

MADDE VE ÖZELLİKLERİ
ATOM VE PERİYODİK TABLO
BİLEŞİKLER
KİMYASAL DENKLEMLER
KİMYASAL HESAPLAMALAR
GAZLAR
ÇÖZELTİLER
RADYOAKTİFLİK
REAKSİYON ENTALPİSİ
REAKSİYON HIZI
KİMYASAL DENGESİ
ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ(K_c)
ASİT BAZ KAVRAMI
ELEKTROKİMYA
KİMYASAL BAĞLAR
HİDROKARBONLAR
FONKSİYONEL GRUPLAR

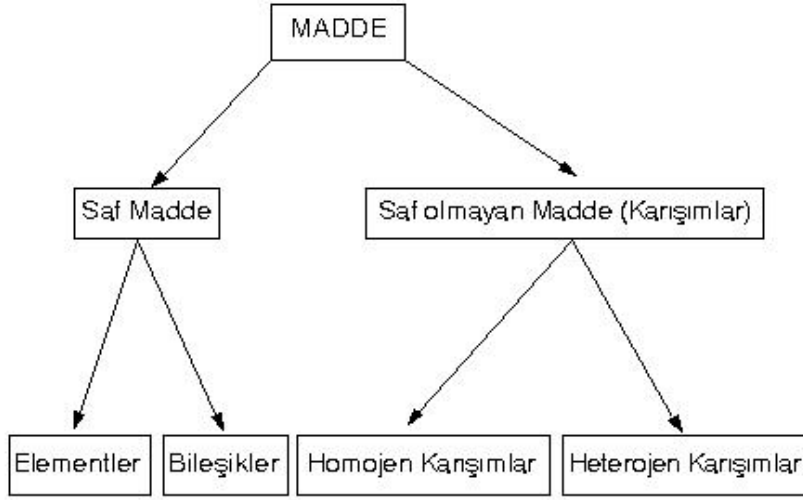
MADDE ve ÖZELLİKLERİ

• **MADDE**

Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan herşey maddedir. Buna göre kütle hacim ve eylemsizlik maddenin ortak özelliklerindendir.

Çevremizde gördüğümüz, hava, su, toprak v.s gibi herşey maddedir.

Maddeler tabiatta **kati**, **sıvı**, **gaz** olmak üzere üç halde bulunurlar.



Element

Tek cins dan oluşmuş saf maddeye element denir.

Mağnezyum (Mg), Hidrojen (H₂) gibi.

Elementler

- Homojendirler (Özellikleri her yerde aynıdır.)
- Belirli erime ve kaynama noktaları vardır.
- Yapı taşı dur.
- Kimyasal ve fiziksel yollarla daha basit parçaya ayrılamazlar.

Bileşik

Birden fazla elementin belirli oranlarda kimyasal yollarla bir araya gelerek, kendi özelliklerini kaybedip oluşturdukları yeni özellikteki saf maddeye **bileşik** denir.

Örneğin; İki hidrojen (H) uyla, bir oksijen (O) u birleşerek hidrojen ve oksijenden tamamen farklı olan su (H₂O) bileşiğini oluşturur.

Bileşikler

- Homojendirler.
- Belirli erime ve kaynama noktaları vardır.
- Yalnızca kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılabilir. Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılamazlar.
- Yapı taşı moleküldür.
- Bileşiği oluşturan elementler sabit kütle oranı ile birleşirler. Bu oran değişirse başka bir bileşik oluşur.
- Kimyasal özellikleri kendisini oluşturan elementlerin özelliğine benzemez.

- Formüllerle gösterilirler.
- Molekülünde en az iki cins vardır.

KARIŞIM

Birden fazla maddenin her türlü oranda (rastgele oranlarla) bir araya gelerek, kimyasal özelliklerini kaybetmeden oluşturdukları maddeye **karışım** denir. Karışım da maddeler fiziksel özelliklerini kaybedebilirler.

Karışımlar

a. Homojen karışım: Özellikleri her yerde aynı olan karışımlara denir. (Çözeltiler, alaşımlar, gaz karışımları v.s.)

b. Heterojen Karışım: Özellikleri her yerde aynı olmayan karışımlara denir.

Süspansiyon: Katı + Sıvı heterojen karışımlarının özel adıdır. Bir katının sıvı içinde çözünmeden asılı kalmasına denir.

