEMENTLERİN ÖZELLİKLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

A. Metaller

Periyodik tabloda; 1A grubu elementleri (H hariç), 2A grubu elementleri, B grubu elementlerinin tamamı, 3A grubu elementleri (B hariç), 4A grubunda Sn ve Pb elementleri, 5A grubunda Bi elementi metaller sınıfında yer alır.

1. Periyodik sistemin sol tarafında yer alırlar.
2. Son yörüngelerinde 1, 2 veya 3 elektron bulunur (Hidrojen ve Helyum hariç). Bileşik oluştururken bu elektronları kolayca verirler.
3. Oda sıcaklığında katıdır (Civa hariç).
4. Yeni kesilmiş yüzeyleri parlaktır.
5. Isı ve elektriği iyi iletirler.
6. Tel ve levha haline gelebilirler.
7. Serbest haldeyken (bileşik oluşturmamışken) tek atomludur (atomik yapıdadır).
8. Kendi aralarında alaşım oluştururlar.
9. Elektron vermeye yatkındır.
10. Ametallerle iyonik bağlı bileşikler (basit tuzları) oluştururlar.
11. Erime ve kaynama noktaları genelde yüksektir.

B. Ametaller

Periyodik tabloda; 1A grubunda H, 4A grubunda C, 5A grubunda N ve P, 6A grubunda O, S ve Se, 7A grubunda F, Cl, Br, I ametaller sınıfında yer alırlar.

1. Oda sıcaklığında katı, sıvı veya gaz halde bulunabilirler.
2. Katı hallerinde yüzeyleri mattır.
3. Isı ve elektriği iyi iletmezler (Grafit, Fulleren, Grafen hariç).
4. Tel ve levha haline gelemeyizler.
5. İki ve daha fazla atomludur (moleküler yapıdadır).
6. Kendi aralarında kovalent bağlı bileşikler oluştururlar.
7. Metallerle tepkimelerinden basit tuzlar oluşur.
8. Elektron almaya yatkındır. Ancak hem elektron verebilir hem de alabilirler.
9. Bileşiklerinde hem pozitif hem de negatif değerlikte olabilirler.
10. Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları genelde düşüktür.

C. Yarı Metaller

Bor (B), Silisyum (Si), Germanyum (Ge), Arsenik (As), Antimon (Sb), Tellür (Te), Astatin (At) ve Polonyum (Po) elementleri yarı metaldir.

1. Yarı metallerin kimyasal özellikleri ametallere, fiziksel özellikleri metallere benzer.
2. İletkenlikleri metallerden az, ametallerden fazladır.
3. Yüzeyleri parlak ya da mat olabilir.
4. Metaller gibi işlenebilme özellikleri vardır.
5. Tel ve levha haline getirilebilirler. Kuvvet uygulandığında kırılmazlar.
6. Oda sıcaklığında fiziksel halleri katıdır.

D. Soygazlar

8A grubunda; Helyum (He), Neon (Ne), Argon (Ar), Kripton (Kr), Ksenon (Xe), ve radyoaktif Radon (Rn) elementleri bulunur.

1. Oda koşullarında hepsi tek atomlu gaz halinde bulunur.
2. Helyumun değerlik elektron sayısı 2, diğer soygazların değerlik elektron sayısı 8 dir. Son katmanlarında 8 elektron bulundurulur. Oktetlerini tamamladıkları için kararlıdır. Helyum ise son katmanında 2 elektron bulundurur ve dubletini tamamladığı için kararlıdır.
3. Genelde standart koşullarda elektron alma, verme veya ortaklaşmaya yatkın değildirler. Tepkimeye girme istekleri minimumdur.
4. Kimyasal aktiflikleri olmadığından soygaz veya asal gaz diye adlandırılırlar.
5. Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
6. Xe ve Kr elementlerinin bazı bileşikler sentezlenmiştir.

ORBITAL YAYINLARI

PERİYODİK TABLO

[illegible]

ORBİTAL YAYINLARI

Atom Yarıçapı

Atom yarıçapı, çekirdeğin merkezi ile en son katman arasındaki uzaklıktır.

Atom yarıçapı, atom çapı, atom hacmi birbiriyle orantılı büyüklüklerdir.

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar. Çünkü yukarıdan aşağıya doğru yörünge sayısı artar.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom yarıçapı azalır. Çünkü soldan sağa doğru yörünge sayısı değişmezken çekirdek yükü artar.

Nötr atomların yarıçaplarının karşılaştırılması

- Nötr atomların yarıçapları karşılaştırılırken, periyodik sistemdeki konumları bulunur. Önce periyot numarasına sonra grup numarasına bakılır.

^{11}Na , ^{12}Mg ve ^{19}K elementlerinin yarıçaplarının karşılaştırılması aşağıdaki gibidir.

	1A	2A	
1. Periyot	^{11}Na	^{12}Mg	^{11}Na ^{12}Mg
2. Periyot	^{19}K		^{19}K

İyonların yarıçaplarının karşılaştırılması

- Bir atom ya da iyon elektron aldıkça yarıçapı büyür, elektron verdikçe yarıçapı küçülür.

Proton sayısı aynı olan taneciklerde tanecik yarıçapı;

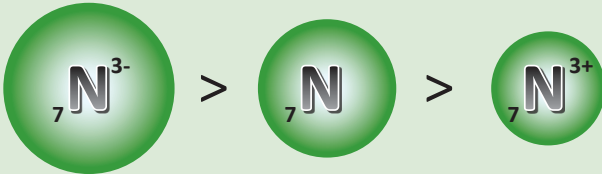
ANYON

>

NÖTR

>

KATYON



şeklindedir.

İzoelektronik taneciklerin yarıçapı;

anyon > nötr > katyon şeklindedir.

$^{9}\text{F}^{-}$ > ^{10}Ne > $^{11}\text{Na}^{+}$

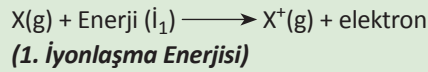


İyonlaşma Enerjisi

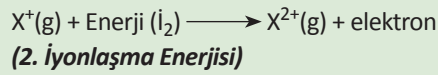
Gaz fazındaki bir atomdan veya iyonlardan elektron koparmak için verilmesi gereken minimum enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.

Atom ya da iyon yarıçapı küçüldükçe iyonlaşma enerjisi artar.

Nötr bir atomda, elektron sayısı kadar iyonlaşma enerji vardır. Gaz haldeki nötr bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli enerjiye 1. iyonlaşma enerjisi denir.



+1 yüklü iyonlardan bir elektronu koparmak için gereken enerjiye ise 2. iyonlaşma enerjisi denir.



Herhangi bir atomda her zaman bir sonraki elektronu koparmak daha zordur. Bir sonraki iyonlaşma enerjisi, bir öncekinden daha büyüktür.

$$I_1 < I_2 < I_3 < I_4 \dots$$

Bir atomdan elektron kopardıkça yarıçapı küçülür, elektron başına düşen çekirdek çekim gücü artar. Bu nedenle bir sonraki elektronu koparmak zorlaşır ve iyonlaşma enerjisi artar.

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağı doğru atom hacmi artar, elektron koparmak kolaylaşır ve iyonlaşma enerjisi azalır.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom hacmi azalır, elektron koparmak zorlaşır ve iyonlaşma enerjisi artar.

Aynı periyotta iyonlaşma enerjisi sıralaması;

$$1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$$

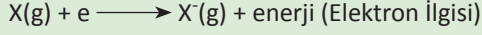
şeklindedir. (3 aşağı 5 yukarı)

Sıralamanın değişmesinin nedeni, 2A ve 5A grubu elementlerinin elektron dizilişlerinden kaynaklanan kararlılıktır (Küresel simetri özelliği).

ORBİTAL YAYINLARI

Elektron İlgisi

Gaz halindeki bir atoma veya iyonla bir elektron eklendiğinde gerçekleşen enerji değişimine elektron ilgisi denir.



Ametallerin elektron ilgileri yüksek, metallerin elektron ilgileri düşüktür. Bir çok atomun elektron ilgisi ekzotermiktir yani negatiftir. Ancak soygazlar gibi bazı elementlerin elektron ilgisi endotermiktir yani pozitifdir. Bu durum elektron almak istemediklerini gösterir.

Periyodik sistemde, elektron ilgisi genel olarak;

Aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru azalır.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru artar.

Metalik ve Ametalik Özellikler

Metalik aktifliğin ölçüsü elektron verme eğilimidir.

Ametalik aktifliğin ölçüsü elektron alma eğilimidir.

Atom yarıçapı arttıkça elektron başına düşen çekim gücü azalır, elektron verme kolaylaşır ve metalik aktiflik artar.

Atom yarıçapı azaldıkça elektron başına düşen çekim gücü artar, elektron verme zorlaşır ve ametalik aktiflik artar.

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağı doğru ametalik özellik azalır, metalik özellik artar.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru ametalik özellik artar, metalik özellik azalır.

Elektronegatiflik

Bir kimyasal bağı oluşturan atomların bağ elektronlarını çekme yeteneğine elektronegatiflik denir.

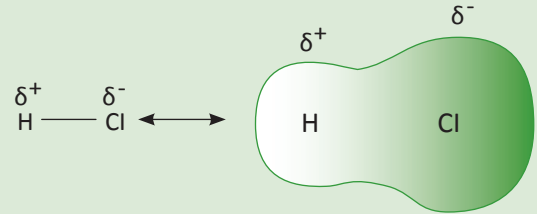
Elektronegatiflik bağıl bir kavramdır. Elektronegatifliği en yüksek olan flor (F) elementinin değeri 4,0 kabul edilerek diğer elementlerin elektronegatiflikleri buna göre belirlenmiştir.

Periyodik sistemde,

Aynı grupta, yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı artar, elektron başına düşen çekim gücü azalır ve elektronegatiflik azalır.

Aynı periyotta, soldan sağa doğru atom yarıçapı küçülür, elektron başına düşen çekim gücü artar ve elektronegatiflik artar.

Farklı atomlar arasındaki bağ elektronları, elektronegatifliği yüksek atom tarafından daha çok çekilir. Bu nedenle elektronegatifliği yüksek atom kısmen negatif yüklenirken diğer atom kısmen pozitif yüklenir.



- Atom yarıçapı azalır.
- İyonlaşma enerjisi artar.
- Elektron ilgisi artar.
- Elektronegatiflik artar.
- Metalik özellik azalır.
- Ametalik özellik artar.

- Atom yarıçapı artar.
- İyonlaşma enerjisi azalır.
- Elektron ilgisi azalır.
- Elektronegatiflik azalır.
- Metalik özellik artar.
- Ametalik özellik azalır.

Periyodik Sistemde Soldan Sağa Doğru	Periyodik Sistemde Yukarıdan Aşağı Doğru
Atom numarası artar.	Atom numarası artar.
Atom yarıçapı, çapı, hacmi azalır.	Atom yarıçapı, çapı, hacmi artar.
İyonlaşma enerjisi genelde artar.	İyonlaşma enerjisi azalır.
Elektronegatiflik genelde artar.	Elektronegatiflik azalır.
Metalik özellik azalır.	Metalik özellik artar.
Ametalik özellik artar.	Ametalik özellik azalır.
Değerlik elektron sayısı artar.	Değerlik elektron sayısı değişmez.
Yörünge sayısı değişmez.	Yörünge sayısı artar.

ORBITAL YAYINLARI

ELEKTRON NOKTA YAPISI (LEWİS YAPISI)

- Atom sembollerinin ve molekül formüllerinin değerlik elektronları ile birlikte gösterimine Lewis nokta yapısı denir.
- Lewis gösteriminde, değerlik elektronları birer nokta ile gösterilir ve bu noktalar element sembolünün çevresine konulur. Elektronlar ilk olarak sembolün dört ayrı köşesine teker teker yerleştirilir.
- Değerlik elektron sayısı beş veya daha fazla ise elektronlar ilk dördünün yanına eşleştirilerek yerleştirilir.
- Periyodik sistemdeki elementlerin grup numaraları aynı zamanda onların değerlik elektron sayılarını verir.
- Periyodik tablodaki bazı elementlerin grup numaraları ve Lewis nokta yapıları yanda verilmiştir.

1 IA	2 IIA	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
H	He	B	C	N	O	F	Ne
Li	Be	Al	Si	P	S	Cl	Ar

KİMYASAL TÜRLER

a. Atom

Elementlerin özelliklerini gösteren en küçük yapı taşıdır.

- Soygaz atomları oktetlerini tamamladıkları için (He dublet) kararlı yapıdadır. Bu nedenle doğada monoatomik (tek atomlu) halde bulunurlar.

(He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

- A grubu metalleri 1, 2 veya 3 değerlik elektronu içerir. Bu elektronları kolaylıkla vererek kendinden önceki soygaz elektron düzenine ulaşır.

(Na, Mg, Al...)

- Ametaller ise 4, 5, 6 veya 7 değerlik elektronu içerir. Kararlı hale gelebilmek için elektron alabilir veya ortaklaşa kullanabilirler.

(C, N, O...)

b. Molekül

Ametal atomlarının belirli bir düzen içerisinde bir araya gelmesiyle oluşan nötr atom gruplarıdır.

Element molekülü N_2 , O_2 , O_3 , P_4

Aynı tür atomlardan oluşan moleküllere element molekülü denir.

- Ametal atomları değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanarak molekülleri oluşturur. Bu sayede oktetlerini tamamlayarak kararlı hale gelirler.

Bileşik molekülü CO_2 , H_2O , NH_3 , PCl_5 , H_3PO_4

Farklı tür atomlardan oluşan moleküllere **bileşik molekülü** denir.

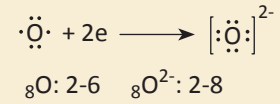
Ametal atomları değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanarak molekülleri oluşturur. Bu sayede oktetlerini tamamlayarak kararlı hale gelirler.

c. İyon

Elektron alarak veya vererek yük kazanmış atom ya da atom gruplarına **iyon** denir.

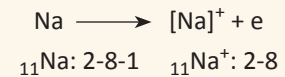
Anyon Cl^- , OH^- , NO_3^- , SO_4^{2-}

Elektron alarak negatif yüklenmiş iyonlara **anyon** denir.



Katyon Na^+ , Al^{3+} , NH_4^+

Elektron vererek pozitif yüklenmiş iyonlara **katyon** denir.



ORBITAL YAYINLARI

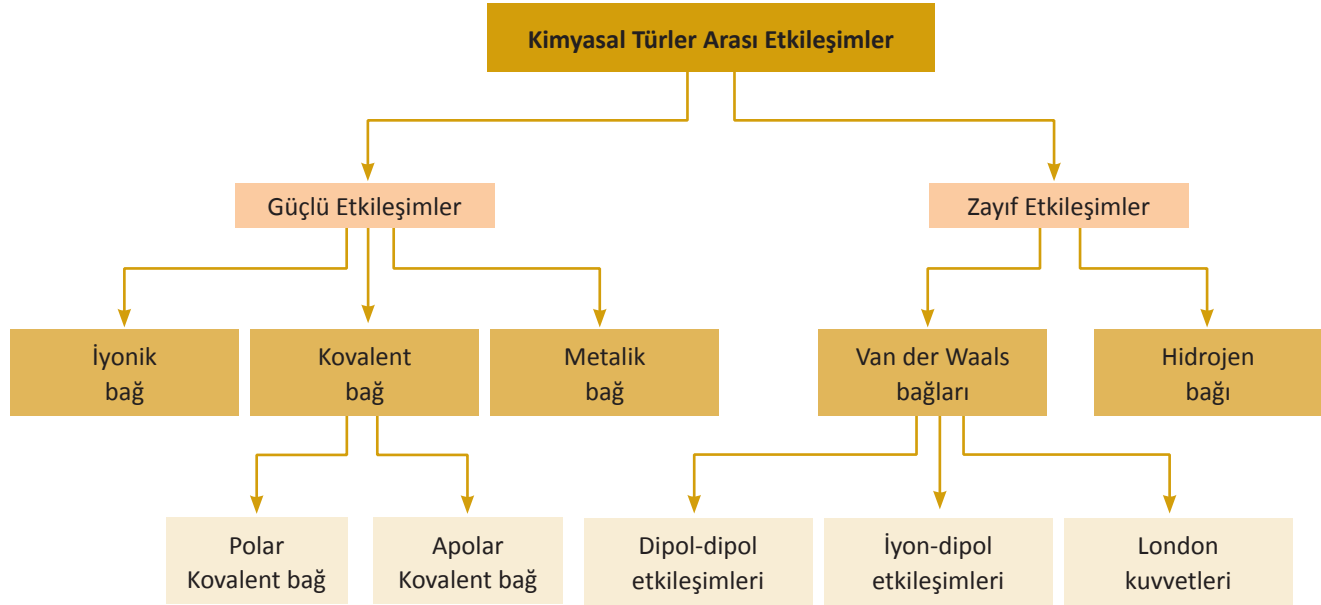
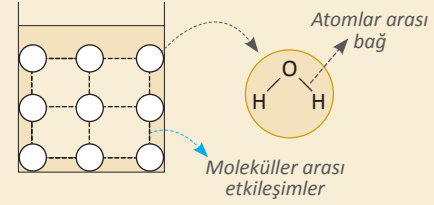
KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

a. Atomlar Arası Etkileşimler (Güçlü Etkileşimler)

- Atomlar arasındaki güçlü etkileşimlere atomlar arası bağlar adı verilir.
- Molekölü oluşturan atomlar, çok atomlu iyonları oluşturan atomlar ve metal atomları arasında görülür.
- Atomlar arası etkileşimler genellikle maddenin kimyasal özelliklerini belirler.

b. Moleküller Arası Etkileşimler (Zayıf Etkileşimler)

- Maddeyi oluşturan tanecikleri yoğun fazlarda (sıvı ve katı) bir arada tutan daha zayıf etkileşimlere ise moleküller arası etkileşimler denir.
- Moleküller arası etkileşimler fiziksel özellikleri belirler.



BAĞ ENERJİSİ

Gaz haldeki atomlar arasında bağ oluşumu sırasında açığa çıkan enerjiye **bağ enerjisi** denir.

- Birimi kJ/mol veya kkal/mol'dür.
- Bağ enerjisi ne kadar büyükse bağ o kadar sağlamdır ve molekül o kadar kararlıdır.

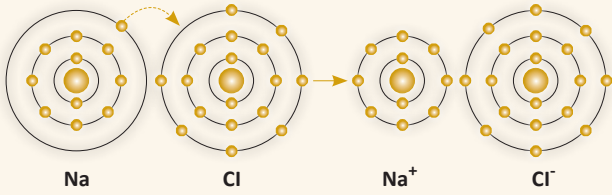
- Bağ oluşumu ekzotermik ve bağ kopması ise endotermiktir.
- Genellikle bağ enerjisi yaklaşık 40 kJ/mol'den fazla ise güçlü etkileşim sınıfına girer.

ORBİTAL YAYINLARI

İYONİK BAĞ

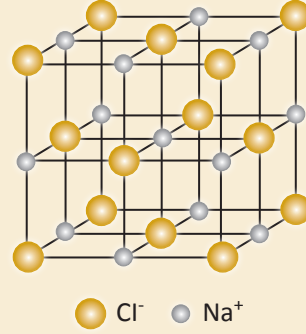
Elektron alışverişi sonucu oluşan kimyasal bağlardır. Elektron veren metal artı (+) ile yüklenirken elektron alan ametal (-) ile yüklenir. Bu (+) ve (-) yüklü iyonların elektrostatik olarak birbirlerini çekmesi sonucunda iyonik bağ oluşur.

Nötr haldeki sodyum atomu bir elektronunu klor atomuna verdiğinde her ikisi de oktetini tamamlamış olur.

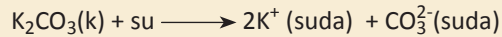
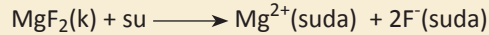
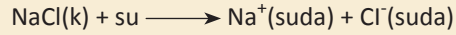


- İyonların oluşturduğu çekim güçleri yöne bağlı değildir, her yönde eşit etki gösterir.
- İyonik bileşikler çok sayıda (+) ve (-) iyonun etkileşimi sonucu oluşan sürekli kristal örgü halindedir. Kristal örgüde tekrarlanan yapısal birimlere, birim hücre denir.
- İyonik bileşiklerin yapı taşları moleküller değil, iyonik kristal yapıdaki birim hücrelerdir.

NaCl kristalinde her bir Na⁺ iyonunu 6 tane Cl⁻ iyonu çevrelemiştir. Benzer şekilde her bir Cl⁻ iyonunun da etrafında 6 tane Na⁺ iyonu bulunur.

**İyonik bağlı bileşiklerin genel özellikleri**

- Kristal yapıda bulunurlar, moleküler yapıları değildir.
- Oda koşullarında katı halde bulunurlar.
- Katı halde elektrik akımını iletmezler. Eridiklerinde ya da suda çözüldüklerinde iyonların hareketi ile elektrik akımını iletirler.
- Erime noktaları yüksektir.
- Sert ve kırılgan yapıdadırlar.
- Genellikle suda iyi çözünürler. Çözünme sırasında iyonlaşır.

**İyonik Bileşiklerin Yazılması**

İyonik bileşikler metal ve ametal elementlerinin elektron alışverişi sonucu oluşur.

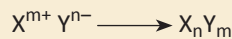
İyonik bağlı bileşiklerin yapı taşları iyonik kristal birim hücrelerdir.

Metaller elektron vererek katyon, ametaller elektron alarak anyonu oluşturur.

İyonik bileşikler yazılırken çaprazlama kuralı uygulanır.

X^{m+} : Katyon

Yⁿ⁻ : Anyon



ORBITAL YAYINLARI

İYONİK BAĞLI BİLEŞİKLERİN SİSTEMATİK ADLANDIRILMASI

Yaygın Anyon ve Katyonların Adları ve Yükleri

Kasyon	Kasyonun Adı	Anyon	Anyonun Adı
Li^+	Lityum	H^-	Hidrür
Na^+	Sodyum	F^-	Florür
K^+	Potasyum	Cl^-	Klorür
Be^{2+}	Berilyum	Br^-	Bromür
Mg^{2+}	Magnezyum	I^-	İyodür
Ca^{2+}	Kalsiyum	S^{2-}	Sülfür
Al^{3+}	Alüminyum	O^{2-}	Oksit
Ag^+	Gümüş	N^{3-}	Nitrür
Ni^{2+}	Nikel	P^{3-}	Fosfür

İyonik bileşiklerin adlandırılmasında önce kasyon, sonra anyonun adı belirtilir.