Tebeşir tozu + Su karışımı gibi.

Emülsiyon: Sıvı + Sıvı heterojen karışımlarının özel adıdır.

Zeytin yağı + Su karışımı gibi.

Karışımların Özellikleri

- Karışımlarda maddeler kendi özelliklerini korurlar.
- Karışımlar fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilirler.
- Erime ve kaynama noktaları sabit değildir.
- Homojen ya da heterojen olabilirler.
- Yapısında en az iki cins vardır.
- Saf değildirler.
- Formülleri yoktur.
- Maddeler belirli oranlarda birleşmezler.

Fiziksel Değişme

- Maddenin dış görünüşü ile ilgili olan özelliklere fiziksel özellikler denir. Yoğunluk, sertlik, renk, koku, tad gibi.
- Maddenin dış görünüşündeki değişiklikler fiziksel olaydır. Şekerin suda çözünmesi, kağıdın yırtılması, buzun erimesi..... gibi.

Kimyasal Değişme

- Maddenin iç yapısı ile ilgili olan özelliklere kimyasal özellikler denir. Yanıcı olup olmaması, asidik ya da bazik özellik gibi.
- Maddelerin ve moleküllerinde meydana gelen değişiklikler kimyasal olaydır. Kağıdın yanması, hidrojen ve oksijenin birleşerek su oluşturması, demirin paslanması gibi.

Maddelerin ayırtedici özellikleri

Aynı şartlarda miktara bağlı olmayan yalnızca o maddeye ait olan özelliklere ayırt edici özellikler denir.

- a. Özkütle (yoğunluk)
- b. Erime noktası
- c. Kaynama noktası
- d. Çözünürlük

- e. Esneklik
- f. İletkenlik
- g. Genleşme

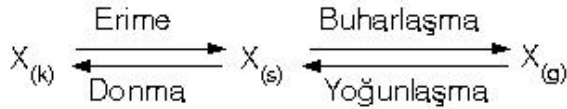
Özkütle

Maddelerin 1 cm³ ündeki madde miktarının gram cinsinden değeridir.

$$d = \frac{m(\text{gr})}{V(\text{cm}^3)} (\text{g/cm}^3)$$

Erime ve kaynama noktası

Katı fazdaki maddenin sıvı faza geçtiği sıcaklık erime noktası, sıvı fazdaki maddenin kaynamaya başladığı sıcaklık kaynama noktasıdır. Erime ve kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır. Sıcaklığın sabit kaldığı zamanlarda potansiyel enerji artarken diğer zamanlarda kinetik enerji artar.



Çözünürlük

Belirli bir sıcaklıkta 100 gram çözücünde çözünebilen maksimum madde miktarıdır. Çözünürlük ; çözücü ve çözünenin cinsine, sıcaklığa, basınca bağlı olarak değişir.

Esneklik

Katı maddelerin yapısı ile ilgili bir özelliktir. Madde üzerine bir kuvvet uygulandığında şeklin değiştiği kuvvet ortadan kaldırıldığında eski haline geldiği durum esnekliktir. Yalnız katılar için ayırt edici özelliktir.

Genleşme

Isıtılan cismin hacminde, yüzeyinde veya boyundaki değişimdir. Genleşme katı ve sıvılar için ayırt edici özelliktir. Her katı ve sıvı maddenin ayrı bir genleşme katsayısı vardır. Ancak bütün gazların genleşme katsayısı aynıdır.

Elektrik İletkenliği

Metaller elektrik akımını iletir, ametaller iletmez. Çözelti bazındaki maddelerde ise yapısında iyon bulunduranlar elektrik akımını iletir.

Maddelerin bu ayırt edici özellikleri aynı şartlarda farklı maddelerin birbirinden ayırt edilmesinde yararlanılan özelliklerdir.

• MADDELERİN AYRILMASI

a. Elektriklenme İle Ayrılma

Cam, ebonit ve plastik çubuklar yünlü giyeceklere veya sağıma sürtüldüklerinde elektrik yükü kazanırlar.