Kasyonun adı + Anyonun adı

NaCl : Sodyum klorür

MgBr_2 : Magnezyum bromür

Ametal oksijense oksit, azotsa nitrür, kükürtse sülfür şeklinde okunur.

Al_2O_3 : Alüminyum oksit

K_3N : Potasyum nitrür

Na_2S : Sodyum sülfür

Çok Atomlu İyonların (Kök) Formülleri ve Adları

İyon (Kök)	İyonun Adı	İyon (Kök)	İyonun Adı
OH^-	Hidroksit	PO_4^{3-}	Fosfat
NO_3^-	Nitrat	CN^-	Siyanür
SO_4^{2-}	Sülfat	CH_3COO^-	Asetat
CO_3^{2-}	Karbonat	NH_4^+	Amonyum

İki veya daha fazla atomdan oluşan yüklü gruplara kök adı verilir.

NO_3^- anyon kökü NH_4^+ kasyon kökü

Bu tür iyonik bileşikler adlandırmak için kökleri yükleri ile birlikte tanımak gerekir.

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$: Magnezyum nitrat

$(\text{NH}_4)_2\text{S}$: Amonyum sülfür

Birden Fazla Değerlik Alabilen Metaller

Kasyon	Adı	Kasyon	Adı
Fe^{2+}	Demir (II)	Pb^{2+}	Kurşun (II)
Fe^{3+}	Demir (III)	Pb^{4+}	Kurşun (IV)
Hg^+	Civa (I)	Cu^+	Bakır (I)
Hg^{2+}	Civa (II)	Cu^{2+}	Bakır (II)
Sn^{2+}	Kalay (II)	Cr^{3+}	Krom (III)
Sn^{4+}	Kalay (IV)	Cr^{6+}	Krom (VI)

İki veya daha fazla değerliği olan katyonların (geçiş metali katyonları) oluşturduğu iyonik bileşiklerde, katyonun değeri (I, II, III) şeklinde yazılarak adlandırılır.

Birden fazla değerlik alan metallerin sonu genellikle "-yum" ile bitmez.

CuCl : Bakır(I) klorür

CuCl_2 : Bakır (II) klorür

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$: Demir(II) nitrat

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$: Demir(III) nitrat

ORBITAL YAYINLARI

Bazı Moleküllerin Lewis Elektron Nokta Formülleri

Molekül Adı	Molekül Formülü	Lewis Elektron Nokta Formülleri	Molekül Adı	Molekül Formülü	Lewis Elektron Nokta Formülleri
Hidrojen	H ₂	H : H H — H	Su	H ₂ O	H : $\ddot{\text{O}}$: H
Klor	Cl ₂	: $\ddot{\text{Cl}}$: $\ddot{\text{Cl}}$: : $\ddot{\text{Cl}}$ — $\ddot{\text{Cl}}$:	Amonyak	NH ₃	H : $\ddot{\text{N}}$: H H
Oksijen	O ₂	$\ddot{\text{O}}$: $\ddot{\text{O}}$ $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$	Karbonmonoksit	CO	: C : $\ddot{\text{O}}$: : C $\equiv$ O :
Azot	N ₂	: N : $\ddot{\text{N}}$: : N $\equiv$ N :	Karbondioksit	CO ₂	: $\ddot{\text{O}}$: C : $\ddot{\text{O}}$: : $\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$:
Hidrojen klorür	HCl	H : $\ddot{\text{Cl}}$: H — $\ddot{\text{Cl}}$:			

Molekül Polarlığı

Molekül polarlığı, molekülün geometrisi ile doğrudan ilişkilidir.

- İki atomlu moleküllerde; iki atom aynı ise molekül apolar, farklı ise polarıdır.
- Üç veya daha fazla sayıda atomdan oluşan moleküllerde, merkez atom üzerinde ortaklaşmamış elektron çifti yoksa apolar, varsa polar moleküldür.

H — H Apolar	: $\ddot{\text{Cl}}$ — $\ddot{\text{Cl}}$: Apolar	$\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$ Apolar	H — $\ddot{\text{O}}$: H Polar	H — $\ddot{\text{N}}$ — H H Polar
H — $\ddot{\text{F}}$: Polar	H — $\ddot{\text{Cl}}$: Polar	: $\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$: Apolar	H — B — H H Apolar	H H — C — H H Apolar

Kovalent Bağlı Bileşiklerin Sistemik Adlandırılması

Kovalent bağlı bileşikler adlandırılırken elementlerin atom sayısının Latince belirtilmesi gerekir. Birinci ametalden bir tane varsa mono terimi kullanılmaz.

1. Ametalin latince sayısı	+	1. Ametalin adı	+	2.Ametalin latince sayısı	+	2. Ametalin iyon adı		
N ₂ O ₅	:	Diazot pentaoksit	CO	:	Karbon monoksit	PF ₃	:	Fosfor triflorür
P ₂ O ₅	:	Difosfor pentaoksit	N ₂ O	:	Diazot monoksit	CS ₂	:	Karbon disülfür
CCl ₄	:	Karbon tetraklorür	BCl ₃	:	Bor triklorür	OF ₂	:	Oksijen diflorür
CO ₂	:	Karbon dioksit						

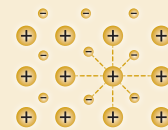
Metalik Bağ

Metal atomlarını bir arada tutan güçlü etkileşimlere metalik bağ denir. Elektron denizi modeline göre;

- Metallerin değerlik elektronları kendisine ve etrafındaki metal atomlarına ait boş değerlik kabuklarında sürekli hareket ederek bir elektron denizi oluşturur.
- Değerlik elektronlarını kaybederek katyona dönüşen metal atomları bu elektron denizi içerisinde dağılmış durumdadır.
- Belli bir düzendeki bu katyonların her biri, etrafındaki tüm elektronları kendine doğru çeker. Bu çekim kuvvet-

leri sonucunda metal atomları aralarında metalik bağlar oluşur.

- Değerlik elektronlarının hareketli olmaları, metallerin elektrik ve ısıyı iyi iletmelelerini, tel ve levha haline gelebilmelerini sağlar.
- Serbest elektronlar, üzerlerine düşen görünür ışığın tamamını absorplayarak yüksek enerjili katmana uyarılır. Bu yüksek enerjili katmandan kısa bir sürede eski enerji katmanına dönen elektron aldığı enerjiyi ışın olarak geri yayar. Bu durum metale parlaklık kazandırır.



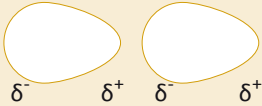
ORBITAL YAYINLARI

ZAYIF ETKİLEŞİMLER

- Zayıf etkileşimler genellikle moleküller arasındaki çekim kuvvetleridir.
- Fiziksel bağlardır. Bu etkileşimler sonucunda yeni kimyasal maddeler oluşmaz.
- Zayıf etkileşimler moleküler yapı bileşiklerin ve asal gazların fiziksel halleri, çözünürlükleri, erime noktaları, kaynama noktaları ve buhar basıncı gibi fiziksel özelliklerini belirler.
- Molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri nispeten büyük olan maddeler katı, çekim kuvvetleri daha zayıf olanlar sıvı veya gaz halde bulunur.
- Zayıf etkileşimler yaklaşık 40 kJ/mol'den daha az enerjili etkileşimlerdir.

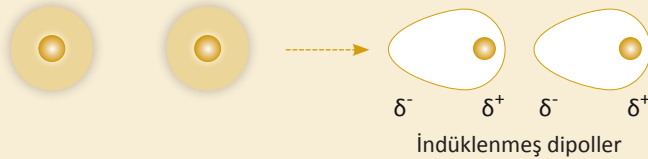
Dipol

Polar moleküllerde elektronlar molekülün bir tarafında daha yoğun halde bulunur. Elektronun çok olduğu taraf kısmen eksi (δ^-), az olduğu taraf ise kısmen artı (δ^+) ile yüklenir. Oluşan kısmen artı ve kısmen eksi kutuplu yapıya **dipol** adı verilir. Kalıcı dipoller oluşur.



İndüklenmiş (Geçici) Dipol

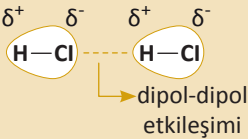
Apolar moleküllerde elektron dağılımı simetriktir. Yani kısmen de olsa + ve - kutuplar bulunmaz. Ancak moleküldeki elektronlar bir başka molekülün elektron bulutu sayesinde bir taraftan başka bir tarafa göç ederek anlık, geçici dipoller oluşturabilir. Bu anlık dipollere **indüklenmiş dipol** adı verilir.



VAN DER WAALS ETKİLEŞİMLERİ

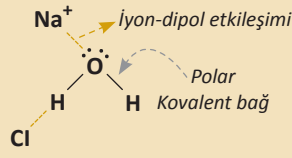
Dipol-Dipol Etkileşimleri

- Polar bir moleküldeki kısmi pozitif yüklü bölge diğer molekülün kısmi negatif yüklü bölgesini elektrostatik çekim kuvveti ile çeker. Buna **dipol-dipol etkileşimi** denir.
- Bu kuvvetler metalik, iyonik veya kovalent bağa göre oldukça zayıf etkileşimlerdir.



İyon - Dipol Etkileşimleri

- Bir iyon ile polar molekül arasında iyon-dipol etkileşimi gözlenir.
- Tüm iyonik bağlı bileşiklerin polar çözücülerdeki çözeltilerinde iyon-dipol etkileşimleri vardır.



London Kuvvetleri (İndüklenmiş Dipol Bağları)

- Maddenin yapısında bulunan elektronların etkileşimi sonucunda oluşan çekim güçleridir.
- Tüm maddelerde London çekim kuvvetleri görülür.
- Apolar moleküller ve soygazların sıvı ve katı hallerinde yalnızca London kuvvetleri görülür.
- Molekül kütlesi arttıkça (elektron sayısı arttıkça) London kuvvetleri artar, kaynama noktası artar.
- Organik moleküllerde dallanma arttıkça London çekim kuvvetleri azalır, kaynama noktası düşer.

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
n-Pentan	İzopentan	Neopentan
KN = 36,4 °C	KN = 27,8 °C	KN = 9,7 °C

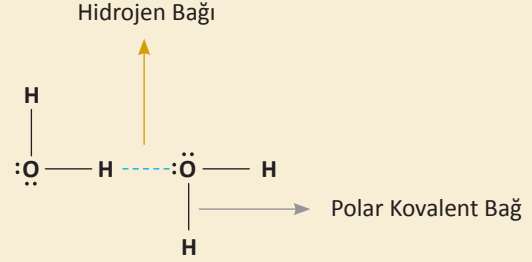
ORBİTAL YAYINLARI

ZAYIF ETKİLEŞİMLER

HİDROJEN BAĞLARI

Flor, oksijen ve azota (en elektronegatif atomlar) bağlı hidrojen içeren bileşiklerin molekülleri moleküller arasında hidrojen bağları görülür.

Hidrojen bağları, F,O,N'a bağlı olan hidrojenin, komşu moleküldeki elektronegatif bir atom üzerindeki bağ yapmayan elektron çifti ile elektrostatik etkileşimi sonucunda oluşur.



Katı veya sıvı haldeki H_2O , NH_3 , HF , CH_3OH , CH_3COOH gibi maddelerde hidrojen bağı bulunur.

Molekül kütlesi birbirine yakın maddelerde tanecikler arası etkileşimlerin büyükten küçüğe doğru sıralaması genellikle aşağıdaki şekildedir.

Hidrojen bağı > Dipol-dipol etkileşimleri > London kuvvetleri

FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER

a. Fiziksel Değişimler

- Maddenin dış görünümüyle ilgili olan özelliklere **fiziksel özellikler** denir.
- Renk, çözünürlük, özkütle, erime noktası, kaynama noktası, boyut, fiziksel hal, akışkanlık, yoğunluk, sertlik birer fiziksel özelliktir.
- Fiziksel özellikler, zayıf etkileşimlerin birer sonucudur.
- Fiziksel değişimler sırasında yaklaşık 40 kJ/mol'den daha az bir enerji değişimi olur.

Fiziksel değişimler sırasında;

- Maddeyi oluşturan taneciklerin türü, molekül yapısı, kimyasal özelliği ve maddenin iç yapısı değişmez.

Bazı fiziksel değişimler

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| • Şekerin suda çözünmesi | • Metallerin elektriği iletmesi |
| • Camın kırılması | • Yoğurttan ayran yapılması |
| • Suyun donması | • Buzun erimesi |
| • Alkolün buharlaşması | • Su buharının yoğunlaşması |
| • Naftalinin süblimleşmesi | • Ham petrolün damıtılması |

b. Kimyasal Değişimler

- Maddenin iç yapısı ile ilgili olan özelliklere **kimyasal özellikler** denir.
- Bir maddenin oksijen ile tepkime verip vermeme asit ve bazlara karşı davranışları kimyasal özelliklerdir.

Kimyasal değişimler sırasında;

- Tanecik türü, iç yapısı, molekül yapısı, fiziksel özellikleri değişir.
- Hem güçlü etkileşimler hem de zayıf etkileşimler kopar.
- Kimyasal değişimler sırasında yaklaşık 40 kJ/mol'den daha fazla bir enerji değişimi olur.

Bazı kimyasal değişimler

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| • Kağıdın yanması | • Demirin paslanması |
| • Solunum | • Fotosentez |
| • Elmanın çürümesi | • Asit ve bazların nötrleşmesi |
| • Sütten yoğurt eldesi | • Yoğurdun ekşimesi |
| • Yağlı boyanın kuruması | • Beton harcının sertleşmesi |

MADDENİN FİZİKSEL HALLERİ

- Maddeler; başlıca katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç fiziksel halde bulunurlar.
- Sıcaklık ve basınç etkisi altında maddelerin fiziksel hali değişir.
- Yüksek sıcaklık ve düşük basınçlarda madde gaz hali, düşük sıcaklık ve yüksek basınçlarda ise katı hali tercih eder.

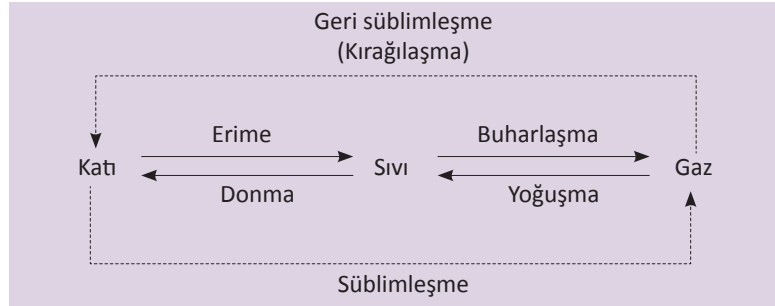
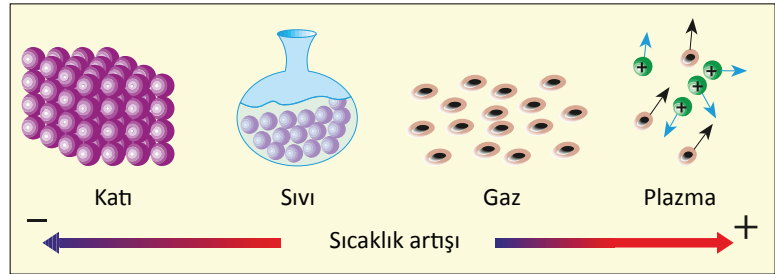
- Madde çok yüksek sıcaklıklarda bunlara ek olarak plazma halinde de bulunmaktadır.

Plazma

Gaz halindeki maddelere enerji verilmesiyle elektronlar kopararak ortamda nötr atomlarla birlikte, iyon ve elektron karışımının bulunduğu hale plazma denir. Yıldızlar, güneş, şimşek gibi...

Katı → Sıvı → Gaz dönüşümünde;

- Madde ısı alır. (Endotermiktir).
- Düzensizlik artar.
- Genellikle hacim artar.
- Genellikle özkütle azalır.
- Molekül yapısı bozulmaz.
- Toplam kütle değişmez.
- Tanecikler arası uzaklık artar
- Taneciklerin potansiyel enerjisi artar.
- Tanecikler arası çekim kuvvetleri azalır.



KATI	SIVI	GAZ
Belirli hacim ve şekilleri vardır.	Belirli hacimleri vardır. Belirli şekilleri yoktur.	Belirli hacim ve şekilleri yoktur.
Sıkıştırılamazlar.	Sıkıştırılamazlar.	Sıkıştırılabilirler.
Tanecikler arası boşluk çok azdır.	Tanecikler arası boşluk azdır.	Tanecikler arası boşluk çok fazladır.
Titreşim hareketi yaparlar.	Titreşim ve yer değiştirme (öteleme) hareketi yaparlar.	Titreşim, yer değiştirme (öteleme) ve dönme hareketi yaparlar.
Tanecikler arası çekim kuvveti çok fazladır.	Tanecikler arası çekim kuvveti fazladır.	Tanecikler arası çekim kuvveti çok azdır.
Akıcı değildirler.	Akıcıdırlar.	Akıcıdırlar.

ORBİTAL YAYINLARI

GAZLARIN SIVILAŞTIRILMASI

Petrol gazları ve doğal gaz bir yerden başka bir yere taşınacağı zaman sıvılaştırılarak hacmi küçültülür ve taşıma kolaylığı sağlanır.

LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı): Yaklaşık olarak %30 propan ve %70 bütandan oluşan bir karışımdır.

LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz): Yaklaşık %90 metan, %10 etan, propan ve bütandan oluşan bir karışımdır.

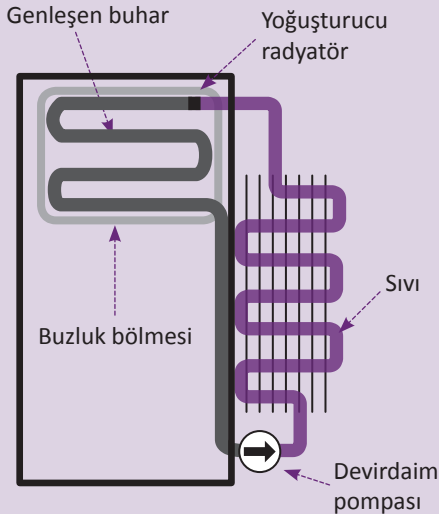
İtici gazlar: Deodorantlardaki itici gazlar atmosfer basıncından daha yüksek basınca sahip sıvılaştırılmış gazlardır.

Deodorantlarda itici gaz olarak kullanılan kloroflorokarbon bileşikler, ozon tabakasının delinmesine yol açtıkları için yasaklanmıştır.

Günümüzde itici gaz olarak propan, n-bütan, izobütan, karbon dioksit gibi gazlar kullanılmaktadır.

Soğutucu Akışkanlar

- Sıvı halden gaz hale geçerken ortamdan ısı alarak ortamın soğumasını sağlayan akışkanlara soğutucu akışkanlar denir.
- Buzdolapları, derin dondurucu ve klimalarda soğutucu akışkanlar kullanılır.
- Bu amaçla kullanılan tetrafloroeten gibi gazlar kapalı devre bir sistem içerisinde bulunur.
- Sıvı buharlaşırken ortamdan ısı alarak buzdolabının içerisinde sıcaklığın düşmesini sağlar.
- Pompa yardımıyla sıvılaştırırken verdiği ısı da oda içine yayılır.



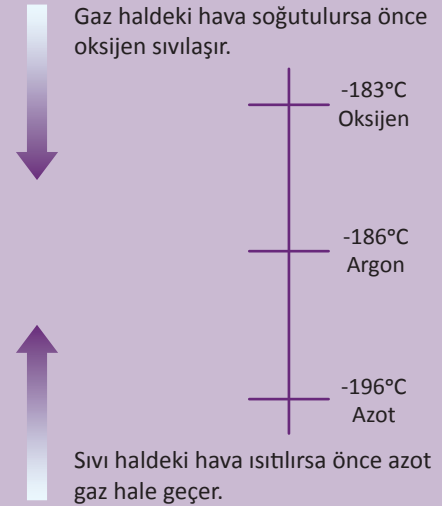
Havadan Azot ve Oksijen Eldesi

Hava başlıca azot, oksijen ve argondan oluşan bir gaz karışımdır.

Hava İçerisinde Bulunan Gaz	Kaynama Sıcaklığı	Havadaki Oranı (Hacimce Yüzde)
Azot	-196°C	% 78
Oksijen	-183°C	% 21
Argon	-186°C	% 0,9
Diğer Gazlar (CO ₂ , Ne vb.)		% 0,1

Havadaki oksijen ve azot gazları, havanın önce yüksek basınçta soğutularak sıvılaştırılması, daha sonra da kontrollü bir şekilde her bir maddenin ayrı ayrı gaz hale getirilmesi ile elde edilirler.

Gaz haldeki hava soğutulduğunda önce yoğunlaşma noktası yüksek olan oksijen sıvılaşır. Sıvı haldeki hava ısıtılırsa önce kaynama noktası düşük olan azot gaz hale geçer.



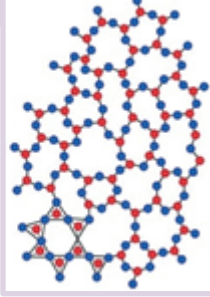
ORBİTAL YAYINLARI

KATILAR

- Bir maddenin katı hali, sıvı ve gaz halinden daha düşük enerjilidir.
- Katı hal maddenin en düzenli halidir.
- Katıların özellikleri atom, iyon veya molekülleri bir arada tutan kuvvetlere bağlıdır.
- Katılar, amorf veya kristal yapıda olabilir.

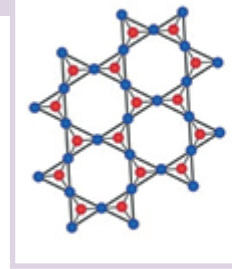
Amorf Katılar

- Amorf katılarda tanecikler, düzensiz bir şekilde gelişigüzel istiflenmiştir.
- Mum, lastik, plastik, tereyağı, cam amorf katılara örnek olarak verilebilir.
- Kristal katılarla, amorf katılar arasında gözlenen en önemli fark, kristal katıların belli bir sıcaklıkta erimesi, amorf katıların ise belli sıcaklık aralığında yumuşayarak akıcılık kazanmasıdır.
- Amorf katıların yumuşamaya başladığı sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir.



Kristal Katılar

- Kristal katılar, düzenli bir geometrik yapıya sahiptir.
- Belirli ve keskin birer erime noktaları vardır.
- Kristal bir katıyı oluşturan taneciklerin belirli bir düzene göre üç boyutta tekrarlanması sonucu oluşan yapıya kristal örgüsü denir.
- Kristal örgüyü tanımlayan en küçük parçaya birim hücre denir.



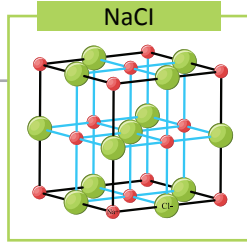
KRİSTAL TÜRÜ	KRİSTALİ OLUŞTURAN TANECİK TURLERİ	ETKİLEŞİM TURLERİ	ÖRNEKLER
İyonik kristal	Anyon ve katyonlar	İyonik bağ	NaCl, KNO ₃ , CaCO ₃
Kovalent (ağ örgülü) kristal	Ametal atomları	Kovalent bağ	C(elmas), C(grafit), SiO ₂
Moleküler kristal	Moleküller	Van der Waals etkileşimleri ve hidrojen bağları	I ₂ , S ₈ , P ₄ , C ₆ H ₁₂ O ₆ , C ₁₁ H ₂₂ O ₁₁
Metalik kristal	Metal atomları	Metalik bağ	Na, Mg, Al, Fe, Ag, Zn

ORBITAL YAYINLARI

KRİSTAL TÜRLERİ

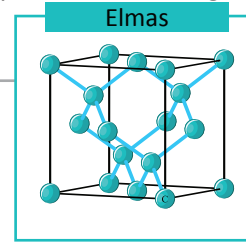
İyonik Kristaller

- İyonik kristaller, artı ve eksi yüklü iyonların bir araya gelmesi ile oluşurlar.
- NaCl, CaCO₃, CaO, KNO₃ ve CsCl gibi iyonik bileşikler iyonik kristallerden oluşur.
- Her iyon zıt yüklü olan iyonlar tarafından sarılmıştır.
- İyonik kristallerin erime ve kaynama noktaları çok yüksektir.
- İyonik kristaller katı halde elektriği iletmez. Eritildiklerinde veya suda çözüldüklerinde ise iyonların hareketi sonucunda elektrik akımını iletir.



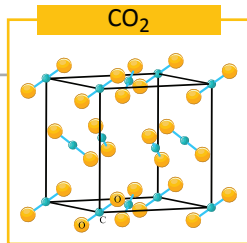
Kovalent (Ağ örgülü) Kristaller

- Kovalent katılar, atomların kovalent bağlarla birbirlerine güçlü bir şekilde bağlanmaları sonucunda oluşur.
- Grafit, elmas, SiC ve SiO₂ (kuvartz), B₄C (bor karbür) örnek olarak verilebilir.
- Bu tür kristaller çok sert ve erime noktaları çok yüksektir.
- Kovalent kristallerin en önemli örnekleri karbonun iki allotropu olan elmas ve grafitir.



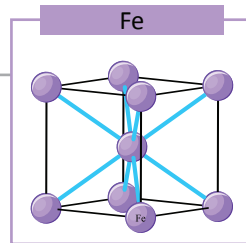
Moleküler Kristaller

- Moleküler kristallerde örgü noktalarını moleküller oluşturur.
- Bu moleküller, London kuvvetleri, dipol-dipol ve hidrojen bağları gibi moleküller arası kuvvetlerle bir arada tutulurlar.
- İyot (I₂), kuru buz (katı CO₂), buz (katı H₂O), çay şekeri (C₁₂H₂₂O₁₁) örnek olarak verilebilir.
- Moleküler kristaller, zayıf etkileşimler olan moleküller arası kuvvetlerle bir arada tutulduğu için iyonik kristallere göre erime noktaları daha düşüktür.



Metalik Kristaller

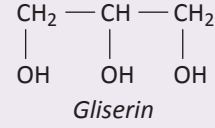
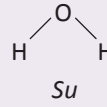
- Metalik kristallerin her örgü noktasında metal katyonları belirli bir düzene göre sıralanmıştır.
- Tüm katyonlar kristal yapı boyunca elektron bulutlarıyla çevrilmiş olarak bulunur.
- Na, K, Mg, Fe, Cu gibi tüm metaller metalik kristal yapıdadır.
- Metalik kristaller metalik bağlar sayesinde oluşur.
- Metallerin yoğunlukları ve erime noktaları genellikle çok yüksektir.
- Katı halde elektriği iletirler.



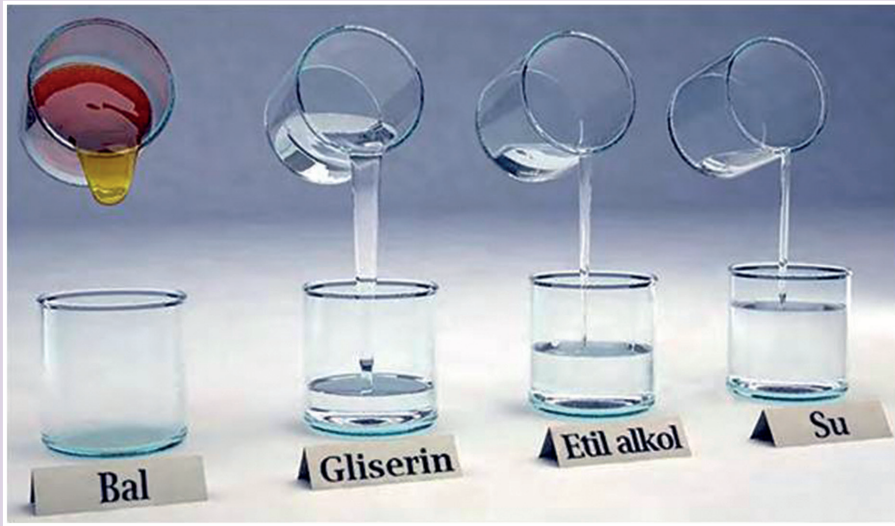
ORBİTAL YAYINLARI

VİSKOZİTE

- Bir sıvının akmaya karşı gösterdiği dirence viskozite denir. Viskozitenin tersi ise akıcılıktır.
- Moleküller arası çekim kuvvetlerinin artması viskoziteyi artırır.
- Molekül kütlesi büyük sıvıların viskozitesi de büyüktür.
- Molekül şekli viskoziteyi etkiler. Doğrusal moleküllerden oluşan sıvılarda tabakaların birbirinin yanından kayması zor olacağından viskoziteleri yüksek olur.
- Sıcaklık yükseldikçe taneciklerin kinetik enerjileri ve hareketleri arttığından viskozite düşer.



- Gliserinde suya göre daha fazla sayıda hidrojen bağı yapabilen -OH grupları vardır. Gliserinde moleküller arası çekim kuvvetleri daha fazladır. Gliserin suya göre çok daha yavaş akan, daha viskoz bir sıvıdır.
- Bal ve zeytinyağı suya göre daha viskoz sıvılardır.



NEM

- İçerisinde su buharı bulunmayan havaya kuru hava denir.
- Havada bulunan su buharına nem adı verilir.
- Yaz aylarında su daha fazla buharlaştığı için hava daha nemlidir.

Gerçek sıcaklık: Termometrenin ölçtüğü sıcaklıktır.

Hissedilen sıcaklık: İnsan vücudunun hissettiği sıcaklıktır.

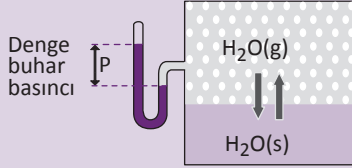
Nem oranı arttıkça vücuttan buharlaşma yavaşlar, terleme ile vücut soğumakta zorlanır. Vücut soğumak için, daha fazla enerji harcar. Bu durumda hissedilen sıcaklık daha yüksek olur.

Bağıl nem: Havadaki su buharının kısmi basıncının, aynı sıcaklıktaki suyun denge buhar basıncına oranıdır. Bağıl nem belli bir sıcaklıkta havanın taşıyabileceği nem miktarının yüzde kaçını taşıdığını belirtir.

ORBITAL YAYINLARI

BUHARLAŞMA VE DENGELİ BUHAR BASINCI

- Herhangi bir sıcaklıkta, kapalı bir kaptaki bulunan sıvı yüzeyindeki yüksek enerjili moleküllerin sıvı fazdan ayrılarak gaz fazına geçmesine buharlaşma denir.
- Gaz fazına geçen moleküllerin de sıvının yüzeyine çarparak sıvıya geri dönmelerine yoğunlaşma denir.
- Buharlaşma ve yoğunlaşma olayları eşzamanlı olarak gerçekleşir. Buharlaşma hızı yoğunlaşma hızına eşit olduğu anda bir denge kurulur. Kurulan bu dengeye sıvı – buhar dengesi denir.



- Sıvısı ile dengede bulunan buharın yaptığı basınca denge buhar basıncı ya da buhar basıncı denir.

Her sıvının belli bir sıcaklıkta, belirli bir buhar basıncı vardır.

Sıvının buhar basıncı;

- Sıvının cinsine bağlıdır. Tanecikler arası çekim kuvvetleri zayıf olan sıvıların aynı sıcaklıkta buhar basınçları (uçuculukları) yüksektir.
- Sıvının sıcaklığına bağlıdır. Sıvıların buhar basınçları sıcaklıkla doğru orantılı olarak artar.
- Sıvının saflığına bağlıdır. Sıvı içinde uçucu olmayan katı bir madde çözülürse buhar basıncı azalır. Saf suyun içinde tuz (şeker) çözünürse buhar basıncı azalır.

Sıvının buhar basıncı;

- Sıvının hacmine, kütesine,
- Kabin şekline,
- Sıvının yüzey alanına,
- Sıvı üzerine etki eden dış basınca bağlı değildir.

KAYNAMA VE KAYNAMA NOKTASI

Bir sıvının buhar basıncının açık hava basıncına eşit olduğu anda gerçekleşen olaya kaynama, o andaki sıcaklığa da kaynama noktası denir.

Kaynama Noktası;

- Sıvı miktarına,
- Sıvının yüzey alanına,
- Sıvının konulduğu kabın şekli ve hacmine,
- Isıtıcı kaynağının şiddetine bağlı değildir.

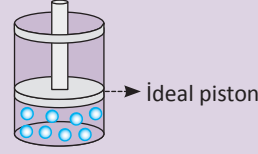
Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir.

Bir sıvının kaynama noktası;

- Açık hava basıncına bağlıdır. Sıvı üzerindeki dış basınç arttıkça, sıvının kaynama noktası artar. Deniz seviyesinden yüksekliklere çıkıldıkça dış basınç azalır, sıvının kaynama noktası da düşer.
- Sıvının türüne yani sıvıyı oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetine bağlıdır. Tanecikler arası çekim kuvveti arttıkça, kaynama noktası artar.
- Sıvının saflığına bağlıdır. Sıvıda uçucu olmayan bir katı bir madde çözündüğünde sıvının kaynama noktası artar.

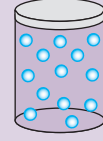
GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Maddenin gaz hali, en yüksek enerjili ve en düzensiz halidir.
- Sıvı ve katılardan çok daha düşük yoğunluğa sahiptirler.
- Gaz tanecikleri çok hızlı hareket eder ve aralarında büyük boşluklar bulunur.
- Bulundukları kabın hacmini ve şeklini alırlar.
- Gazlar sürekli hareket halinde oldukları için bulundukları kabı tamamen doldururlar.
- Birden fazla türde gaz, aynı kaba konulduğunda tamamen kabı doldurur ve homojen olarak karışırlar.



Sabit basınçlı (Pistonlu) kap

- Gazın mol sayısı arttığında,
- Sıcaklık arttığında,
- Piston yukarı hareket eder,
- hacim artar,
- gaz basıncı değişmez.



Sabit hacimli kap

- Gazın mol sayısı arttığında,
- Sıcaklık arttığında,
- hacim değişmez,
- gaz basıncı artar.

GAZLARI NİTELEYEN DÖRT ÖZELLİK

a. Basınç (P)

- Gazların kabın iç yüzeyine çarparak birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete **basınç** denir.

$$\text{Basınç} = \frac{\text{Kuvvet}}{\text{Alan}}$$

- Sabit sıcaklıkta bir gazın basıncı birim hacimdeki tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.
- Gazlar bulundukları kabın her noktasına aynı basıncı uygular.
- Gaz basıncının birimi atmosfer (atm)'dir.

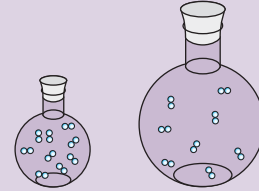
Basınç birimleri arasındaki ilişki

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

- Kapalı kaplardaki gaz basıncı manometre ile, açık hava basıncı ise barometre ile ölçülür.

b. Hacim (V)

- Bir cismin uzayda kapladığı yere **hacim** denir.
- Katı ve sıvıların belirli hacimleri vardır. Gazlar bulunduğu kabı doldurur. Bu nedenle gazların hacmi, bulunduğu kapalı kabın hacmine eşittir.
- Gazlarla ilgili hesaplamalarda hacim birimi olarak litre (L) kullanılır.



d. Miktar (n)

- Gazlar tanecikli yapıdadır.
- Gaz taneciklerinin sayısı, mol sayısı ile ifade edilir.
- Gazlar ile ilgili hesaplamalarda miktar olarak mol sayısı kullanılır.
- Mol latince büyük yığın anlamına gelir. Küçük maddelerin oluşturduğu büyük yığınları tanımlamaya yarar.
- $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısına Avogadro sayısı denir, N_A ile sembolize edilir.

Mol sayısı-tanecik sayısı arasındaki ilişki

$$1 \text{ mol tanecik} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tanedir.}$$

c. Sıcaklık (T)

- Sıcaklık, maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin göstergesidir.
- Sıcaklık termometre ile ölçülür.
- Sıcaklık birimleri Celcius ($^{\circ}\text{C}$) ve Kelvin (K) dir.
- Gazlar ile ilgili hesaplamalarda sıcaklık birimi olarak Kelvin (K) kullanılır. Kelvin cinsinden sıcaklığa **mutlak sıcaklık** denir.

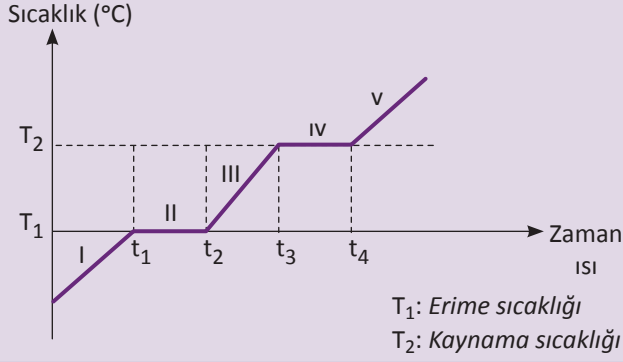
Sıcaklık birimleri arasındaki ilişki

$$T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

ORBITAL YAYINLARI

HAL DEĞİŞİM GRAFİKLERİ

Saf bir katının ısıtılması



Saf bir katının ısıtılmasına ait sıcaklık-zaman grafiği

Bölge	Fiziksel Hal	Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji
I	Katı	Değişmez	Artar
II	Katı-Sıvı	Artar	Değişmez
III	Sıvı	Değişmez	Artar
IV	Sıvı-Buhar	Artar	Değişmez
V	Gaz	Değişmez	Artar

Saf bir katı sabit basınç altında ısıtıldığında;

I Bölgesinde,

- T_1 sıcaklığına kadar katının sıcaklığı artar.
- t_1 anında erime noktasında yalnızca katı bulunur.
- Verilen ısı katının sıcaklığını arttırmakta kullanılır.

II Bölgesinde,

- Katı eriyerek sıvıya dönüşür.
- Erime tamamlanana kadar sıcaklık sabit kalır.
- t_1 - t_2 arasında madde katı-sıvı karışımı halinde bulunur.
- t_2 anında yalnızca sıvı bulunur.
- Verilen ısı katının erimesi için kullanılır.

III Bölgesinde,

- T_2 sıcaklığına kadar sıvının sıcaklığı artar.
- t_3 anında kaynama noktasında yalnızca sıvı bulunur.
- Verilen ısı sıvının sıcaklığını arttırmakta kullanılır.

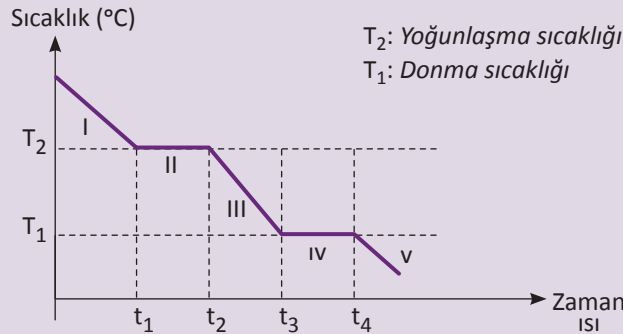
IV Bölgesinde,

- Sıvı kaynarak gaza dönüşür.
- Kaynama tamamlanana kadar sıcaklık sabit kalır.
- t_3 - t_4 arasında madde sıvı-gaz karışımı halinde bulunur.
- t_4 anında yalnızca gaz bulunur.
- Verilen ısı sıvının kaynaması için kullanılır.

V Bölgesinde,

- t_4 anından sonra verilen ısı gazın sıcaklığını artırır.

Saf bir gazın soğutulması



Saf bir gazın soğutulmasına ait sıcaklık-zaman grafiği

Bölge	Fiziksel Hal	Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji
I	Gaz	Değişmez	Azalır
II	Gaz-Sıvı	Azalır	Değişmez
III	Sıvı	Değişmez	Azalır
IV	Sıvı-Katı	Azalır	Değişmez
V	Katı	Değişmez	Azalır

SU VE HAYAT

- Yaşamsal olaylar sulu ortamlarda gerçekleşir.
- Suyun; besinlerin sindirimi, emilimi, taşınması, vücut ısısının denetimi, sistemlerin düzenli çalışması gibi görevleri vardır.
- İnsan vücudunun % 60-70'i sudur.
- Doğal su kaynaklarının %97'si tuzlu su, %3'ü ise buzullar ve tatlı su kaynaklarıdır.

Su Döngüsü

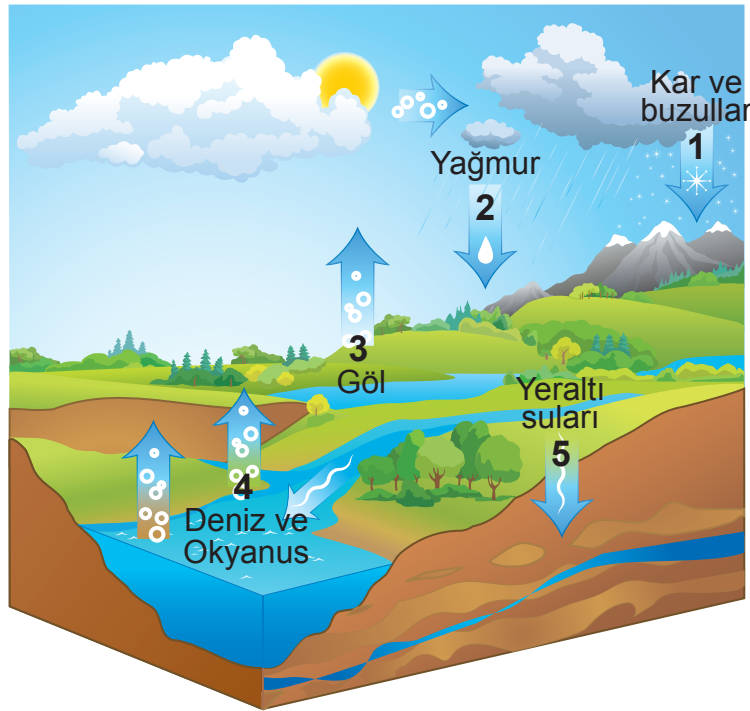
Doğadaki su döngüsü sırasında, sıcaklık değişimine bağlı olarak katı, sıvı ve gaz haller arasında çok sayıda geçişler olur. Bu geçişler sayesinde çeşitli sebeplerden dolayı kirlenmiş olan su tekrar saflaşır. Ayrıca suyun doğal çevrede dolaşımı sağlanır.

Sert Sular

İçinde fazla miktarda Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları bulunan sulara sert sular denir. Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının bikarbonat (HCO_3^-) tuzlarından kaynaklanan sertlik geçici sertliktir. Geçici sertlik, kaynatma sonucunda giderilebilir. Kimyasal yöntemlerle giderilebilen sertliğe ise kalıcı sertlik denir. Bu suları yumuşatmak için sönmüş kireç veya şap ekleyerek çöktürme işlemi veya iyon değiştirici reçineler kullanılır.

Su arıtma basamakları

1. Süzme
2. Nemlendirme ve ön arıtma
3. Havalandırma
4. Kuagülasyon (pıhtılaşma) (Fe_2SO_4 ve $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ kullanılır)
5. Kireç giderme
6. Klorlama



ORBITAL YAYINLARI

ÇEVRE KİMYASI

Çevre kirliliğinin başlıca sebepleri

- Evsel atıklar
- Fabrika ve sanayi tesislerinden kaynaklanan atıklar
- Enerji santralleri
- Tarım ilaçları ve gübreler
- Taşıtlardan kaynaklanan egzoz gazları

- Yangınlar
- Kazalar
- Savaşlarda, askeri amaçlı tatbikatlarda, nükleer deneylerde kullanılan silahlar
- Soğutucu ve sprey gazları
- Ağır metaller

a. Hava Kirliliği

Fabrika bacalarından, araçların egzozlarından, petrol ve kömür kaynaklı yakıtların yanmasından açığa çıkan aşağıdaki gazlar doğrudan havayı kirletirler.

Azot oksitler	NO, NO ₂ , N ₂ O ₅
Kükürt oksitler	SO ₂ , SO ₃
Karbon oksitler	CO ₂ , CO

- Kömür, odunun ve ağır petrol ürünlerinin yanmasından oluşan zift zerrecikleri, tozlar, duman ve diğer maddeler de önemli atmosfer kirleticileridir.
- Zehirli gaz olmasa da soğutucu akışkan olarak kullanılan kloroflorokarbonlar (CFC) ozon tabakasına zarar verirler.
- Atmosfere salınan tüm kirlenici maddelerin tutulması için filtreleme sistemleri veya başka arıtım tesisleri kullanılmalıdır.