Kağıt parçacığı, karabiber gibi hafif bazı tanecikler de yüklü bu çubuklar tarafından çekilirler. Yüklü cisimden etkilenen madde ile etkilenmeyen madde arada bulunursa bu özelliklerinin farklılığından yararlanılarak karışım bileşenlerine ayrıştırılır.

b. Mıknatıs İle Ayırma

Mıknatıs demir, kobalt ve nikel metallerini ve bu metallerden yapılmış olan teneke, toplu iğne gibi cisimleri çeker. Mıknatıs tarafından çekilen maddelere ferromanyetik maddeler denir.

c. Öz Kütle Farkı İle Ayırma

Yoğunlukları farklı olan iki maddeden oluşan karışım, öz kütle farkından yararlanılarak ayrıştırılır.

Katı - katı karışımlarını ayırt etmek için rüzgâr ya da bir sıvıdan yararlanılır. Kullanılan sıvının yoğunluğunun katılardan birisinininkinden büyük diğerinininkinden küçük olması gerekir. Dikkat edilecek başka bir nokta ise iki katının da bu sıvıda çözünmemesi ve kimyasal değişikliğe uğramaması gerekir.

Su ve zeytinyağı birbiri içerisinde çözünmez. Bu iki madde karıştırıldığında öz kütlesi küçük olan sıvı diğer sıvının üzerinde toplanır. Oluşan karışım bir huni yardımıyla ayrıştırılır. Ayrıştırma işleminde öz kütle farkından yararlanılmış olur. Su ile zeytinyağı karıştırıldığında öz kütlesi büyük olan sıvı altta toplanır. Musluk açıldığında su başka bir kaba alınır.

d. Eleme Yöntemi İle Ayırma

Tanecik büyüklükleri farklı olan katı katı karışımları elenerek birbirinden ayrıştırılabilir.

e. Süzme İle Ayırma

Kumlu su süzgeç kağıdından geçirilirse su süzülürken, kum süzekte kalır. İşte böyle heterojen katı - sıvı karışımları süzülerek birbirinden ayrıştırılabilir.

Haşlanmış olan makarna kevgir ile süzülerek suyundan ayrıştırılır.

Çamurlu su, bulanık baraj suları bu medod ile ayrıştırılır.

f. Çözünürlük Farkı İle Ayırma

Katı içeren sıvı karışım süzülür. Sıvı alta geçerken katı kısım süzekte kalır ve karışım ayrıştırılmış olur.

Tuz ile kumun karışmış olduğunu düşünelim. Karışım su içerisine atılırsa tuz çözünürken kum çözünmez. Oluşan yeni karışım süzülerek kum ile tuzlu su ayrıştırılır. Suda çözünmüş olan tuz ise buharlaştırma ile yeniden elde edilir.

Yemek tuzu ve talaş, yemek tuzu - kum karışımları çözünürlük farkından yararlanılarak su yardımı ile birbirinden ayrıştırılmış olur.

g. Hâl Değiştirme Sıcaklıkları Farkı İle Ayırma

Katı - katı karışımları erime noktası farkından yararlanılarak ayrıştırılır.

Karıştırılan maddeler sıvı olabilir. Karışımındaki bir sıvı buharlaştırılıp tekrar yoğunlaştırma ile diğerlerinden ayrıştırılabilir. Bu yöntemle ayrımsal damıtma denir.

Gazların ve ham petrolün ayrıştırılması da ayrımsal damıtma ile yapılmaktadır.

Gaz karışımı soğutulur. Kaynama noktası en yüksek olan gaz yoğunlaşmaya başlar ve gaz kısmından ayrılmış olur.

h. Gaz Karışımlarını Çözünürlük Farkı İle Ayırma

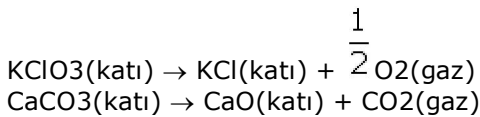
Gazlar kimyasal özellik olarak değişik değişik. Bu özellikten yararlanılarak gaz karışımları ayrıştırılabilir. Belli bir çözücüde çözünürlükleri farklı olan gaz karışımı bu çözücü içerisine gönderilirse gazlardan biri çözünür diğeri çözünmez. Karışım da böylece ayrıştırılmış olur.

• BİLEŞİKLERİN AYRIŞMASI

Karışımların ayrıştırılmasında ayırt edici özelliklerden yararlanılır. Fiziksel yöntemlerle elementler ve bileşikler ayrıştırılamaz.