Asit yağmurları

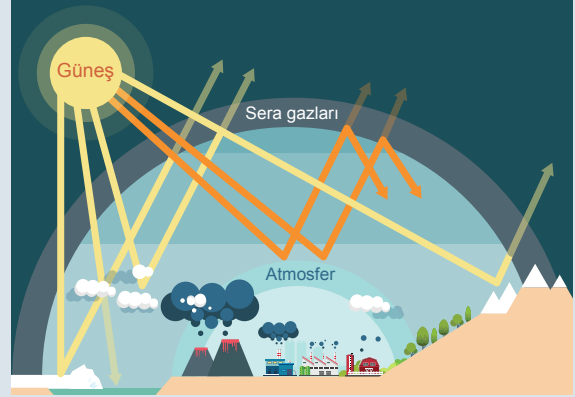
NO₂, N₂O₅, SO₂, SO₃ gibi gazlar havadaki su buharında çözünerek H₂SO₄ ve HNO₃ gibi asitlere dönüşürler.

Bu su buharının yoğunlaşması ile de asit yağmurları oluşur.

Sera Etkisi

CO₂ ve CH₄ gazları zehirli olmasalar da dolaylı kirlenitçiler olarak nitelendirilirler. Bu gazlar, güneşten gelip yer yüzeyinden yansıyan kızıl ötesi ışınları soğurarak atmosfer dışına çıkmasını engeller. Bu nedenle atmosferin olması gerekenden daha fazla ısınmasına yol açarlar. Küresel ısınmaya yol açan bu olaya sera etkisi denir.

- Karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) gazlarının yanı sıra diazotmonoksit (N₂O) ve kloroflorokarbon (CFC) gibi gazlar da sera etkisine yol açar.
- Bu tür gazların atmosferdeki oranlarının yükselmesi uzun vadede tehlikelidir.



b. Su ve Toprak Kirliliği

Su ve toprak kirliliğine yol açan başlıca kirlenitçiler şunlardır.

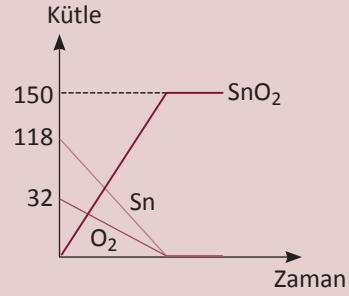
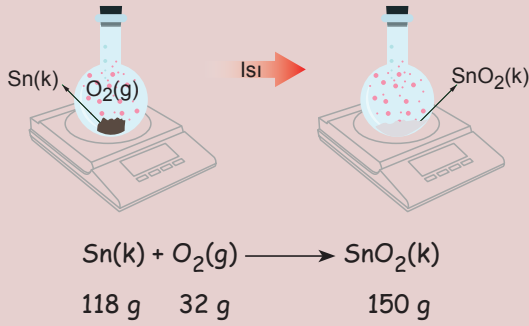
- Plastikler gibi polimerik malzemeler
- Petrol ve petrol ürünleri
- Deterjanlar
- Organik sıvılar
- Ağır metaller
- Piller
- Endüstriyel atıklar

Toprak kirliliğine yol açan tüm etkiler, aynı zamanda yer altı sularını da etkilediği için su kirliliğine de yol açar.

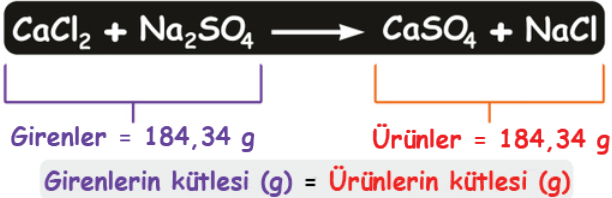
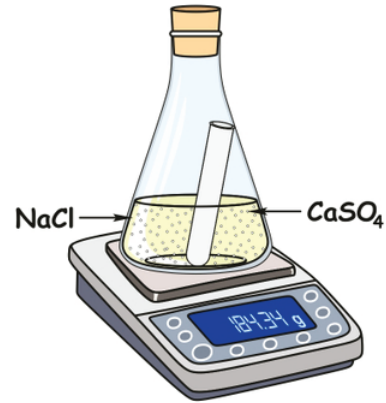
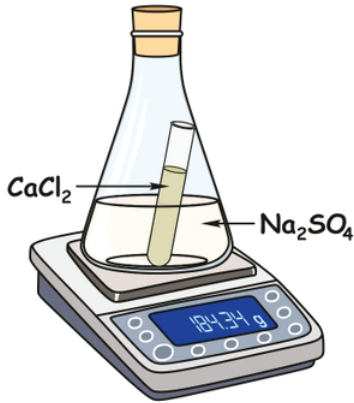
KÜTLENİN KORUNUMU YASASI

- Bir kimyasal tepkimede, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.
- Bir kimyasal tepkimede madde yoktan var olmaz, var olan madde de yok olmaz.
- Kimyasal tepkimelerde toplam kütle korunur.

Kütlenin Korunumu Kanunu 1774'te Antoine Laurent Lavoisier tarafından ortaya konulmuştur. Yaptığı deneylerde, bir miktar kalay ve hava içeren bir cam balonun ağzını kapatarak tartmıştır. Sonra bu kapalı cam balonu ısıtmış ve kalayın beyaz bir toza dönüştüğünü görmüştür. Kabı tekrar tarttığında kütlenin değişmediğini gözlemlemiştir.



Tepkimeye giren kalay ve oksijen elementlerinin kütlelerinin toplamı, Kalay(IV) oksit bileşiğinin kütlesine eşittir.



CaCl_2 Kalsiyum klorür çözeltisi

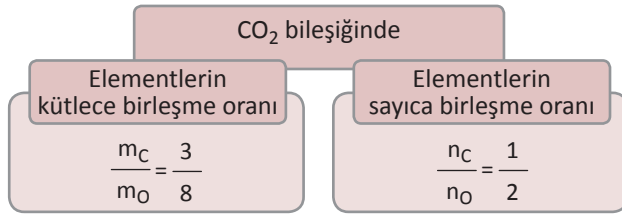
Na_2SO_4 Sodyum sülfat çözeltisi

CaSO_4 Kalsiyum sülfat katısı

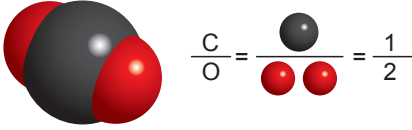
NaCl Sodyum klorür çözeltisi

SABİT ORANLAR YASASI

- Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında değişmeyen sabit bir oran vardır. Buna elementlerin kütlece birleşme oranları denir.
- Bir bileşiği oluşturan elementler sabit bir kütle oranında birleşirler.
- Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece yüzdeleri sabittir.
- Bir bileşiği oluşturan elementlerin atom sayıları arasında da sayıca birleşme oranı vardır.
- Elementlerin kütlece birleşme oranları ile sayıca birleşme oranları farklıdır.



Karbondioksit



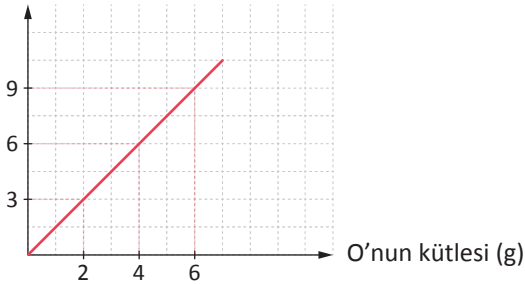
Sabit oranlar kanunu 1799 yılında Joseph Proust tarafından ortaya atılmıştır. Yaptığı deneylerde, hep aynı miktar bakırı, sülfürik asitte çözüp sodyum hidroksit ile çöktürdüğünde daima aynı kütlede ürün elde ettiğini belirtmiştir.

Mg'un kütlesi	O'nin kütlesi	MgO'nin kütlesi	$\frac{Mg}{O}$ kütlece birleşme oranı
3 g	2 g	5 g	$\frac{3}{2}$
6 g	4 g	10 g	$\frac{3}{2}$
9 g	6 g	15 g	$\frac{3}{2}$
24 g	16 g	40 g	$\frac{3}{2}$

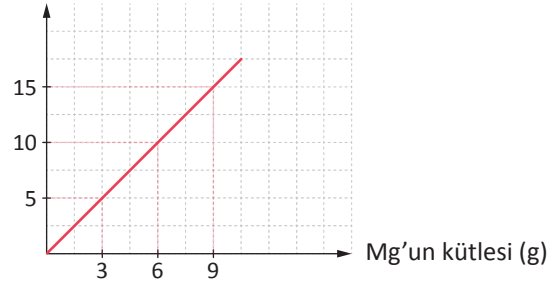
Kullanılan magnezyum ve oksijen miktarına göre oluşan MgO kütlesi değişir, ancak $\frac{Mg}{O}$ kütlece birleşme oranı değişmez.

MgO bileşiğinde Mg'un kütlesinin O'nin kütlesine oranı $\frac{3}{2}$ dir.

Mg'nin kütlesi (g)



MgO bileşiğinin kütlesi (g)



Elementler sabit oran dışındaki miktarlarda tepkimeye girdiklerinde maddelerden bir tanesi biter, bir tanesinden bir miktar artar. Örneğin 3 er gram Mg ve O kullanılırsa, 3 g Mg ile 2 g O tepkimeye girer ve 1 g O artar.

KATLI ORANLAR YASASI

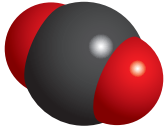
- İki element arasında birden fazla bileşik oluşabiliyorsa, elementlerden birinin miktarları eşitken diğer elementin miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır.
- CO ve CO₂ bileşiklerinde aynı miktarda karbon ile birleşen oksijenlerin miktarları arasında $\frac{1}{2}$ katlı oranı vardır.
- Elementlerin kütlece ve sayıca miktarları arasındaki katlı oran aynı sonucu verir. Örneğin CO ve CO₂ bileşiklerinde karbon sayıları eşitken oksijen sayıları arasındaki oran $\frac{1}{2}$ dir.

Bileşiğin formülü	Elementlerin kütleleri	Oksijenler arasındaki katlı oran
CO	12 g C 16 g O	$\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$
CO ₂	12 g C 32 g O	

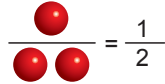
Karbonmonoksit



Karbondioksit



Karbonmonoksitteki oksijenin
Karbendioksitteki oksijene oranı

**Bileşikler arasında katlı oran aranabilme şartları**

- Bileşiklerin aynı tür elementler arasında oluşması gerekir. Örneğin CH₄ ile CO₂ arasında katlı oran aranmaz.
- Bileşikler iki türden fazla element içermemelidir. Örneğin, H₂SO₄ ile H₂SO₃ arasında katlı oran aranmaz.
- Bileşiklerin basit formülleri aynı olmamalıdır. Örneğin N₂O₄ ile NO₂ arasında katlı oran aranmaz.

Kimyasal değişimler ile ilgili Kütlelerin Korunumu Kanunu ve Sabit Oranlar Kanunundan yararlanan John Dalton 1803-1808 tarihleri arasında bir atom kuramı geliştirdi. Ardından 1840 yılında Dalton bu atom kuramıyla, Katlı Oranlar Kanunu'nu açıklamıştır.

- Bir elementin katlı oranı bulunurken diğer element miktarları eşit değilse öncelikle bunlar eşitlenir. Örneğin NO₂ ve N₂O₅'de oksijenler arasındaki katlı oranı bulmak için önce NO₂ bileşiği 2 ile genişletilerek azot atom sayıları eşitlenir.



oksijenler arasındaki katlı oran $\frac{4}{5}$ tir.

- Bir element için katlı oran $\frac{X}{Y}$ ise diğer element için katlı oran $\frac{Y}{X}$ tir. Yukarıdaki örnekte oksijenler arasındaki katlı oran $\frac{4}{5}$ iken aynı miktarda oksijen ile birleşen azotlar arasındaki katlı oran $\frac{5}{4}$ tür.

Dalton atom teorisine göre kimyanın temel kanunlarının açıklanması

- Dalton Atom Teorisi'ne göre kimyasal değişmelerde atomların sayıları ve türleri değişmez, atomlar yeniden düzenlenerek farklı maddeleri oluşturur. Buna göre kimyasal değişimlerde kütle korunur.

- Dalton atom teorisine göre, bir elementin tüm atomları kütlece aynıdır. Bu nedenle bileşiği oluşturan elementlerin yüzde bileşimi tek bir değer olmalıdır. Yani bileşikler oluşurken elementler sabit oranlar kanununa uymalıdır.
- Dalton, Katlı Oranlar Kanunu'nu kendi atom kuramıyla 1840'ta açıklamıştır.

MOL TANECİK SAYISI İLİŞKİSİ

Mol latince büyük yığın anlamına gelir. Küçük maddelerin oluşturduğu büyük yığınları tanımlamaya yarar.

Mol, çok küçük tanecikler için kullanılan bir grup ismidir.

1 düzine = 12 tane

1 deste = 10 tane

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

$6,02 \times 10^{23}$ sayısı Avogadro sayısı olarak bilinir.

Avogadro sayısı kısaca N_A veya N_O ile gösterilir.

1 mol tanecik her zaman $6,02 \times 10^{23}$ tanedir.

Mol Sayısı - Tanecik Sayısı İlişkisi

1 mol Fe elementi	$6,02 \times 10^{23}$ tane Fe atomundan
2 mol He elementi	$12,04 \times 10^{23}$ tane He atomundan
1 mol H ₂ O bileşiği	$6,02 \times 10^{23}$ tane H ₂ O molekülünden
3 mol O ₂ elementi	$18,06 \times 10^{23}$ tane O ₂ molekülünden oluşur.

Tanecik sayısı ile mol sayısı arasındaki matematiksel ilişki aşağıdaki gibidir.

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

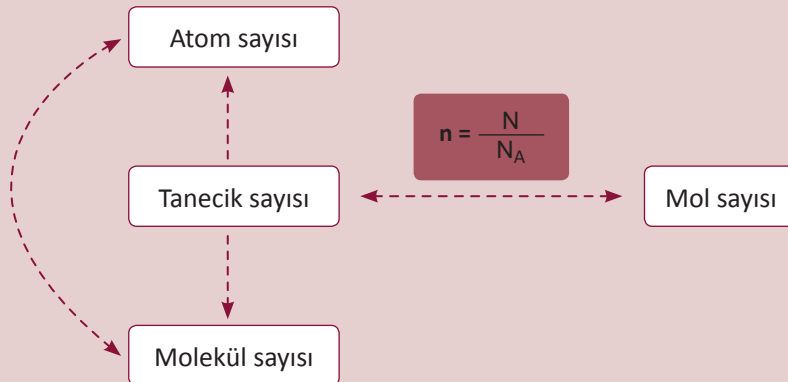
$$n = \text{Mol sayısı} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

1 atom-gram Na	1 mol Na atomu
1 molekül-gram CO ₂	1 mol CO ₂ molekülü
1 formül-gram NaCl	1 mol NaCl bileşiği
1 iyon-gram NO ₃ ⁻	1 mol NO ₃ ⁻ iyonu

1 molekül CO₂ = 1 tane CO₂ molekülü demektir.

1 mol CO₂ = $6,02 \times 10^{23}$ tane CO₂ molekülü anlamına gelir.

1 atom hidrojen = 1 tane hidrojen (H) atomu demektir.



MOL - KÜTLE İLİŞKİSİ

Mol Sayısı - Kütle İlişkisi

Herhangi bir elementin 1 mol atomunun gram türünden kütlelerine o elementin **mol kütlesi** (**atom kütlesi, M_A**) denir.

Elementlerin atom kütleleri soru sonunda bilgi olarak verileceği için ezberlenmesine gerek yoktur.

Kütle ile mol sayısı arasındaki matematiksel ilişki aşağıdaki gibidir.

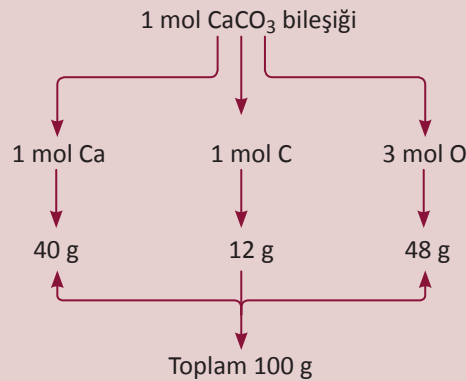
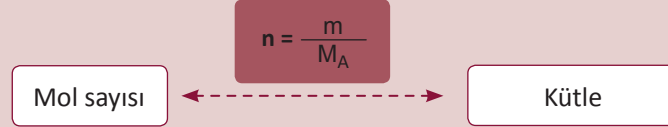
$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$n = \text{Mol sayısı} = \frac{\text{Kütle (g)}}{\text{Mol kütlesi}}$$

He: 4 g/mol	
1 mol He elementi	4 gram
2 mol He elementi	8 gram
0,2 mol He elementi	0,8 gram

Herhangi bir bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri toplamına o **bileşiğin mol kütlesi** denir.

1 mol H_2O bileşiği = $2 \times 1 + 16 = 18$ gramdır. (H: 1, O: 16 g/mol)



BAĞIL ATOM KÜTLESİ VE AKB

Bağıl Atom Kütle

1 tane ^{12}C izotopunun kütesinin $1/12$ 'sine 1 atomik kütle birimi (1 akb) denir. akb, gram ya da kg gibi bir kütle birimidir. Ancak g ve kg a göre çok küçük bir değere sahiptir.

Bir elementin kütle, ^{12}C izotopu ile karşılaştırılarak belirlenmiştir. Elementlerin akb türünden kütlelerine **bağıl atom kütle** denir.

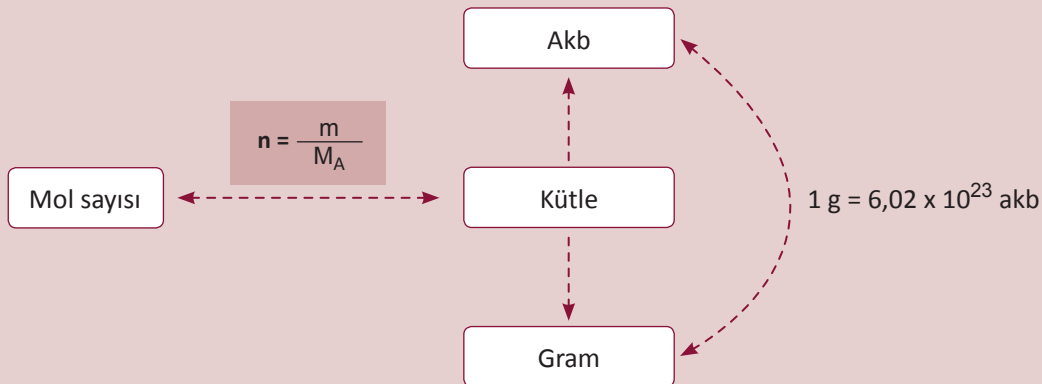
$$1 \text{ g} = 6,02 \times 10^{23} \text{ akb'dir.}$$

1 akb aynı zamanda 1 tane protonun kütesine eşit kabul edilir.



Bir tane atom çok küçük olduğu için küçük bir kütle birimi olan akb ile ifade edilmiştir.

(C: 12)		(H ₂ O: 18)	
1 mol C	12 gram	1 mol H ₂ O	18 gram
1 tane C	12 akb	1 tane H ₂ O	18 akb



MOL - HACİM İLİŞKİSİ

Mol Sayısı - Hacim İlişkisi

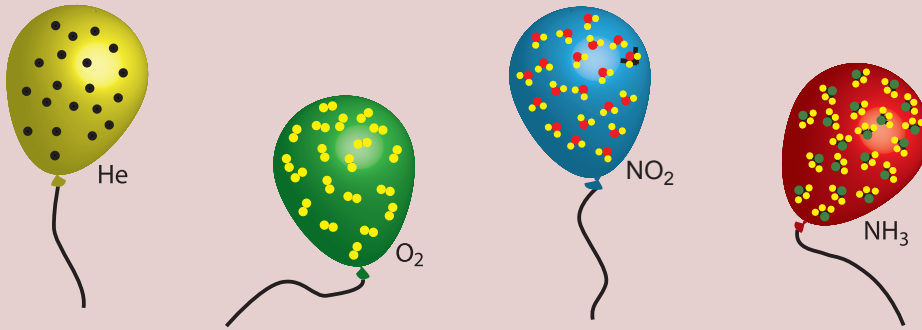
Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar. Gazın türü, hangi atomlardan oluştuğu önemli değildir.

NK da 1 mol He gazı	22,4 L
NK da 2 mol He gazı	44,8 L
NK da 1 mol CO ₂ gazı	22,4 L
NK da 0,5 mol CO ₂ gazı	11,2 L

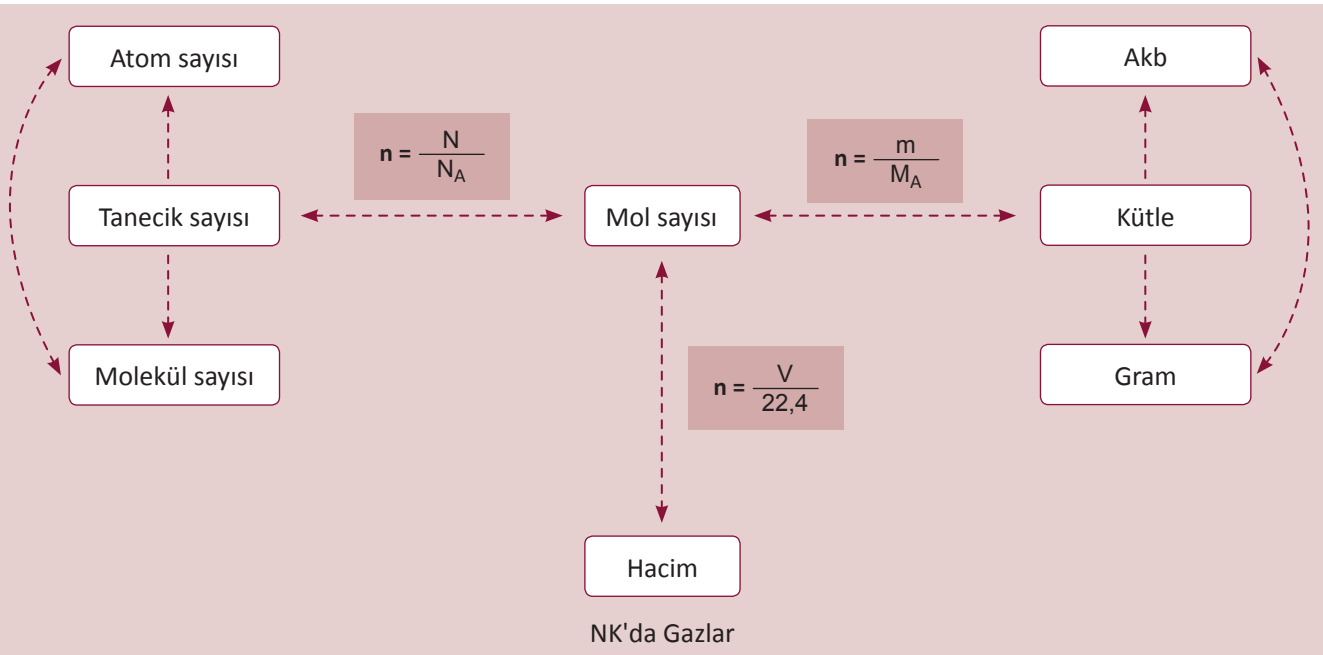
NK'daki gazların hacimleri ile mol sayısı arasındaki matematiksel ilişki aşağıdaki gibidir.

$$n = \frac{V}{22,4}$$

$$n = \text{Mol sayısı} = \frac{\text{Hacim (L)}}{22,4}$$



Avogadro Yasası: Aynı şartlar altında, tanecik sayıları eşit olan gazlar eşit hacim kaplar.



KİMYASAL DENKLEMLER VE DENKLEŞTİRİLMESİ

- Kimyasal bir tepkime; bir veya birkaç saf maddenin belli koşullarda kimyasal değişime uğraması sonucunda başka madde veya maddelere dönüşmesidir.
- Kimyasal tepkimelere bir enerji eşlik eder.

Kimyasal tepkimeler de aşağıdaki özellikler değişmez.

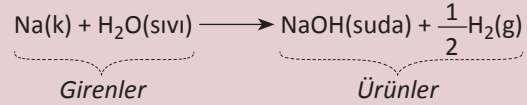
- Toplam atom sayısı ve cinsi
- Toplam tanecik sayısı (proton, nötron, elektron)
- Çekirdek kararlılıkları
- Toplam kütle (Kütle değişimi önemsizdir.)
- Toplam elektriksel yük
- Toplam enerji

Kimyasal tepkimelerde aşağıdaki özellikler değişebilir.

- Atom hacmi veya çapı
- Atomların elektron sayıları ve dizilişleri
- Toplam potansiyel enerji
- Maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Toplam mol sayısı, molekül sayısı, hacim

Kimyasal Tepkime Denklemi

- Tepkime oku, tepkimenin yönünü gösterir. Okun solundaki maddeler girenler, sağındakiler ise ürünler olarak nitelendirilir.
- Girenlerin ve ürünlerin fiziksel halleri parantez içine yazılır. Gaz için (g) sıvı için (s) ve katı için (k), suda çözünmüş maddeler içinde (suda) veya (aq) ifadeleri kullanılır.
- Tepkimenin yürümesi için gerekli olan sıcaklık, basınç ve katalizör ok üzerinde belirtilerek gösterilebilir.

**Basit Tepkimelerin Denkleştirilmesi**

- Denklemdaki bileşiklerden en çok atom içerenin katsayısı 1 kabul edilir. Diğer element ve bileşiklerin katsayıları da buna göre bulunur.
- Tek atomlu elementlerin (Cu, Fe, Hg, Ag....) ya da bileşiklerin (H₂O, AlCl₃, KNO₃ ...) katsayıları kesirli sayı olamaz.
- Cl₂, Br₂, O₂, N₂, O₃, P₄, S₆ gibi moleküllü yapıya sahip elementlerin önüne kesirli sayılar ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$...) gelebilir.
- Denkleştirme sırasında elementler en sona bırakılır.

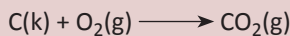
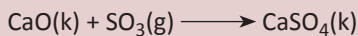
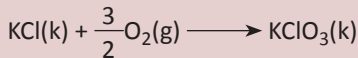
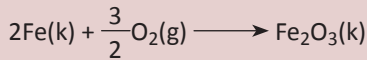
KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ

Sentez Tepkimeleri

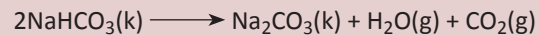
İki veya daha fazla madde bir araya gelerek, yeni bileşik oluştururlar. Bu tür tepkimeler için genel tepkime denklemi aşağıdaki gibidir:



A ve B maddeleri element veya bileşik olabilir.

**Ayrışma (Bozunma, Analiz) Tepkimeleri**

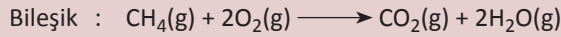
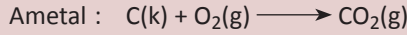
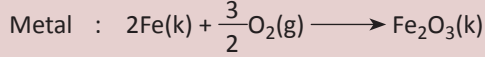
- Bir bileşiğin kendinden daha basit maddelere ayrıldığı tepkimelere ayrışma (analiz) tepkimeleri denir.
- Sentez tepkimelerinin tersi analiz tepkimesidir.
- Genel tepkime denklemi aşağıdaki gibidir: A ve B maddeleri element ya da bileşik olabilir.



ORBITAL YAYINLARI

Yanma Tepkimeleri

- Bir maddenin oksijen (O₂) ile verdiği tepkimeye yanma tepkimesi denir.
- Yanan madde element (metal, ametal) yada bileşik olabilir.
- Metallerin yanma tepkimesi genelde yavaş gerçekleşir (aktif metaller hariç). Açık havada bırakılan demir (Fe) metalinin paslanması (oksitlenmesi, korozyonu), yavaş gerçekleşen bir yanma tepkimesidir.



Bir yanma tepkimesinin gerçekleşmesi için;

- Oksijen
- Yanacak madde
- Belirli bir tutuşma sıcaklığı

gereklidir. Bu üç şart sağlandığında yanma tepkimesi başlar.

- Azot gazının yanması hariç bütün yanma tepkimeleri ekzotermiktir.

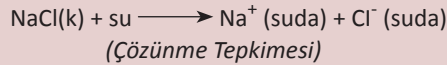
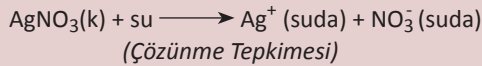
Asit - Baz Tepkimeleri

- Arrhenius'a göre; suda çözüldüğünde ortama H⁺ iyonu veren maddeler asit, OH⁻ iyonu veren maddeler bazdır.
- Asitlerin sulu çözeltisiyle, bazların sulu çözeltisi karıştırıldığında asitten gelen H⁺ iyonu ile bazdan gelen OH⁻ iyonu tepkime vermektedir.
- Asit-baz tepkimeleri genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilir.

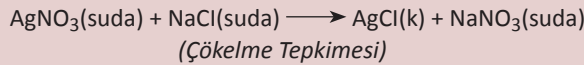


Çözünme - Çökeltme Tepkimeleri

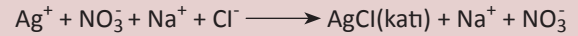
- Suda iyi çözünen iki farklı tuzun sulu çözeltileri karıştırıldığında çözeltideki iyonlar tepkimeye girerek suda az çözünen yeni bir tuz oluşturabilir. Bu tür tepkimelere çözünme-çökeltme tepkimeleri denir.
- Katı AgNO₃ ve NaCl tuzları suda iyi çözünür.



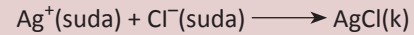
- AgNO₃ ile NaCl'nin sulu çözeltileri karıştırıldığında Ag⁺ ile Cl⁻ iyonları tepkime vererek suda az çözünen AgCl tuzunu oluştururlar.



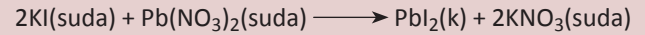
Çökeltme tepkimesi veren iyonları daha net görmek için tepkime denklemi aşağıdaki şekilde yazılabilir.



Çöken iyonların yer aldığı net iyon denklemi aşağıdaki gibidir.

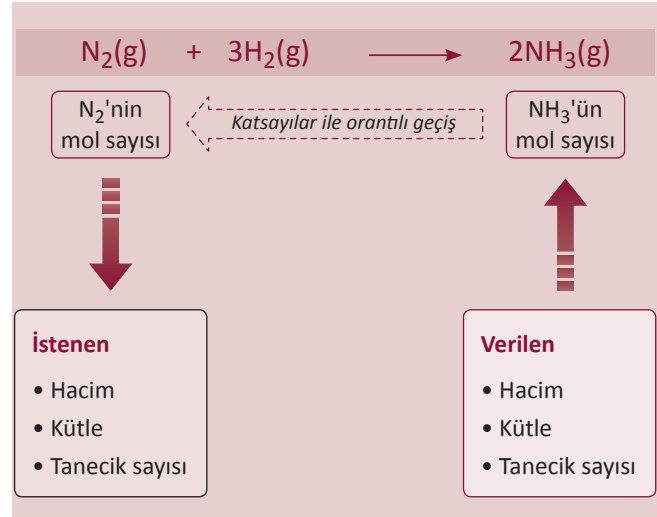
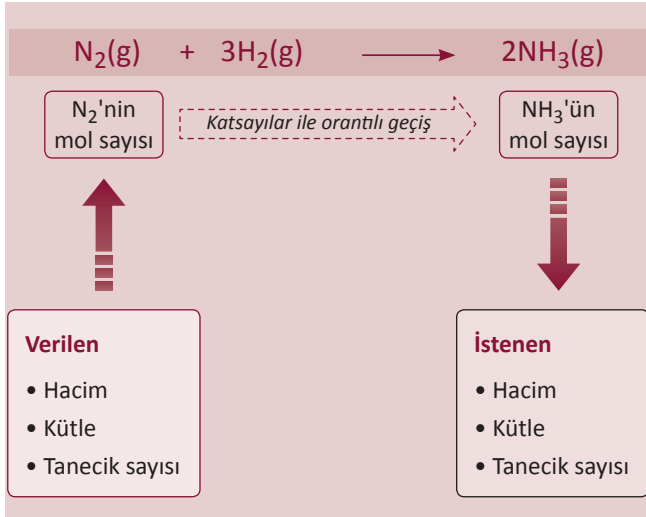


Net iyon denkleminde yer almayan Na⁺ ve NO₃⁻ iyonları seyirci iyonlardır.



DENKLEMLİ MİKTAR GEÇİŞLERİ

- Tepkimede yer alan maddelerden yalnızca birinin miktarı verilirse, denklem katsayıları kullanılarak miktar geçişleri yapılır.
- Verilen madde miktarları mol sayısına çevrilir.
- Denklem katsayıları kullanılarak istenen maddenin mol sayısı bulunur.
- Bulunan mol sayısı istenen birime çevrilir.



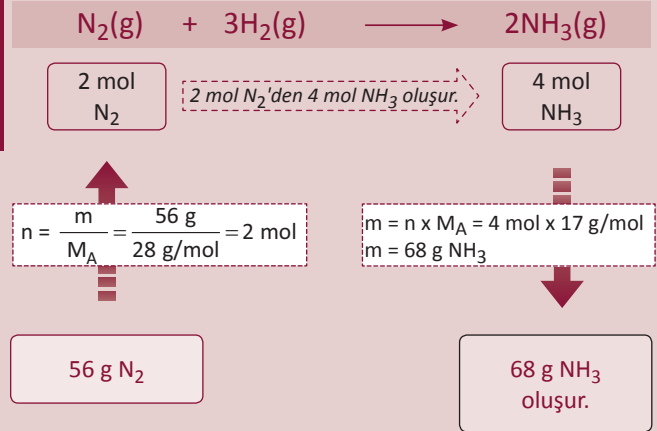
Örnek

56 gram N_2 nin yeterince H_2 ile;



denklemine göre tepkimeye girdiğinde en fazla kaç gram NH_3 elde edilir? (H: 1, N: 14 g/mol)

Çözüm:



En fazla 68 g NH_3 elde edilebilir.

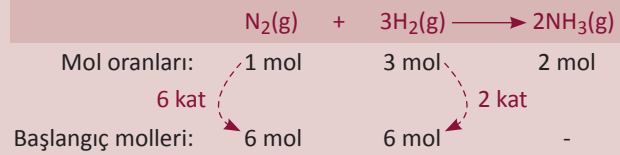
ARTAN MADDE PROBLEMLERİ

- Tepkimeye giren birden fazla maddenin miktarı verilir ve oluşan ürün ve artan madde miktarları sorulur.
- Verilen madde miktarları mol sayılarına çevrilir.
- Mol sayıları denklem katsayılarına bölünür.
- Küçük olan oran mol oranları ile çarpılarak harcanan ve oluşan maddelerin mol sayıları bulunur.
- Tepkimeye girenlerden biri tükenir, diğerinden bir miktar artar.
- Tükenen madde sınırlayıcı bileşendir.

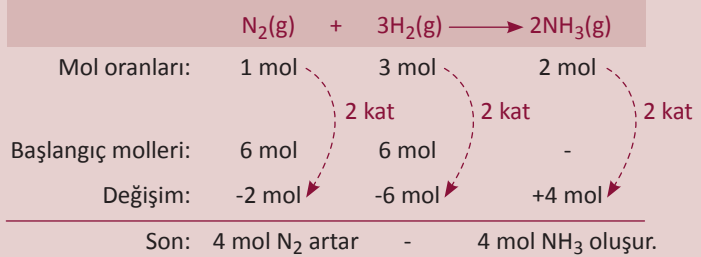
Örnek

6 mol N_2 ve 6 mol H_2 nin tepkimesinden en fazla kaç mol NH_3 elde edilir? Hangi maddeden kaç mol artar? Sınırlayıcı bileşen hangisidir?

Çözüm: Mol oranları ve başlangıç mollerini tepkime denkleminin altına yazılır.



Küçük oran (2 kat) kullanılır.



4 mol N_2 artar.

4 mol NH_3 oluşur.

H_2 tükenir, sınırlayıcı bileşendir.

SAFLIK PROBLEMLERİ

- Tepkimeye giren maddenin içerisinde farklı maddeler (safsızlıklar) bulunabilir.
- Saflik yüzdesi verilerek oluşabilecek ürün miktarı sorulabilir ya da karışımın kütlesi ve oluşan ürün miktarı verilerek maddenin saflik yüzdesi sorulabilir.

- Bir maddenin saflik yüzdesi aşağıdaki formül ile bulunur.

$$\text{Saflik Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \times 100$$

Saflik yüzdesi verilerek oluşan madde miktarı soruluyorsa

Saf maddenin
mol sayısı

Katsayılar ile orantılı geçiş

Ürünün
mol sayısıSaf maddenin
kütlesi

$$\text{Saflik Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \times 100$$

Verilen

- Hacim
- Kütle
- Tanecik sayısı

Ürün miktarı

- Hacim
- Kütle
- Tanecik sayısı

Karışımın kütlesi ve oluşan ürün verilerek saflik yüzdesi soruluyorsa

Saf maddenin
mol sayısı

Katsayılar ile orantılı geçiş

Ürünün
mol sayısıSaf maddenin
kütlesi

$$\text{Saflik Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \times 100$$

Karışımın kütlesi

Ürün miktarı

- Hacim
- Kütle
- Tanecik sayısı

Örnek

200 gram kütlece % 75 safliktaki CaCO_3 örneği ısıtıldığında en fazla kaç gram CO_2 gazı oluşabilir?

(CO_2 : 44, CaCO_3 : 100 g/mol)

Çözüm:

1,5 mol saf
 CaCO_3 1,5 mol CaCO_3 'ten 1,5 mol CO_2 oluşur.1,5 mol CO_2
oluşur.

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 1,5 \text{ mol } \text{CaCO}_3$$

150 g saf
 CaCO_3

$$m = n \cdot M_A$$

$$m = 1,5 \cdot 44$$

$$m = 66 \text{ g } \text{CO}_2$$

66 gram
 CO_2 gazı oluşur.

$$75 = \frac{\text{Saf } \text{CaCO}_3 \text{ kütlesi}}{200 \text{ g}} \times 100$$

150 gram saf CaCO_3 vardır.

200 g CaCO_3 ÖrneğiEn fazla 66 gram CO_2 gazı oluşabilir.

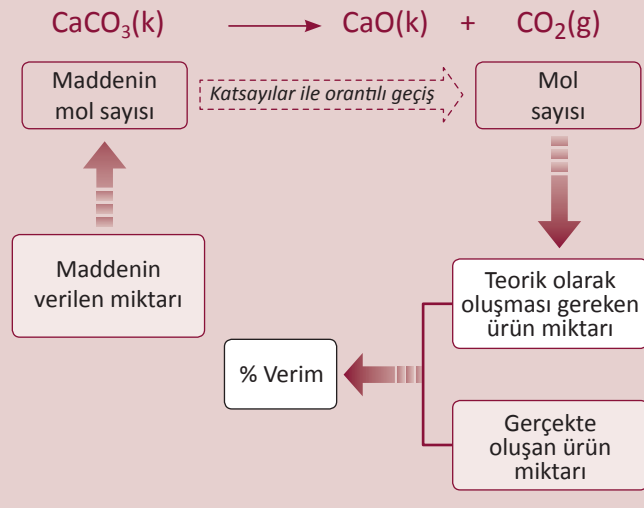
VERİM VE YÜZDE PROBLEMLERİ

- Tepkimeye giren maddelerden en az biri tükenmişse tepkime %100 verimle gerçekleşmiş demektir.
- Tepkimeye giren maddelerden tükenen yoksa tepkime %100 verimle gerçekleşmemiştir.

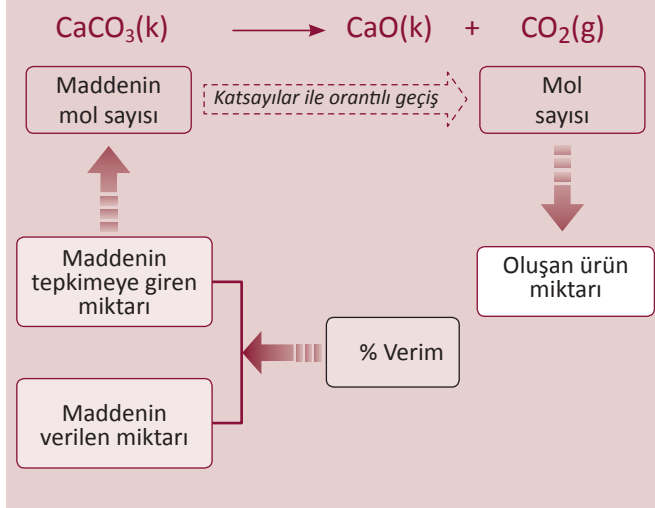
- Bir tepkimenin % verimi aşağıdaki formülle bulunur.

$$\% \text{ Verim} = \frac{\text{Gerçekte oluşan miktar}}{\text{Teorik olarak oluşması beklenen miktar}} \times 100$$

Başlangıçta alınan madde miktarı ve oluşan ürün miktarı verilmiş "Tepkime verimi" soruluyorsa



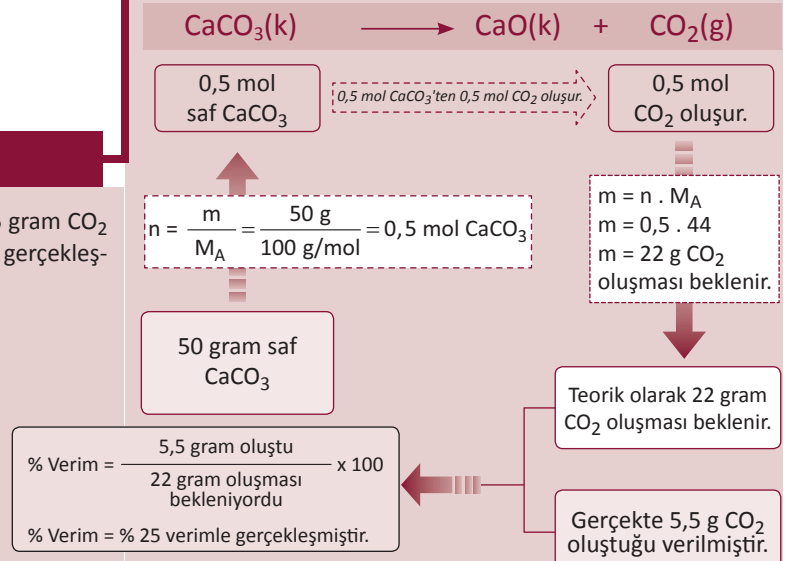
Başlangıçta alınan madde miktarı ve tepkime verimi verilmiş "oluşması gereken ürün miktarı" soruluyorsa



Örnek

50 gram saf CaCO_3 katısının ısıtılması sonucunda 5,5 gram CO_2 gazı oluşmaktadır. Buna göre tepkime % kaç verimle gerçekleşmiştir? (CO_2 : 44, CaCO_3 : 100 g/mol)

Çözüm:



MOL KÜTLESİ (M_A) BULMA PROBLEMLERİ

Soruda bilinmeyen maddenin mol kütlesi (M_A 'sı) sorulduğunda, verilenler yardımıyla o maddeye ait bir mol sayısı (n) ve kütle (m) değeri bulunur. Mol sayısı ve kütlesi kullanılarak,

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

formülü yardımıyla M_A belirlenir.



Molekül kütlesi
bilinmeyen
mol sayısı

Katsayılar ile orantılı geçiş

Mol
sayısı

Molekül kütlesi
bilinmeyen
kütlesi

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

M_A

Kütlesi bilinen
madde

Örnek



Denklemine göre 16 gram XO'nun yeterli miktardaki HCl ile tepkimesinden 7,2 gram H_2O oluşmaktadır. Buna göre, X elementinin mol kütlesi kaç gram/mol'dür? (H: 1, O: 16 g/mol)

Çözüm:



0,4 mol
XO

0,4 mol H_2O için 0,4 mol XO
harcanmalıdır.

0,4 mol H_2O

16 gram
XO

$$n = \frac{7,2 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \\ n = 0,4 \text{ mol } H_2O$$

$$0,4 \text{ mol} = \frac{16 \text{ g}}{M_A}$$

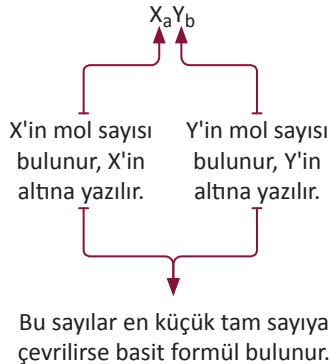
$$XO = 40 \text{ g/mol} \\ X + 16 = 40 \\ X = 24 \text{ g/mol}$$

7,2 gram H_2O

FORMÜL BULMA PROBLEMLERİ

Kaba Formül (Basit Formül)

Bir bileşiği oluşturan atomların cinsini ve oranını belirten formüldür. Kaba formülde molekülü oluşturan atomların kaçar tane olduğu bilinemez.