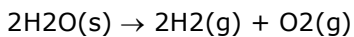
a. Isı Enerjisi İle Ayrışma

Bazı bileşikler ısıtıldıklarında kendisini oluşturan element ya da bileşiklere parçalanır.



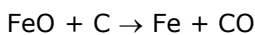
b. Elektrik Enerjisi İle Ayrışma (Elektroliz)

Bazı bileşikler elektrik enerjisi ile kendisini oluşturan elementlere ayrıştırılabilir. Bu olaya elektroliz denir. Su (H₂O) elektroliz edildiğinde H₂ ve O₂ gazlarını döndür.



c. Başka Ayrıştırma Teknikleri

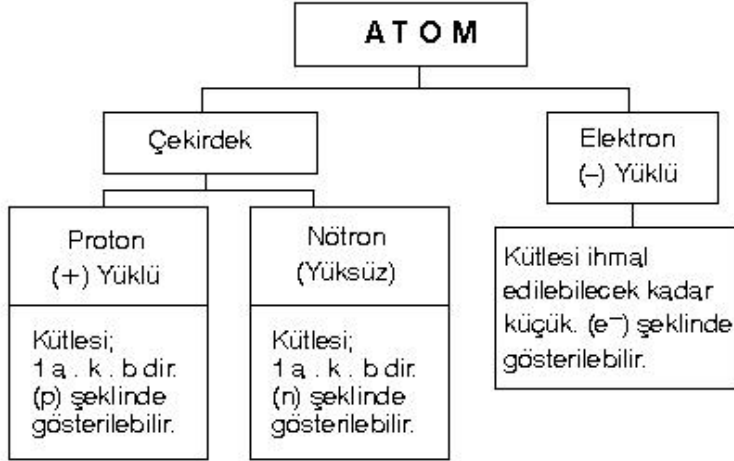
Bazı bileşikler elementel hale getirmek için elektroliz yapmaya gerek yoktur. Bileşikte bulunan element ile reaksiyon verebilecek madde, bileşik ile reaksiyona sokulur.



ATOM ve PERİYODİK TABLO

• ATOM ve YAPISI

Elementin özelliğini taşıyan en küçük parçasına denir.



Atom Numarası

Bir elementin unda bulunan proton sayısıdır. Protonlar (+) yüklü olduklarından pozitif yük sayısı ya da çekirdek yükü şeklinde ifade edilebilir.

$$\text{Atom numarası} = \text{Proton sayısı} = \text{Çekirdek yükü}$$

$$\text{Kütle Numarası} = \text{Proton sayısı} + \text{Nötron sayısı}$$

eşitliği yazılabilir.

Nötr (yüksüz) bir için, çekirdekte kaç proton varsa çekirdeğin etrafındaki yörüngelerde de o kadar elektron dolaşır.

İYON

(+) veya (-) yüklü ya da gruplarına iyon denir.

(Na^{+1} , Mg^{+2} , Al^{+3} , N^{-3} , NO_3^{-1} , PO_4^{-3} ...)

- elektron verirse (+) yüklü iyon oluşur ve katyon olarak isimlendirilir.
- elektron alırsa (-) yüklü iyon oluşur ve anyon olarak isimlendirilir.

Bir X atomu için; $\begin{matrix} \text{K.N} & \text{YÜK} \\ \text{P.S} & \text{X} \end{matrix}$ gösterilir.
Buradan nötron sayısı, elektron sayısı bulunabilir.

İZOTOP

numaraları aynı kütle numaraları farklı olan atomlara **izotop atomlar** denir.

${}^6_{12}\text{C}$ ve ${}^6_{13}\text{C}$ birbirinin izotopudur.

- İzotop atomların kimyasal özellikleri aynıdır. Fiziksel özellikleri farklıdır.

- İzotop iyonların elektron sayıları farklı ise kimyasal özellikleri de farklıdır.

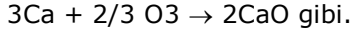
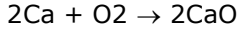
ALLOTROP

Kimyasal özellikleri aynı (aynı dan oluşmuş), fiziksel özellikleri (renk, kaynama noktası, erime noktası, uzaydaki dizilişleri v.s.) farklı olan maddelere allotrop maddeler denir.

Elmas, grafit, amorf karbon, üç madde de yapısında yalnızca karbon (C) u içerir. Fakat uzaydaki dizilişleri ve bağların sağlamlığı farklı olan maddelerdir.

O₂ gazı ve O₃ (Ozon) gazı birbirlerinin allotropudur. Allotrop için bilinmesi gereken en önemli özellik ise;

Allotrop maddeler bir başka madde ile reaksiyona girdiklerinde aynı cins ürünler oluşur.



Modern Teorisi

- Elektron dalga özelliği göstermektedir.
- Atomdaki elektronun aynı anda yeri ve hızı bilinemez.
- Elektronların bulunma ihtimalinin fazla olduğu küre katmanları vardır ve bu katmanlara orbital denir.

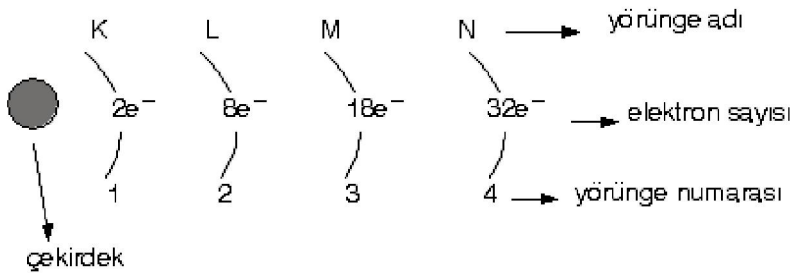
ELEKTRONLARIN DİZİLİŞİ

Pauli Prensibi

- Elektronlar yörüngelere yerleştirilirken ;
- $2n^2$ formülüne uyarlar.
(n : yörünge sayısı, 1,2,3 gibi tamsayılar)
- Son yörüngede maksimum 8 elektron bulunur.

Buna göre, her yörüngedeki elektron sayısı :

1. yörünge : $2 \cdot 1^2 = 2$ elektron
2. yörünge : $2 \cdot 2^2 = 8$ elektron
3. yörünge : $2 \cdot 3^2 = 18$ elektron
4. yörünge : $2 \cdot 4^2 = 32$ elektron alır.



Elektronik konfigürasyon

Bir atomun elektronlarının hangi yörüngede olduğu ve orbitallerinin cinsinin belirtildiği yazma düzenine **Elektronik konfigürasyon** denir.

n : Baş kuant sayısı olup 1, 2, 3, ... gibi tam sayılardır. Elektronun hangi yörüngede olduğunu belirtir.

l : Yan kuant sayısı olup, orbital adı olarak bilinir, s, p, d, f gibi harflerle anılır.

Elektronlar önce düşük potansiyel enerjili orbitallere yerleşirler. Dört değişik enerji düzeyi vardır.

s : Enerji seviyesi en düşük orbitaldir. 2 elektron alabilir.

p : s orbitalinden sonra elektronlar p orbitallerine yerleşir. px , py , pz olmak üzere 3 tanedir.

p orbitalleri toplam 6 elektron alabilir.

d : 10 elektron alır ve toplam 5 tanedir. p orbitallerinden sonra elektronlar d orbitallerine yerleşirler.

f : f orbitalleri toplam 14 elektron alır ve 7 tanedir. Enerji düzeyi en yüksek olan orbitaldır.

Yörünge Sayısı (n)

Yörüngeadaki orbital sayısı(n²)

Yörüngeadaki elektron sayısı (2n²)

1.....

1 (1 tane s)

2

2.

4 (1 tane s, 3 tane p)

8

3.

9 (1 tane s, 3 tane p, 5 tane d)

18

4.

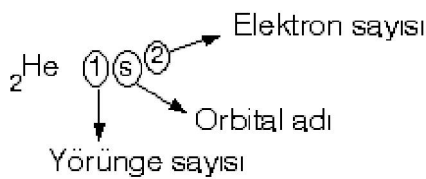
16 (1 tane s, 3 tane p, 5 tane d, 7 tane f)

32

K	1s			
L	2s	2p		
M	3s	3p	3d	
N	4s	4p	4d	4f
O	5s	5p	5d	5f
P	6s	6p	6d	
Q	7s	7p		

Bir atomun elektronları yörüngelere yerleştirilirken okların sırası takip edilir. Bunlar bu sıra ile yazılırsa aşağıdaki gibi olur.