Gerçek Formül (Molekül Formülü)

Bir bileşiği oluşturan atomların cinsini, oranını ve sayısını belirten formüldür. Molekül formülünde simgelerin altındaki sayılar, bileşiğin bir molekülü içindeki element atomlarının gerçek sayılarını gösterir.

Bir bileşiğin kaba formülünün bulunabilmesi için bileşiği oluşturan atomların ayrı ayrı mol sayıları bulunur ve bu sayılar en küçük tam sayılar haline getirilir.

Şayet bileşiğin gerçek (molekül) formülü isteniyorsa kaba kaba formül bulunduktan sonra bileşiğin mol kütlesi ya da içerdiği toplam atom sayısı verilmelidir.

KARIŞIM PROBLEMLERİ

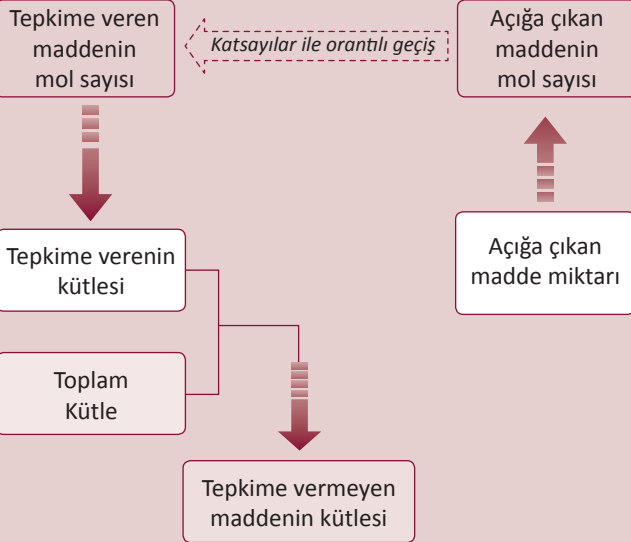
BİLEŞENLERDEN BİRİNİN TEPKİME VERDİĞİ KARIŞIM PROBLEMLERİ

- Karışımı oluşturan maddelerden bir tanesi tepkimeye giriyorsa, hesaplamalar bu bileşen üzerinden yapılır.
- Tepkime veren maddenin tepkimesi yazılır.
- Açığa çıkan madde yardımıyla karışımdaki tepkime veren

maddenin miktarı belirlenir.

- Toplam madde miktarı da kullanılarak tepkime vermeyen maddenin miktarı bulunur.

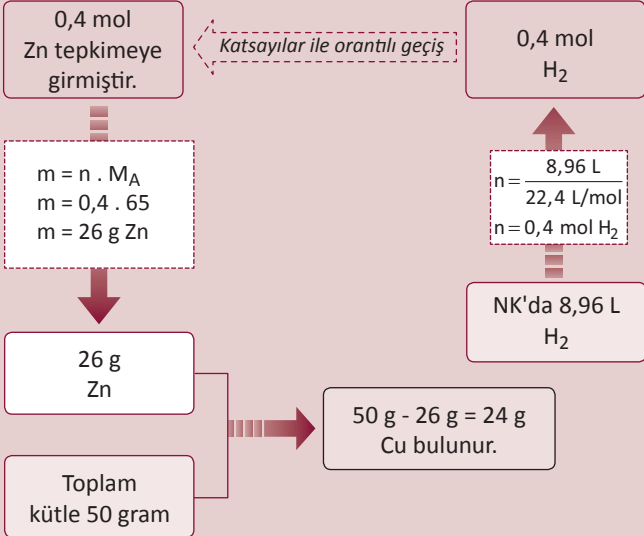
Tepkimeye giren maddenin miktarı üzerinden açığa çıkan madde miktarını belirlemek



Örnek

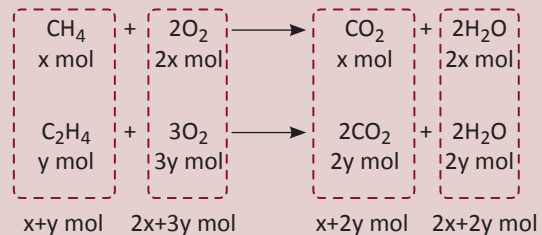
50 gramlık pirinç alaşımı (Cu – Zn) yeterince HCl ile tepkimeye girdiğinde NK'da 8,96 L hacim kaplayan H₂ gazı açığa çıkıyor. Buna göre alaşımda kaç gram bakır bulunur? (Cu: 64, Zn: 65 g/mol)

Çözüm:



BİRDEN FAZLA BİLEŞENİN TEPKİMEYE GİRDİĞİ KARIŞIM PROBLEMLERİ

- Karışımı oluşturan birden fazla madde tepkimeye giriyorsa, her bir bileşenin tepkimesi ayrı ayrı yazılır.
- Açığa çıkan veya harcanan maddeler yardımıyla karışımdaki tepkime veren maddelerin miktarı belirlenir.
- İki bilinmeyenli denklemler kullanılarak bileşenlerin miktarları bulunur.



KARIŞIMLARIN ÖZELLİKLERİ

İki ya da daha fazla maddenin bir araya gelerek, kendi özelliklerini kaybetmeden oluşturdukları sisteme karışım denir.

Karışımı oluşturan maddelere bileşen denir. Bileşenler element veya bileşik olabilir.

Karışımın Özellikleri

- Homojen veya heterojen olabilirler.
- Sabit bir erime, kaynama, donma noktaları ve özkütleleri yoktur.
- Belirli bir sembol ya da formülleri yoktur.
- Fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılırlar.
- Bileşenleri arasında belirli bir kütle oranı yoktur.

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

Karışım Türü	Homojen Karışım	Kolloit	Heterojen Karışım
Tanecik Boyutu	10^{-9} m'den küçük	10^{-9} m ile 10^{-6} m arasında	10^{-6} m'den büyük
Örnek	Tuzlu su, kolonya, hava	Süt, jöle, kan	Tebeşir tozu-su, zeytinyağı-su

Homojen Karışımlar (Çözeltiler)

Bileşimi ve fiziksel özellikleri her noktasında aynı olan karışımlar homojen karışımlar olarak adlandırılır. Homojen karışımların bir diğer adı çözeltilerdir. Çözeltiyi oluşturan bileşenler çözücü ve çözünendir. Genellikle, çözeltide miktarı çok olan bileşene çözücü, az olan bileşene ise çözünen denir. Şekerli su çözeltisinde su çözücü, şekerli su çözeltisinde su çözücü, şeker çözünendir.

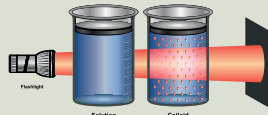
Çözücü	Çözünen	Çözelti	Örnek
Sıvı	Katı	Sıvı	Şekerli su
Sıvı	Sıvı	Sıvı	Alkollü su, sirke
Sıvı	Gaz	Sıvı	Gazoz
Katı	Katı	Katı	Alaşım
Gaz	Sıvı	Gaz	Nemli hava
Gaz	Gaz	Gaz	Temiz hava

Kolloitler

Çıplak gözle bakıldığında homojen gibi veya bulanık görünen ancak mikroskopla bakıldığında heterojen olduğu anlaşılan karışımlardır.

Kolloitler homojen ve heterojen karışımların arasında bir karaktere sahiptir.

Süt, krema, çalkalanmış yumurta, sabun köpüğü, renkli cam, boya ve kan.



Tyndall konisi

Heterojen Karışımlar

Her noktasında aynı özelliğe sahip olmayan karışımlardır.

Süspansiyon

Bir katının sıvı içerisinde parçacıklar halinde dağılması ile oluşan heterojen karışımlara denir. Tebeşir tozu-su, çamurlu-su, ayran.

Emülsiyon

Bir sıvının başka bir sıvı içinde heterojen olarak dağılmasıyla oluşan karışımlara denir. Zeytinyağı-su, mazot-su, benzin-su, mayonez.

Aerosol

Bir gaz içinde sıvı ya da katının dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara denir. Spreyler ve sis kümesi (sıvı aerosol), volkanik kirlilik, duman, amonyum klorür buharı (katı aerosol).

Yöntem	Homojen karışım (Çözelti)	Kolloit	Heterojen karışım
Gözlem	Çıplak gözle bakıldığında homojendir.	Çıplak gözle bakıldığında homojen görünür ancak mikroskopla bakıldığında heterojendir.	Çıplak gözle bakıldığında heterojendir.
Çökme eğilimi	Bekletildiğinde çökme olmaz.	Santrifüj yöntemi ile çökme olur.	Bekletildiğinde kendiliğinden çökme olur.
Işık geçirmek	Işık belli bir açıyla kırılır.	Işık bir koni oluşturur (Tyndall konisi)	Işık gelişigüzel saçılır

ORBITAL YAYINLARI

ÇÖZÜNME OLGUSU

İki ya da fazla sayıda maddenin birbiri içerisinde homojen olarak dağılmasına çözünme denir.

Çözünme olayı üç basamakta gerçekleşir.

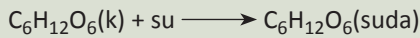
1. Çözücü moleküllerinin birbirinden ayrılması
2. Çözünen taneciklerin birbirinden ayrılması
3. Çözücü ile çözünen tanecikleri arasındaki etkileşimler.



Moleküler Çözünme

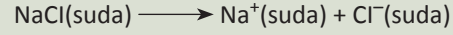
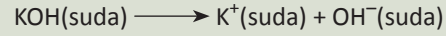
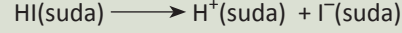
Çözünen madde çözücü içerisinde moleküler olarak dağılıyorsa, moleküler çözünme gerçekleşir.

Çözeltide iyonlar bulunmadığı için bu tür çözeltiler elektriği iletmezler.

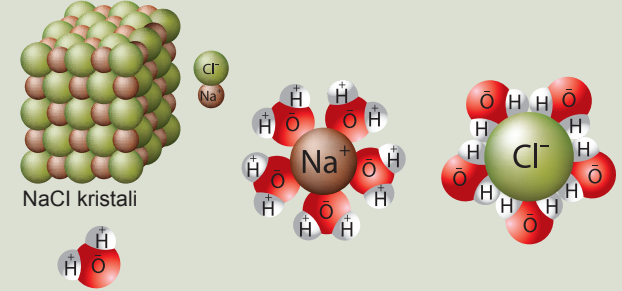


İyonik Çözünme:

Çözünen madde iyonlarına ayrılıyorsa, iyonik çözünme gerçekleşir. Asitler, bazlar ve tuzlar suda iyonlarına ayrılarak çözünürler.



Sodyum klorür (NaCl) suda, Na^+ ve Cl^- iyonlarına ayrılarak çözülür. Oluşan Na^+ iyonları suyun kısmen negatif yüklü olan oksijen kısmı tarafından sarılır. Aynı zamanda Cl^- iyonları da su moleküllerinin kısmen pozitif yüklü olan hidrojen kısmı tarafından sarılır. Bu şekilde iyonların su molekülleri tarafından sarılmasına **hidratlaşma** (hidratasyon) denir.



Na^+ ve Cl^- iyonlarının su molekülleri tarafından sarılması, hidratlaşması

İyonlar hidratlaştığı zaman enerji açığa çıkar. Bu enerjiye hidratlaşma enerjisi denir. Açığa çıkan enerji (hidratlaşma enerjisi) iyonları birbirinden ayırmak için gerekli olan enerjiden büyükse çözünme gerçekleşir.

Bu olay su yerine başka bir çözücü tarafından gerçekleştirilirse solvasyon olarak adlandırılır.

ZAYIF ETKİLEŞİMLER VE ÇÖZÜNME

Çözücü ve çözünen tanecikleri arasındaki etkileşimler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Çözünen	Çözücü	Etkileşim türü
Apolar (I_2)	Apolar (CCl_4)	İnd. dipol-ind. dipol etkileşimleri (London)
Polar (HBr)	Polar (H_2O)	Dipol-dipol etkileşimleri
İyon (NaCl)	Polar (H_2O)	İyon-dipol etkileşimleri

Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde iyi çözünürler. Yani "Benzer, benzeri çözer".

- Polar moleküller su içerisinde çözünürken dipol-dipol etkileşimleri geçerlidir.
- Bileşiğin yapısında F, O veya N atomu varsa bu tür bileşikler suyla hidrojen bağları oluşturarak çözünür. C_2H_5OH (etil alkol), CH_3OH (metil alkol), Glikoz ($C_6H_{12}O_6$), NH_3 (amon-yak), $(CH_3)_2O$ (dimetil eter) ve CH_3COOH (asetik asit) gibi bileşikler suyla hidrojen bağı oluşturarak çözünürler.

ÇÖZELTİLERDE DERİŞİM

Derişim, bir çözeltinin içerdiği çözünen madde miktarının ölçüsüdür. Çözücü ve çözünenin oranını ifade eder.

Seyreltik Çözelti – Derişik Çözelti

İki çözelti karşılaştırıldığında; aynı koşullarda eşit miktarda çözücü içerisinde çözünen madde miktarı fazla olan çözeltilere derişik, az olan çözeltilere seyreltik çözelti denir.

Ancak bu nitel bir tanımlamadır. Yani derişikliğin veya seyreltikliğin sınırı belli değildir.

Çözelti kütlesi = Çözücü kütlesi + Çözünen kütlesi

Çözelti hacmi ≠ Çözücü hacmi + Çözünen hacmi



1 g Şeker ile hazırlanan çözelti, 0,1 g şeker ile hazırlanan çözeltiye göre derişiktir. Ancak aynı çözelti 10 g şeker ile hazırlanan çözeltiye göre seyreltiklidir.

DERİŞİM BİRİMLERİ

a. Kütlece % Derişim

100 gram çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden kütlesidir.

$$\text{Kütlece \% derişim} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$

5 g şeker 95 g suda çözülürse, oluşan 100 gram çözelti kütlece %5 oranında şeker içerir.

b. Hacimce % derişim

100 mL çözeltide çözünmüş sıvının mL cinsinden hacmidir.

Sıvı-sıvı çözeltiler için kullanılan bir derişim türüdür.

$$\text{Hacimce \% derişim} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

5 mL alkol üzerine su eklenerek hacmi 100 mL ye tamamlanırsa, oluşan çözelti hacimce % 5 oranında alkol içerir.

c. Milyonda bir kısım (ppm)

Çok seyreltik çözeltilerde, derişim birimi olarak "ppm" kullanılır.

ppm milyonda bir kısım anlamına (ppm İngilizce parts per million kelimelerinin kısaltması) gelen derişim birimidir.

$$\text{ppm derişim} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 10^6$$

Çok seyreltik çözeltilerde çözücünün kütlesi ile çözeltinin yaklaşık olarak aynıdır. Dolayısıyla, sulu çözeltilerde 1 ppm'lik derişim aynı zamanda çözeltinin her 1 L'sinde 1 mg çözünen madde olduğu anlamına gelir.

KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Çözünenin türüne bağlı olmayıp sadece çözünenin tanecik derişimine bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** denir.

Koligatif özelliklerin sayısal değerini belirlemek için çözünenin ne olduğunu değil, sadece derişimini bilmek gerekir.

**Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebüliyoskopi)**

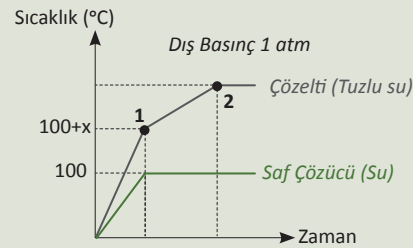
Sıvıda uçucu olmayan katı bir madde çözündüğünde sıvının kaynama noktası artar.

Kaynama noktasında ki artış, çözünen katı miktarı ile doğru orantılıdır.

Saf su 1 atm dış basınç altında 100 °C'de kaynamaktadır. Saf suyun içerisinde uçucu olmayan katı bir madde çözündüğünde suyun kaynama noktası 1 atm dış basınçta 100 °C'nin üzerine çıkar ve kaynarken sıcaklık sabit kalmaz (yükselmeye devam eder).

1 Noktasında çözelti (su + uçucu olmayan katı) kaynamaya başlar. Çözelti doymamıştır. Çözeltinin buhar basıncı dış basınca eşittir. Yalnız sıcaklık yükselmeye devam eder. Buhar basıncı sabittir.

2 Noktasında çözelti doymuştur. Buharlaşan çözücü ile orantılı bir şekilde çözünmüş olan katı çöker. Bu durumda çözelti derişimi sabittir. Kaynama noktası da artık sabit kalır.



Saf su ve tuzlu suyun ısıtılmasına ait sıcaklık zaman grafikleri

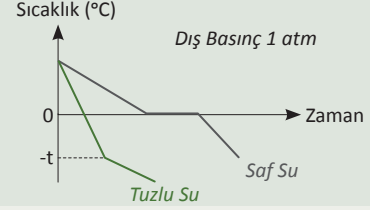
ORBITAL YAYINLARI

KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi)

1 atm basınç altındaki saf suyun donma noktası 0 °C'dir. Saf suyun içerisinde tuz, şeker ya da alkol gibi bir madde çözündüğünde suyun donma noktası 0 °C'nin altına düşer. Donma noktasındaki azalma içerisinde çözünmüş madde miktarı ile doğru orantılıdır.

Kışın arabaların radyatörlerine antifriz (etilen glikol) konulması, buzlu yollara tuz atılması bu duruma örnek verilebilir.



Saf su ve tuzlu suyun soğutulmasına ait sıcaklık zaman grafikleri

Osmotik Basınç

Osmoz olayı, çözünen taneciklerin geçemediği yarı geçirgen bir zardan çözücü moleküllerinin kendiliğinden geçmesi olayıdır.

Yarı geçirgen zarın iki tarafında farklı derişimdeki çözeltiler yer aldığında, çözücü daha seyreltik çözeltiden (daha fazla çözücü içerir) daha derişik çözeltiye (daha az çözücü içerir) kendiliğinden geçer.

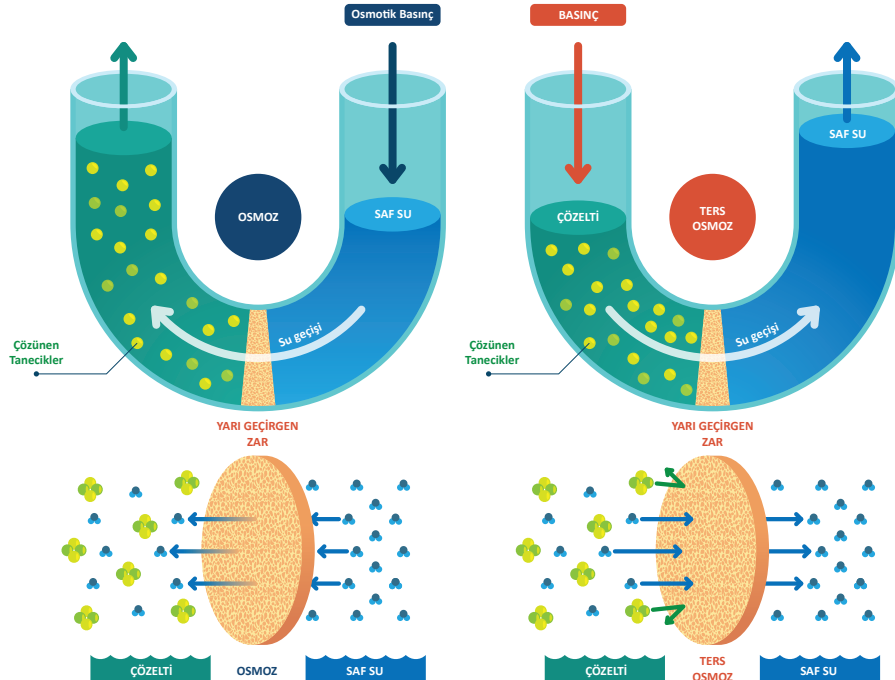
Osmotik basınç ise, osmoz sırasında daha seyreltik çözeltiden, çözücü akışını durdurmak için gereken basınçtır.

Ters Osmoz

Derişik çözeltinin olduğu tarafa osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanırsa su moleküllerinin geçiş yönü değişir. Bu olaya **ters osmoz** denir.

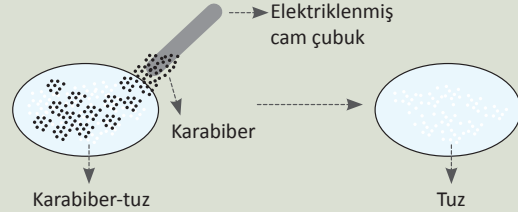
Ters osmoz ile;

- deniz suyundan içme suyu elde edilebilir.
- atık sular arıtılabilir.
- sert suların sertliği giderilebilir.



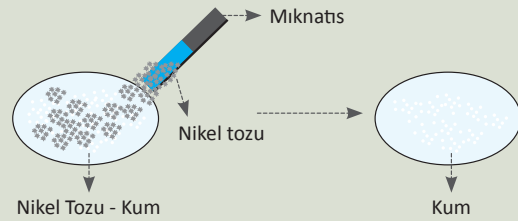
ELEKTRİKLENME İLE AYIRMA

Cam, ebonit veya plastik çubuk sürtünme ile elektrikleenebilir. Sürtünme ile elektriklelenmiş olan bu maddeler küçük kağıt parçaları, karabiber gibi bazı hafif maddeleri çekebilirler. Karabiber – tuz karışımı bu yöntemle birbirinden ayrılabilir.



MİKNATIS İLE AYIRMA

Demir (Fe), kobalt (Co) ve nikel (Ni) metalleri mıknatıs tarafından çekilir. Karışımdaki maddelerden biri mıknatıstan etkilenirken, diğeri etkilenmiyorsa bunların birbirinden ayrılması için mıknatıs kullanılabilir. Nikel tozu – kum karışımı mıknatıslanma ile ayrılabilir. Mıknatıs nikel tozunu çeker ve karışımdan ayrılmasını sağlar.



ÖZKÜTLE FARKI İLE AYIRMA

a. Aktarma (Dekantasyon)

Süspansiyon şeklindeki katı – sıvı heterojen karışımlar ayrılırken kullanılan bir yöntemdir.

Suda çözünmeyen ve yoğunluğu sudan büyük olan bir katı suya eklenirse, katı dibe çöker. Çökme tamamlandıktan sonra üstte kalan sıvının dikkatlice başka bir kaba aktarılmasına, aktarma (dekantasyon) denir. Zeytinden zeytinyağı eldesi sırasında zeytinyağı ile zeytinin posası birbirinden ayrılırken bu yöntem kullanılır.

b. Yüzdürme (Flotasyon)

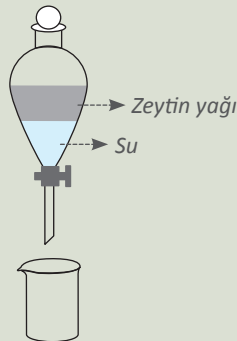
Sıvıda asılı kalan katı partiküllerin su yüzeyine çıkarılmasına yüzdürme denir. Kükürt içeren bakır, kurşun ve çinko cevherlerinin ayrılmasında yüzdürme işlemi kullanılır.

c. Ayırma Hunisi İle Ayırma

Sıvı-sıvı heterojen karışımları ayırmak için ayırma hunisi kullanılabilir. Sıvıların birbiri içinde çözünmemesi ve özkütlelerinin birbirinden farklı olması gerekir.

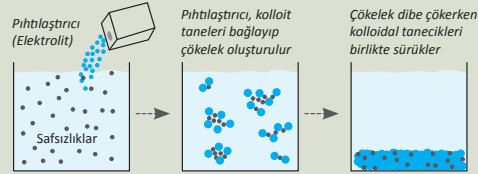
Bu işlemden özkütlesi büyük olan sıvı önce ayrılır.

Örnek; Zeytinyağı – su karışımı bu yöntemle birbirinden ayrılabilir.



d. Pıhtılaştırma (Koagülasyon)

Su içerisinde asılı kalmış olan kolloitlerin çeşitli kimyasallar yardımıyla çökebilir hale getirilmesi işlemine koagülasyon denir.



Kollotinin çökmesini sağlayan maddeye koagülant denir. Koagülasyon için en sık kullanılan koagülant maddeler; şap $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$, demir (III) sülfat $[Fe_2(SO_4)_3]$ ve demir (III) klorür $(FeCl_3)$ 'dür.

Koagülasyon yöntemi içme suları veya atık sulardaki;

- Anyonik ve organik bileşiklerin giderilmesi
- Renk ve bulanıklık giderilmesi
- Tad ve koku oluşturan maddelerin giderilmesi
- Suyun sertliğinin giderilmesi.
- Alg ve zararlı mikroorganizma türlerinin giderilmesi için kullanılır.

e. Santrifüjleme

Bir sıvıda asılı kalmış taneciklerin çöktürülmesi için kullanılan bir yöntemdir. Santrifüj cihazı merkez kaç kuvveti yardımıyla küçük partiküllerin çökmesini sağlar. Kolloitler bu yöntemle saflaştırılabilir.

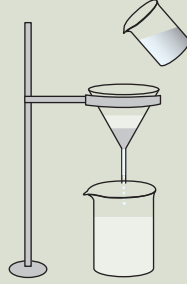
ORBİTAL YAYINLARI

TANECİK BOYUTU FARKI İLE AYIRMA

a. Süzme (Filtreleme)

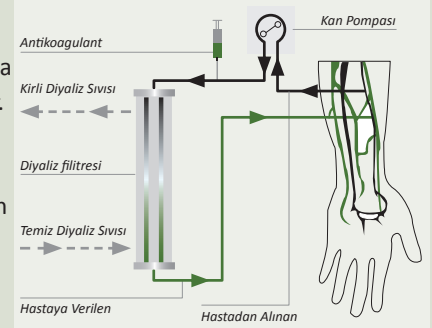
Katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında süzme yöntemi kullanılır. Tebeşir tozu-su karışımı süzgeç kağıdı yardımıyla süzülür, tebeşir tozu ve su birbirinden ayrılır.

Süzme işlemi katı-gaz heterojen karışımların ayrılmasında da kullanılabilir. Arabalarda kullanılan gaz filtresi, tozlu havalar da takılan gaz maskeleri örnek verilebilir.



b. Diyaliz

Özellikle koloidal karışımların ayrıştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Diyaliz zarı, yarı geçirgen bir zar olup üre gibi küçük moleküller zardan geçerek kandan ayrılır. Kan proteinleri zardan geçemez ve kanda kalır.



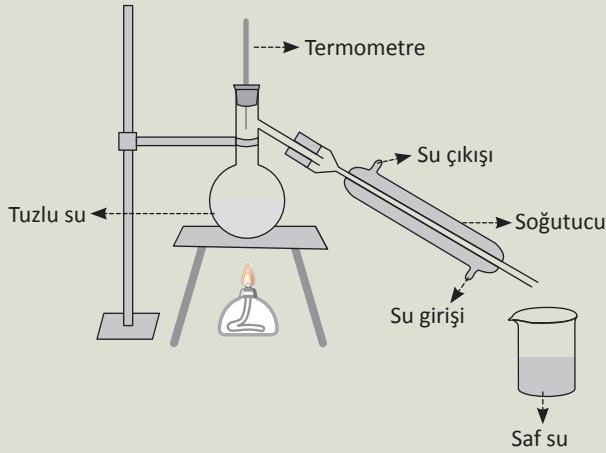
UÇUCULUK FARKI İLE AYIRMA

a. Buharlaştırma

Sıvı-katı homojen karışımlar (çözeltiler) için kullanılan fiziksel bir ayırma yöntemidir. Örneğin, tuzlu sulardaki tuz, buharlaştırma yöntemiyle sudan ayrılabilir.

b. Basit Damıtma (Destilasyon)

Bir sıvının, önce buharlaştırılıp sonra tekrar yoğunlaştırarak saflaştırılması işlemine denir. Katı-sıvı homojen karışımları birbirinden ayırmak için kullanılır. Tuzlu su, damıtma ile tuz ve suya ayrıştırılabilir.

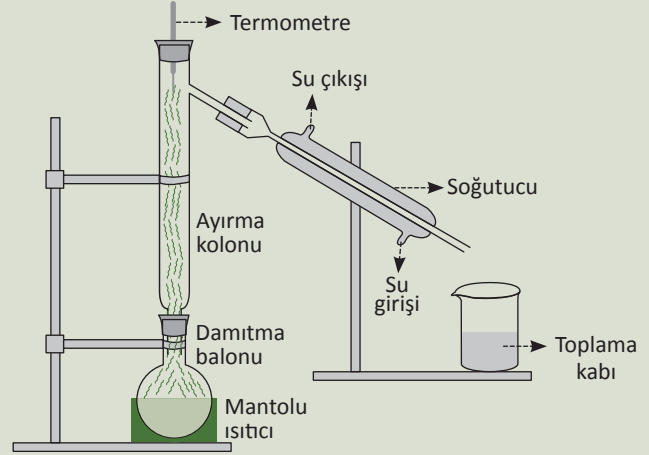


c. Ayrımsal Damıtma (Destilasyon)

Kaynama noktaları birbirinden farklı olan sıvı – sıvı homojen karışımların birbirinden ayrılmasına, ayrımsal damıtma denir.

Ham petrolün damıtılması ayrımsal damıtmaya örnek verilebilir.

Ayrımsal damıtma işleminde sıvıların kaynama noktaları arasındaki fark ne kadar büyük olursa ayırma işlemi o kadar başarılı olur. Ayrımsal damıtmada kaynama noktası küçük olan sıvı, karışımdan önce ayrılır.



Ayrımsal damıtma işleminde, basit damıtmaya ek olarak bir ayırma kolonu kullanılır.

ÇÖZÜNÜRLÜK FARKI İLE AYIRMA

a. Kristallendirme

Çözünürlüğü sıcaklıkla doğru orantılı olan katıların saflaştırılmasında kullanılan bir saflaştırma yöntemidir. Şeker pancarından elde edilen şekerin saflaştırılması (kristalize şeker) örnek verilebilir. Çözünürlükleri birbirinden farklı iki katıyı ayırmak için ayrımsal kristallendirme işlemi uygulanır.

b. Ekstraksiyon (Özütleme, Çekme)

Katı yada sıvı fazda bulunan bileşenlerin, uygun bir çözücüde çözünürlüklerinin farklı olmasından faydalanarak sıvı faza alınmasıdır. Bitkilerden ya da çiçeklerden güzel kokulu bileşenlerin eldesi, çayın demlenmesi özütleme işlemine örnek verilebilir.

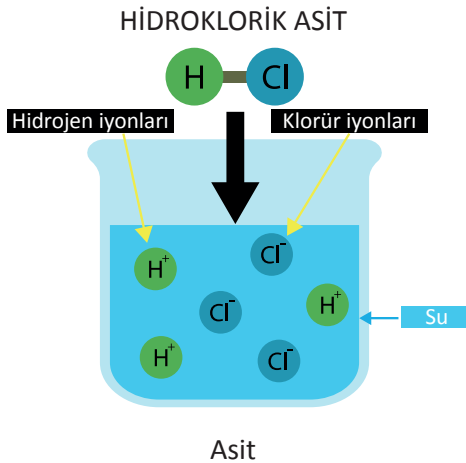
ASİTLER

Arrhenius'a göre; suda çözündüğünde ortama H^+ iyonu veren maddelere **asit** denir. H^+ iyonları su içerisinde H_3O^+ (hidronyum) şeklinde bulunur.

**Asitlerin Genel Özellikleri**

- Tatları ekşidir. Örneğin; sirke asetik asit, limon sitrik asit içerdiği için ekşidir.
- 25 °C'deki sulu çözeltilerinin pH değerleri 7'den küçüktür.
- İndikatör (ayırarç) özelliğindeki maddelerin rengini değiştirirler. Örneğin; mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler.
- Asitler suda iyonlaşarak çözünürler.

- Suda tamamen iyonlaşan asitlere, kuvvetli asitler denir. HCl, HI, HNO_3 , $HClO_4$ örnek olarak verilebilir.
- Suda kısmen iyonlaşan asitlere, zayıf asitler denir. HF, H_3PO_4 , CH_3COOH , HCN örnek olarak verilebilir.
- Kuvvetli asitlerin iyonlaşma denklemi tek yönlü ok ile yazılırken, zayıf asitlerinki çift yönlü ok ile yazılır.
- Kuvvetli asitlerin sulu çözeltileri elektrik akımını iyi iletir, zayıf asitlerin sulu çözeltileri elektrik akımını az iletir.
- Soy metaller (Cu, Hg, Ag, Pt, Au) hariç diğer metallerle tepkimelerinden tuz ve H_2 gazı oluşur.
- Bazlarla tepkimeye girerek tuz oluştururlar.
- Karbonatlı bileşikler ile tepkimeye girerek tuz, su ve CO_2 gazı açığa çıkarırlar



Kuvvetli Asitler	
Formülü	Adı
$HClO_4$	Perklorik asit
HI	Hidroiyodik asit
HBr	Hidrobromik asit
HCl	Hidroklorik asit
H_2SO_4	Sülfürik asit
HNO_3	Nitrik asit

Yapısında H içermeyen asitler

CO_2 , SO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 gibi oksijenle zengin ametal oksitler suda çözündüklerinde asidik özellik gösterirler, H^+ iyonu oluştururlar.

- Bu gazların su ile verdiği iki basamaklı tepkimeler şöyledir.

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

$$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3 \rightleftharpoons H^+ + HSO_3^-$$

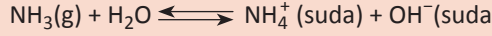
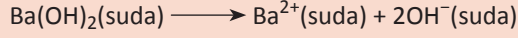
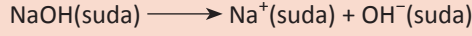
$$N_2O_3 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_2 \rightleftharpoons 2H^+ + 2NO_2^-$$

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

ORBİTAL YAYINLARI

BAZLAR

Arrhenius'a göre; suda çözüldüğünde ortama OH^- (hidroksit) iyonu veren maddelere baz denir.

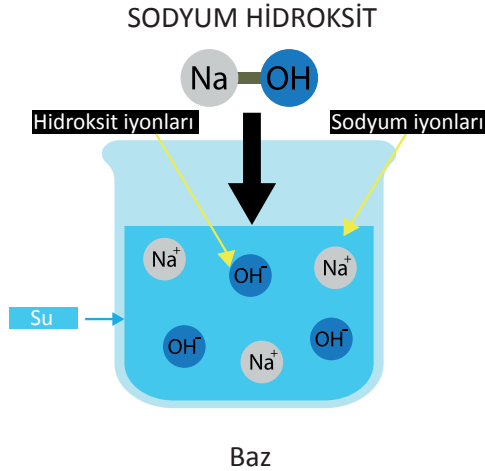


Bazların Genel Özellikleri

- Tatları acıdır ve cilde kayganlık hissi verirler.
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- 25 °C'deki sulu çözeltilerinin pH değerleri 7'den büyüktür.
- İndikatör özelliğindeki maddelerin rengini değiştirirler. Örneğin; kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.
- Suda tamamen iyonlaşan bazlara kuvvetli bazlar denir. 1A grubu metal hidroksitlerinin tamamı kuvvetli bazdır. LiOH, NaOH, KOH gibi.
- Suda tamamen iyonlaşmayan bazlara zayıf bazlar denir. AgOH, NH_3 , Fe(OH)_3 gibi.

- Amfoter metallerle (Al, Zn, Sn, Pb, Cr) tepkime vererek tuz ve H_2 gazı oluştururlar.
- Asitlerle tepkimeye girerek tuz oluştururlar.

Piyasa adı	Sistematik adı
Tuz ruhu	HCl (Hidroklorik asit)
Potas-kostik	KOH (Potasyum hidroksit)
Sud-kostik	NaOH (Sodyum hidroksit)
Zaç yağı	H_2SO_4 (Sülfürik asit)
Sönmüş kireç	Ca(OH)_2 (Kalsiyum hidroksit)
Sirke ruhu	CH_3COOH (Asetik asit)
Kezzap	HNO_3 (Nitrik asit)

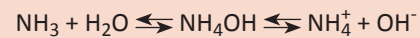
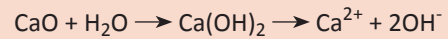


Kuvvetli Bazlar	
Formülü	Adı
NaOH	Sodyum hidroksit
KOH	Potasyum hidroksit
LiOH	Lityum hidroksit
Mg(OH)_2	Magnezyum hidroksit
Ca(OH)_2	Kalsiyum hidroksit
Ba(OH)_2	Baryum hidroksit

Yapısında OH içermeyen bazlar

Sönmemiş kireç (CaO , kalsiyum oksit), amonyak (NH_3) gibi bileşikler de suda çözüldüklerinde bazik özellik gösterirler, OH^- iyonu verirler.

Bu maddelerin su ile verdiği iki basamaklı tepkimeler şöyledir.



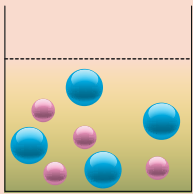
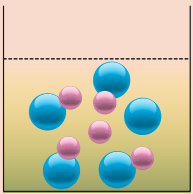
İNDİKATÖRLER (BELİRTEÇLER)

- Asidik ve bazik ortamda farklı renk veren maddelerdir. Bu sayede bir maddenin asit mi yoksa baz mı olduğunu anlamakta kullanılırlar.
- Turnusol, metil oranj, fenolftalein sıkça kullanılan asit-baz indikatörleridir.
- İndikatörler doğal yollarla bitkilerden de elde edilebilir. Doğal indikatörlere örnek olarak üzüm suyu, çay, kırmızı lahana suyu, şalgam, nar verilebilir.

Doğal İndikatör	Asit Rengi	Baz Rengi
Kırmızı lahana suyu	Mor-Kırmızı	Sarı-Yeşil
Gül yaprağı	Açık Pembe	Sarı
Maydanoz	Açık Yeşil	Yeşil
Çay demi	Turuncu-Sarı	Koyu Kırmızı

İndikatör	Düşük pH	pH Değişim Aralığı	Yüksek pH
Timol mavisi	Kırmızı	1,2 - 2,8	Sarı
Bromfenol mavisi	Sarı	3,0 - 4,6	Mor
Metal oranj	Turuncu	3,1 - 4,4	Sarı
Metil kırmızısı	Kırmızı	4,2 - 6,3	Sarı
Turnusol	Kırmızı	5,0 - 8,0	
Bromtimol mavisi	Sarı	6,0 - 7,6	Mavi
Fenolftalein	Renksiz	8,2 - 10,0	Pembe
Alizarin sarısı	Sarı	10,1 - 12,0	Kırmızı

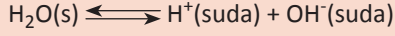
ASİTLİK - BAZLIK KUVVETLERİ

Kuvvetli asit ve bazlar	Zayıf Asit ve Bazlar
Suda yüzde yüz iyonlaşırlar.	Suda kısmen iyonlaşırlar.
Sulu çözeltileri elektrik akımını iyi iletir.	Sulu çözeltileri elektrik akımını iyi iletmez.
Suda iyonlaşma denklemleri tek yönlü okla gösterilir.	Suda iyonlaşma denklemleri çift yönlü okla gösterilir.
$\text{HCl}(\text{suda}) \longrightarrow \text{H}^+(\text{suda}) + \text{Cl}^-(\text{suda})$	$\text{HF}(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{suda}) + \text{F}^-(\text{suda})$
	

ORBITAL YAYINLARI

SUYUN İYONLAŞMASI ve pH KAVRAMI

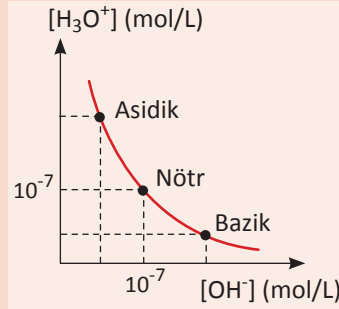
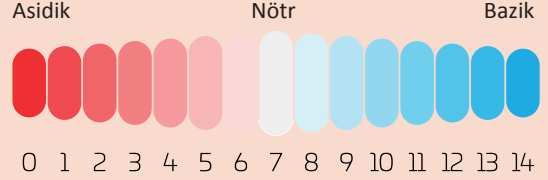
Saf suyun az da olsa iyonlaştığı bilinmektedir.



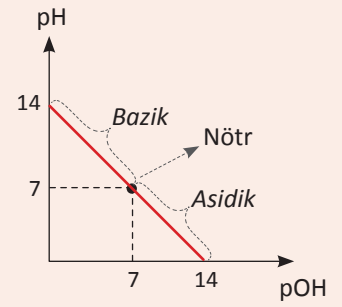
- Saf suda H^+ iyonları ile OH^- iyonları eşit sayıda bulunur. Bu nedenle saf su nötrdür.
- Tüm sulu çözeltilerde, H^+ veya OH^- iyonları çözünen maddeden gelebileceği gibi suyun iyonlaşmasından da gelir.
- Asidik çözeltilerde H^+ yanında sudan gelen OH^- de bulunur. Bazik çözeltilerde ise OH^- yanında sudan gelen H^+ da bulunur.
- Nötr çözeltilerde 25 °C'de pH 7'dir.
- Maddelerin asit, baz ya da nötr olduğunu belirtmek için pH ölçeği kullanılır.
- Seyreltik çözeltilerde pH, 0 ile 14 arasında değerler alır.

pH = 7 ise nötr pH < 7 ise asidik pH > 7 ise bazik

pH cetveli

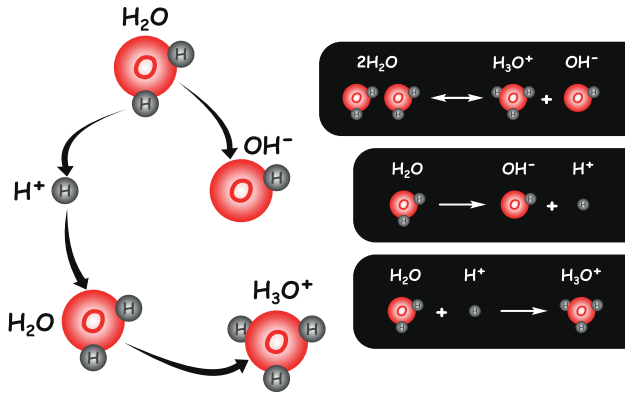


25°C'da H₃O⁺ ve OH⁻ iyon derişimlerinin değışim grafiğı

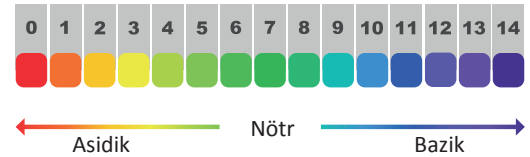


25°C'da pH'a karşılık pOH değışim grafiğı

Suyun Ayrışma Denklemi

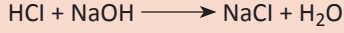


pH cetveli

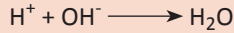


NÖTRALLEŞME TEPKİMELERİ

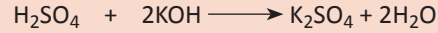
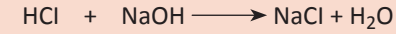
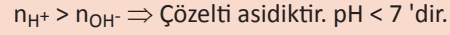
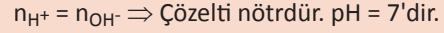
- Asit ve bazların tepkimeye girerek özelliklerini kaybettiği tepkimelere nötralleşme denir.



- Nötralleşmenin temelinde asitten gelen H^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonunun birleşerek H_2O oluşturmaları vardır. Net iyon denklemi aşağıdaki gibidir.



- Asitten gelen H^+ iyonlarının mol sayısı OH^- iyonlarının mol sayısına eşit olduğunda tam nötrleşme olur.



ASİT VE BAZLARIN METALLERLE TEPKİMELERİ

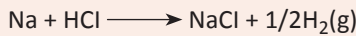
METALLER

Çok Aktif Metaller

Li
Sr
Ba
Ca
Na
K

$\text{H}_2(\text{g})$

- Suyla tepkime verir.
- Asitlerle tepkime verir.
- H_2 gazı açığa çıkar.
- Bazlarla tepkime vermez.

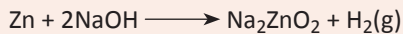


Amfoter Metaller

Zn
Al
Pb
Sn
Cr
Be

$\text{H}_2(\text{g})$

- Suyla tepkime vermez.
- Asitlerle tepkime verir.
- Bazlarla tepkime verir.
- H_2 gazı açığa çıkar.