1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10 4p6 5s2 4d10 5p6



Peryot : Dizilişi yapılan elementin en son yazılan s orbitalinin başındaki sayıya periyot denir.

Grup : Son yörünge orbitalleri s ve p ile bitiyorsa A grubu, d ve f ile bitiyorsa B grubu elementidir.

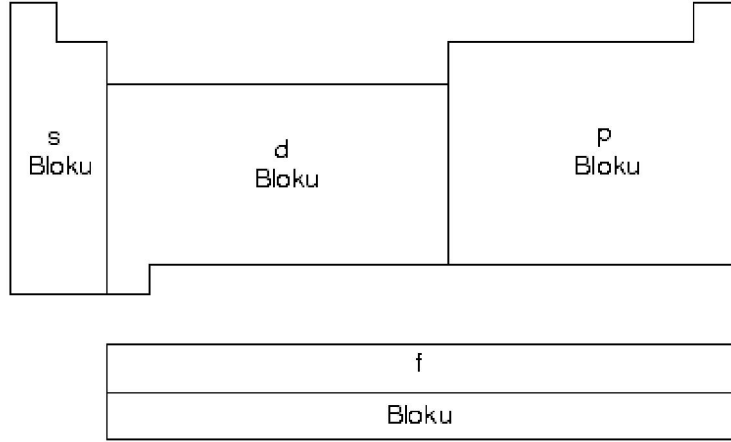
- A grupları son yörüngelerindeki s ve p orbitallerindeki elektronların toplamıyla bulunur.

X: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 dizilişine göre atom 3. periyot, 8A grubundandır.

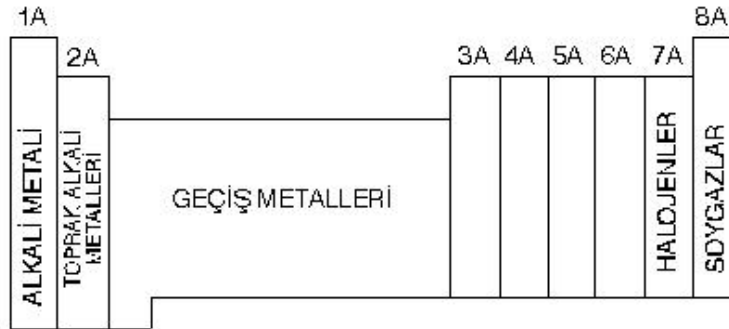
PERİYODİK TABLO

- Elementlerin atom numaralarına göre belirli bir kurala uyarak sıralanması ile periyodik cetvel oluşur.

- Periyodik cetvelde yatay sıralara periyot, düşey sıralara grup denir. Periyodik cetvelde 7 tane periyot, 8 tane A grubu, 8 tane B grubu vardır. 8B grubu 3 tanedir. Her periyot kendine ait olan s orbitali ile başlar p orbitali ile biter. Diğer bir ifade ile 1A grubu ile başlayıp 8A grubu ile sona erer.



- A grubu elementleri s ve p blokunda, B grubu elementleri d ve f blokunda bulunurlar. B grubu elementlerine geçiş elementleri denir. Bunların tamamı metaldir.
- Periyodik cetvelde A grubu elementlerinin özel isimleri vardır.



- Periyodik cetvelde aynı grupta bulunan elementlerin değerlik elektron sayıları aynı olduğundan benzer kimyasal özellik gösterirler.

METAL-AMETAL ve SOYGAZ'IN ÖZELLİKLERİ

Metal
Ametal
Soygaz

1. Grup numarası 1A, 2A, 3A, ve B gruplarında bulunan elementler metaldir.
2. Kendilerini soygaza benzetmek için son yörüngelerindeki elektronları vererek (+)değerlik alırlar.
1A(+1), 2A (+2)
Kesinlikle (-) değer almazlar.
1. Kendi aralarında bileşik oluşturmazlar. Ametallerle bileşik oluştururlar.
2. İndirgen özellik gösterirler.

3. Tel ve Levha haline gelebilirler.

4. Elektrik akımını iletirler.

5. Tabiatı genellikle katı halde bulunurlar .

1. Grup numarası 5A ,6A,7A, olanlar ametaldir.

2. Soygaza benzeme yani son yörüngelerindeki elektronları 8'e tamamlamak için elektron alarak(-) değerlik alırlar.

5A(-3),6A,(-2)7A(-1)...