Soy Metaller

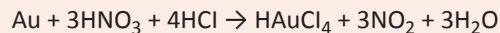
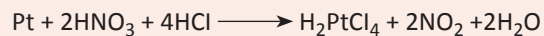
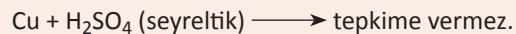
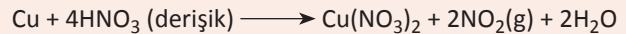
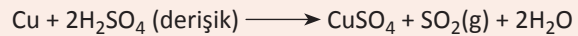
Cu
Hg
Ag
Au
Pt

NO_2

HNO_3
 H_2SO_4

SO_2

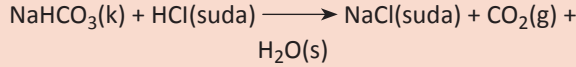
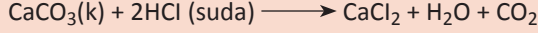
- Yarı soy metaller (Cu, Hg ve Ag) yalnızca oksijen içeren kuvvetli yükseltgen asitler ile tepkime verir.
- Tam soy metaller (Au ve Pt) yalnızca kral suyu ile tepkime verir.



ORBITAL YAYINLARI

ASİTLERİN AŞINDIRMA ETKİLERİ

- Asitler aktif metallerle tepkime verdiği için bu metallerden yapılmış olan kapları aşındırır.
- Karbonat (CO_3^{2-}) iyonu içeren Na_2CO_3 , CaCO_3 , NaHCO_3 gibi tuzlar asitlerle tepkimeye girerek CO_2 gazı açığa çıkarılır.



Mutfak tezgahı gibi mermerden (CaCO_3) yapılmış yüzeylere limon veya sirke döküldüğünde aşındığı gözlenir.

- Hidroflorik asit (HF) dışındaki tüm asitler cam şişelerde saklanır. HF ise camın, porselenin, seramik malzemelerin

ve betonun temel yapısını oluşturan SiO_2 bileşiğine etki eder ve bu maddeleri aşındırır.



Bu nedenle HF polietilen gibi plastik kaplarda saklanır.

Nem Çekici (Higroskopik) Maddeler

Yüksek saflıktaki H_2SO_4 , H_3PO_4 ve CH_3COOH gibi asitler ile NaOH ve CaO gibi bazlar nem çekici yani su tutucu etkiye sahiptir. Bu maddelerin nem çekme ve suda çözünme olayları ısı açığa çıkaran olaylardır. Bu nedenle bu maddeler ciltte şiddetli yanıklara yol açabilir, göze zarar verebilir.

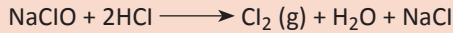
HAYATIMIZDA ASİT VE BAZLAR

Günlük hayatta kullanılan pek çok maddenin içerisinde asitler ve bazlar bulunmaktadır.

Sirke ve meyvelerin pek çoğu doğal organik asitler içermektedir. Temizlikte kullanılan tuz ruhu (HCl) asidik, çamaşır suyu (NaClO) bazik özellik göstermektedir.

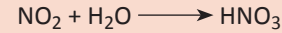
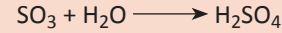
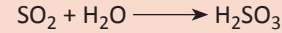
Çamaşır suyu, çamaşırların beyazlatılmasında, mutfak, banyo ve tuvalet temizliğinde hijyen amacıyla kullanılan kimyasal bir maddedir. Çamaşır suyu aynı zamanda su arıtımında da kullanılır. Çamaşır suyundaki etken maddenin formülü NaClO , kimyasal adı ise sodyum hipoklorittir.

Tuz ruhu ile çamaşır suyu karıştırıldığında zehirli bir gaz olan klor (Cl_2) gazı açığa çıkar. Klor gazı insan sağlığı için çok zararlıdır hatta öldürücü olabilir. Bu nedenle tuz ruhu ve çamaşır suyu bir arada kullanılmamalıdır.



Asit Yağmurları

pH değeri 5 in altında olan yağmurlara **asit yağmuru** denir. Atmosferde biriken SO_2 , SO_3 ve NO_2 gibi oksitler (gazlar) asidik özellik (asidik gazlar) gösterirler. denir. Bu gazlar havadaki oksijen ve yağmur suyuyla etkileşerek sülfüroz asit, sülfürik asit ve nitrik aside dönüşürler.



Asit yağmurları tarım alanlarına, ormanlara, hayvanlara ve insanlara zarar vermektedir. Metalden ve mermerden yapılan binalarda korozyona neden olur.

Asit yağmurlarını azaltmak için fosil yakıtları yerine güneş ve rüzgar enerjisi, nükleer enerji, jeotermal enerji gibi seçenekleri tercih etmek, ağaç dikmek, elektrikli otomobil kullanmak, fabrika bacalarına filtre takarak asit yağmurlarına neden olan gazlarının atmosfere salınımını engellemek gerekir.

Asit ve bazlar; zehirli (toksik), aşındırıcı (koroziv), veya patlayıcı özellikte olabilir. Bu nedenle asit ve bazların olduğu ambalajlarda sahip olduğu özellikleri simgeleyen tehlike uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Tuz ruhunun temizleyici ve kireç çözücü özelliği vardır.

Ancak insan sağlığı ve çevre için zararlıdır. Fazla kullanılması durumunda metalden yapılmış mutfak ve banyo malzemelerinin (çaydanlık, musluk vb), atık su borularının aşınmasına neden olur. Kireç çözücü olarak, tuz ruhu yerine sirke tercih edilmelidir.

TUZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Kasyon ve anyonların elektrostatik çekim kuvvetiyle (iyonik bağla) bir arada bulunduğu bileşiklere denir. Asitlerin anyonu ile bazların katyonu bir araya gelerek tuzları oluşturur.

Tuzların genel özellikleri aşağıdaki gibidir.

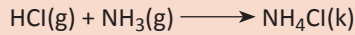
- Elektron alışverişi sonucunda meydana gelen anyon ve kationlardan oluşurlar.

- Katı halde elektrik akımını iletmezler. Sulu çözeltileri ve erimiş halleri elektrik akımını iletir.
- İyonlar arasındaki çekim kuvvetleri çok büyüktür. Bu nedenle erime ve kaynama noktaları çok yüksektir.
- Sert ve kırılğan yapıdadırlar.
- Kristal yapıdadırlar.

TUZLARIN SINIFLANDIRILMASI

a. Asidik Tuz

Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazın tepkimesinden oluşan tuzlardır.



NH_4Cl asidik bir tuzdur.

Asidik tuzlar, bazlar ile tepkime verirler.

Asidik tuzlar, suda iyonlaşarak çözünürler.

Suda oluşan iyonlardan, zayıf bazdan gelen kasyon, su ile etkileşir ve H_3O^+ iyonu açığa çıkar. Bu nedenle sulu çözeltileri asidik özellik gösterir.



Asidik tuzun sulu çözeltisinde $\text{pH} < 7$ 'dir.

Asidik Tuzlar	
Tuzun Formülü	Tuzun Adı
NH_4Cl	Amonyum klorür
NaHSO_4	Sodyum bisülfat
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Alüminyum sülfat
FeCl_3	Demir (III) klorür

b. Bazik Tuz

Kuvvetli bazların zayıf asitlerle tepkimesinde oluşan tuzlardır.

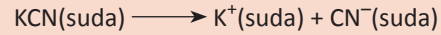


KCN bazik bir tuzdur.

Asitlerle tepkime verirler.

Suda iyonlaşarak çözünürler.

Suda oluşan iyonlardan, zayıf asitten gelen anyon, su ile etkileşir ve OH^- iyonu açığa çıkar. Bu nedenle sulu çözeltileri bazik özellik gösterir.



Bazik tuzların sulu çözeltisinde $\text{pH} > 7$ 'dir.

Bazik Tuzlar	
Tuzun formülü	Tuzun adı
NaCN	Sodyum siyanür
Na_2CO_3	Sodyum karbonat
CH_3COONa	Sodyum asetat
Na_2S	Sodyum sülfür

c. Nötr Tuz

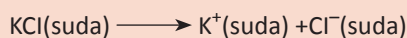
Kuvvetli asitlerle kuvvetli bazların tepkimesinden oluşan tuzlardır.



KCl nötr bir tuzdur. Asit veya bazlarla tepkime vermez.

Nötr tuzların sulu çözeltisinde $\text{pH} = 7$ 'dir.

Suda iyonlaşarak çözünürler.



Nötral Tuzlar	
Tuzun formülü	Tuzun adı
NaCl	Sodyum klorür
KCl	Potasyum klorür
NaNO_3	Sodyum nitrat
KNO_3	Potasyum nitrat

ORBITAL YAYINLARI

YAYGIN TUZLAR

Sodyum Klorür (NaCl)

Özel adı: Yemek tuzu (Sofra tuzu)

Nötr bir tuzdur, suda iyi çözünür. Canlı sağlığı açısından oldukça önemlidir. İnsanlarda vücudun elektrolit dengesini sağlar, serumlarda kullanılan izotonik çözelti % 0,9'luk NaCl çözeltisidir.

Sofra tuzunun kullanım alanları;

- Kışın yollardaki buzlanmayı önlemek için
- Tekstil endüstrisinde
- Kâğıt üretiminde
- NaOH ve NaOCl elde etmek için
- Gıda endüstrisinde

Sodyum Karbonat (Na₂CO₃)

Bazik özellik gösterir, suda çözünür. Nem çekicidir, 1 mol Na₂CO₃ 10 mol kristal su içerir. Ticari adı çamaşır sodasıdır. Susuz sodyum karbonata soda külü de denir.

Çamaşır sodasının kullanım alanları;

- Temizlik sektörü
- Cam üretimi
- Sert suların yumuşatılması
- Tekstil boya banyolarında
- Diş macunu ve ilaç üretiminde
- Hazır gıda üretiminde pH ayarlamak için

Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃)

Halk arasında yemek sodası olarak bilinir. Amfoter özellik gösteren bir tuzdur ve suda çözünür. Anti asit olarak sağlık sektöründe, kabartma tozu olarak gıda sektöründe kullanılır.

Kalsiyum Sülfat (CaSO₄)

Halk arasında alçı taşı olarak bilinir. Suda çok az çözünür ve çözeltisi çok hafif baziktir. CaSO₄, alçı üretiminde ve sülfatlı çimento üretiminde kullanılır.

Potasyum Nitrat (KNO₃)

Nötr bir tuzdur. Halk arasında güherçile olarak bilinir. Barut, patlayıcı, potasyumlu suni gübre üretiminde kullanılır.

Amonyum Nitrat (NH₄NO₃)

Asidik bir tuzdur, suda iyi çözünür. Amonyum nitrat, suni gübre ve patlayıcı olarak kullanılmaktadır.

Kalsiyum Karbonat (CaCO₃)

Kireç taşının ve mermerin ana bileşenidir. Sudaki çözünürlüğü çok azdır.

Kireç ve çimento üretiminde,
beyaz yağlı boya üretiminde,
porselen-seramik endüstrisinde kullanılır.

Amonyum Klorür (NH₄Cl)

Halk arasında nişadır olarak bilinir. Asidik bir tuzdur, suda iyi çözünür. Amonyum klorür, suni gübre üretiminde ve çinko karbon pillerinde elektrolit olarak kullanılır.

ORBITAL YAYINLARI

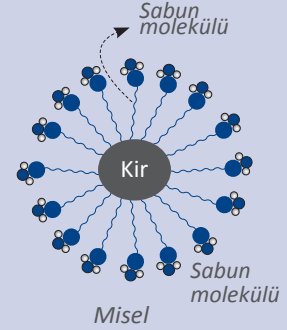
TEMİZLİK MALZEMELERİ

Sabunlar ve Deterjanlar

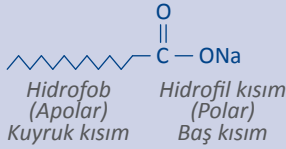
Yüzey aktif maddeler: Sabun ve deterjanların ana maddesi yüzey aktif maddelerdir.

Yüzey aktif maddeler,

- Suyun yüzey gerilimini düşürerek köpük oluşmasını sağlar.
- Suyu seven (hidrofilik) bir iyonik kısım ve suyu sevmeyen (hidrofobik) bir hidrokarbon kısımdan oluşurlar.
- Hidrofob uçlar kirleri sararken, hidrofilik uçlar suya yönelir. Bu şekilde kolloidal boyutlarda miseller oluşturarak kirlerin uzaklaşmasını sağlarlar.

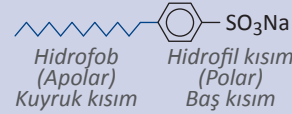


Sabunlar



- Yağ asitlerinin sodyum (Na) veya potasyum (K) tuzlarıdır.
- Na tuzları katı sabun, K tuzları ise jel sabunlardır (Arap sabunları).
- Doğal kaynaklardan üretilirler. Ham maddeleri bitkisel ve hayvansal yağlar ile soda ve sudkostik gibi bazlardır.
- Doğada çabuk parçalanırlar, biyobozunur maddelerdir. Çevre kirliliğine yol açmazlar.
- Cilde zararı deterjanlara göre azdır.
- Sert sularda köpürmezler.
- Temizleme etkileri deterjanlara göre azdır ve kıyafetleri yıpratırlar.

Deterjanlar



- Aktif maddeleri birer petrol türevi olan sodyum lauril benzen sülfonat veya sodyum lauril sülfattır.
- Yüzey aktif maddelerin yanı sıra, köpük düzenleyici, ağartıcı, parfüm gibi yardımcı maddeler içerirler.
- Sentetik petrol kaynaklı kimyasal maddelerden üretilirler.
- Doğada çok zor parçalanırlar, biyobozunur değildirler. Çevre kirliliğine yol açarlar.
- Cildi tahriş eder ve alerjiye yol açarlar.
- Sert sularda köpürürler.
- Temizleme etkileri çok iyidir ve kıyafetleri yıpratmazlar.

Hijyen amacıyla kullanılan temizlik malzemeleri

Çamaşır Suyu

- Çamaşır suyunun etken maddesi sodyum hipokloritir (NaOCl).
- Ağartma, beyazlatma ve mikroptan arındırma amacıyla kullanılır.
- Çamaşır suyu, aşındırıcı ve zararlı bir temizlik maddesidir.

Kireç Kaymağı

- Kireç kaymağı kalsiyum hipoklorit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) ve kalsiyum klorür (CaCl_2) karışımından oluşur.
- Mikropları öldürmek amacıyla kullanılan bir dezenfektandır.

ORBITAL YAYINLARI

POLİMERLER

Polimer: Çok sayıda küçük molekülün birleşerek büyük moleküller oluşturulmasına polimerleşme, ürüne de polimer denir.

Monomer: Polimeri oluşturan en küçük temel birimdir. Polimerleşme sırasında monomerlerde bazı yapısal değişiklikler olur.

Mer: Polimerde birbirini tekrar eden birimlere mer adı verilir. Mer sayısı iki olduğunda dimer, üç olduğunda trimer adını alır.

Polimerin Adı	Polimerin Yapısı	Özellikleri	Kullanım alanları
Polietilen (PE)	$\text{[-CH}_2\text{-CH}_2\text{-]}_n$	- Neme karşı dayanıklıdır. - Esnektir. - Mekaniksel direnci zayıftır. - Kimyasallara karşı dayanıklıdır.	- Naylon poşetler - Çocuk oyuncakları - Ayakkabı tabanları
Polivinil klorür (PVC)	$\text{[-CH}_2\text{-CH(Cl)-]}_n$	- Esnektir. - Kolay işlenebilir. - Düşük maliyetlidir. - Kimyasallara karşı dayanıklıdır.	- Kapı ve pencere profilleri - Cephe kaplamaları - Borular - Elektrik kabloları - Yer kaplamaları
Polistiren (PS)	$\text{[-CH}_2\text{-CH(C}_6\text{H}_5\text{)-]}_n$	- UV ışınlarına dirençlidir. - Mekaniksel direnci iyidir. - Kolay işlenebilir. - Düşük maliyetlidir. - Asit, baz ve tuzlara karşı dayanıklıdır.	- Yumurta ve meyve ambalajları - Plastik köpükler - Tek kullanımlık tabak, çatal, kaşık, bıçak
Politetrafloroeten (Teflon)	$\text{[-CF}_2\text{-CF}_2\text{-]}_n$	- Kaplandığı yüzeylere yapışmazlık özelliği kazandırır. - Hidrofob olduğu için suyu çekmez. - Kimyasal tepkimeye girme eğilimi yoktur.	- Mutfak gereçlerinin iç yüzey kaplamaları - Su tesisatlarının boru bağlantıları için (bant olarak) - Uçak ve bilgisayarlarda kullanılan kabloların kaplanmasında
Polietilente-raftalat (PET)	$\text{[-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CO-C}_6\text{H}_4\text{-CO-]}_n$	- Kolay işlenebilir. - Düşük maliyetlidir. - Tamamen geri dönüştürülebilir.	- Atılabilir içecek şişeleri - Plastik filmler - Mikrodalga ambalajları yapımında kullanılır.
Kauçuk	$\text{[-CH}_2\text{-C(CH}_3\text{)=CH-CH}_2\text{-]}_n$	- Üstün esneklik ve emici özelliğe sahiptir. - İyi bir elektrik yalıtkanındır. - Suya dayanıklıdır.	- Taşıtların lastikleri - Ameliyat eldivenleri - Silgiler - Ambalaj lastikleri
Kevlar	$\text{[-NH-C}_6\text{H}_4\text{-NH-CO-C}_6\text{H}_4\text{-CO-]}_n$	- Isıyı iletmezler, yanmazlar. - Çok sağlam ve dayanıklıdır. - Naylondan daha sert bir yapıya sahiptirler. - Aynı boyutlardaki çelik liflerinden beş kat daha dayanıklıdır.	- Ateşe dayanıklı giysi - Kurşun geçirmez giysi - Askeri amaçlı zırhlı araç gövdesi - Uçak kanadı - Gemi halatı, paraşüt ve dağcılık ipleri, - Fren balatası

ORBİTAL YAYINLARI

POLİMERLER

Plastik Malzemelerin Olumlu ve Olumsuz Yönleri

Avantajları

- Esnek, hafif ve dayanıklıdır.
- Kolay şekil alırlar.
- Ahşap yerine kullanılmaları ormanların yok edilmesini büyük ölçüde önlemiştir.
- Kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır.
- Maliyetleri düşüktür.
- Isıyı, elektriği ve sesi iletmezler.

Dezavantajları

- Çevre kirliliğine yol açarlar.
- Doğada parçalanarak zararsız hale gelmeleri çok uzun yıllar sürer.
- Geri dönüşümlü olanlar, ilk kullanımdan kalan kirlilikler taşır.
- Kanserojen etki gösterebilirler.
- Sulardaki canlılara zarar verir hatta ölümlerine neden olurlar.

KOZMETİKLER

Kozmetikler, insan vücudunun deri, tırnak, dişler ve saç gibi kısımlarına uygulanan, temizlik, koku verme, koruma ve görünümü değiştirmek gibi amaçlarla kullanılan maddelerdir.

Deriye
Uygulananlar

Kremler
Losyonlar

Saça
Uygulananlar

Şampuanlar
Saç boyaları
Jöleler

Diş ve Ağız Boşluğuna
Uygulananlar

Diş macunları
Ağız suları

Kozmetik ürünlerinin
başlıca bileşenleri

Boyalar, Nemlendiriciler,
Parfümler, Antimikrobiyal
ürünler

İLAÇLAR

- İlaçlar hastalıkların tedavisini ya da hastalıklardan korunmayı sağlar.
- Etken madde ve yardımcı maddeler olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Etken madde

Canlılarda fizyolojik etki gösteren bir veya birkaç kimyasal madde karışımıdır. İlacın iyileştirme etkisine sahip olan ana bileşendir.

Yardımcı maddeler

Fizyolojik etkisi olmayan dolgu maddeleri, koruyucu maddeler, renklendiriciler ve tatlandırıcılar gibi kimyasal maddelerdir.

katı
formda

tablet
kapsül
draje kapsül

yarı katı
formda

krem (su bazlı)
merhem (yağ
bazlı)

sıvı
formda

şurup
damla
steril ampül

Doktor tavsiyesi olmadan yanlış ve gereksiz ilaç kullanımı insan sağlığını olumsuz etkileyebileceği gibi ülke ekonomisine ve çevreye de zarar verir.

ORBITAL YAYINLARI

HAZIR GIDALAR

Besinlerin bozunmasını geciktirmek için, doğal besinlere birtakım fiziksel ve kimyasal işlemler uygulanarak bunların ambalajlanması sonucunda hazır gıdalar elde edilir.

- Hazır gıdaların raf ömürleri uzundur.
- Hazır gıdaların yapımında; pişirme, dinlendirme, fermentasyon ve pastörizasyon gibi işlemler kullanılır.
- Konserveler, marmelatlar, reçeller, pekmezler, turşular, bisküviler, şekerlemeler, çikolatalar, dondurulmuş gıdalar ve işlenmiş sütler hazır gıdalara örnek olarak verilebilir.

Hazır gıdalarda kullanılan katkı maddeleri	
Koruyucu ve antioksidanlar	Benzoik asit, sodyum benzoat, tartarik asit
Renklendiriciler	Tartrazin, eritrosin, indigotin
Tatlandırıcılar	Aspartam, monosodyum glutamat
Emülgatörler ve stabilizatörler	Lesitin, delektin

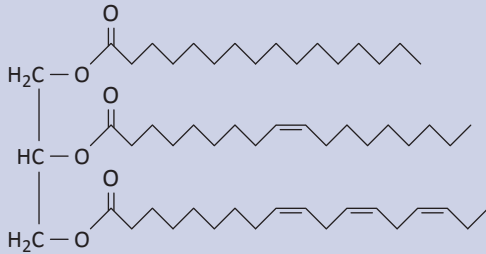
E Kodları	
Renklendiriciler	E100 - E199
Koruyucular	E200 - E207
Antioksidanlar	E300-E321
Emülgatörler ve stabilizatörler	E322 - E578
Tatlandırıcılar	E620-E637
Geniş amaçlılar	E900 - E927

E kodları (EC Code) her bir gıda katkı maddesi için Avrupa Birliği tarafından belirlenen Uluslararası kod numaralarıdır.

- Hazır gıdaların ambalajlarında E kodları bulunmalıdır.
- Gıda katkı maddelerinin türüne göre E kodları farklı rakamlar alır.
- E kodları katkı maddesinin adını ve işlevini ifade eder.

YAĞLAR

- Yapılarında karbon, hidrojen ve oksijen bulunan organik bileşiklerdir.
- Yağlar (trigliserit), gliserin ve yağ asitleri olmak üzere iki kısımdan oluşurlar.



Yağ
(Trigliserit)

- Tereyağı hayvansal kaynaklı, doğal bir katı yağdır.
- Sıvı yağlar bitkisel kaynaklıdır.

- Margarinler, bitkisel kaynaklı sıvı yağların kimyasal yöntemlerle doyurulması sonucunda elde edilen, doğal olmayan bir yağ türüdür.