Fakat(+) değerlik alabilirler.

1. Kendi aralarında ve me-tallerle bileşik oluşturur-lar.

2. Yükseltgen özellik gösterirler.

3. Tel ve levha haline gelmezler.

4. Elektrik akımını iletmez-ler.

5. Tabiatı genelde gaz ve çift atomlu moleküller halinde bulunurlar. (F₂,N₂,O₂...)

1. Grup Numarası 8A olanlar soygazdır.

2. Kararlıdır,elektron alış-verişi yapmazlar.

3. Bileşik yapmazlar

4. Orbitaleri doludur.

5. Tabiatı tek atomlu gaz halinde bulunur-lar.

• BİLEŞİK OLUŞUMU

a. Metal + Ametal

b. Ametal + Ametal

Metaller son yörüngelerindeki elektronları vererek (+) değerlik alırlar.

Ametaller ise son yörüngedeki elektronları 8'e tamamlamak için elektron alarak (-) değerlikli olurlar.

Bileşik formülünü bulabilmek için öncelikle bileşiği oluşturacak elementlerin değerlikleri tespit edilir. Bu değerlikler en küçük katsayılar şeklinde çaprazlanır.

En genel ifadesi ile X+m ile Y-n iyonu X_nY_m

bileşiğini oluşturur.

Bileşiği oluşturan atomların her ikisi de ametal olduğunda farklı bileşik formülleri oluşabilir.

ATOM ve İYON ÇAPI (HACMİ)

- Periyot numarası (yörünge sayısı) arttıkça atom hacmi büyür.
- Grup numarası arttıkça atom hacmi küçülür. Çünkü yörünge sayısı aynı kalmakta fakat çekirdek yükü ve çekirdeğin elektronları çekme gücü artmaktadır.
- Bir atom ya da iyon elektron aldıkça çapı büyür, elektron verdikçe çapı küçülür.

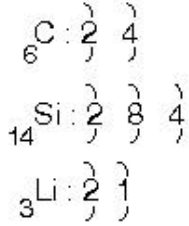
Örneğin; X atomunun hacmi X-n iyonunun hacminden küçük, X+n iyonunun hacminden büyüktür.

Örnek - 1

6C, 14Si, 3Li

atomlarının çaplarını karşılaştırınız?

Çözüm



Peryot numarası büyük olanın çapı en büyük olduğundan Si çapı en büyüktür. 6C, ile 3Li aynı peryotta olduğundan, grup numarası (proton sayısı) arttığı için çekirdek çekimi büyük olanın çapı küçük olacağından 3Li çapı 6C nun çapından büyüktür. Sonuç olarak çaplar arasında $\text{Si} > \text{Li} > \text{C}$ ilişkisi vardır.

İYONLAŞMA ENERJİSİ

Gaz halindeki bir atomdan bir elektron koparmak için verilmesi gereken enerjiye **iyonlaşma enerjisi** (1. iyonlaşma enerjisi) denir.

2'inci elektronu koparmak için verilen enerjiye **2. iyonlaşma enerjisi** denir.

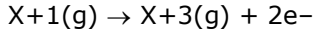
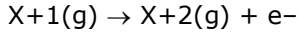
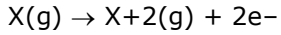
3'üncü elektronu koparmak için verilen enerjiye **3. iyonlaşma enerjisi** denir.

Herhangi bir atom için daima $1.i.E < 2.i.E < 3.i.E \dots$ geçerlidir. Yani bir sonraki elektronu koparmak daha fazla enerji gerektirir.

- Periyot numarası arttıkça iyonlaşma enerjisi azalır.
- Graplarda iyonlaşma enerjisi sıralaması,
 $1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$
 şeklindedir.

Örnek - 2

Bir X atomu için;



$$\Delta H = 340 \text{ k.kal.}$$

$$\Delta H = 215 \text{ k.kal.}$$

$$\Delta H = 625 \text{ k.kal.}$$

Verildiğine göre X atomunun 1. iyonlaşma enerjisi, 2. iyonlaşma enerjisi ve 3. iyonlaşma enerjisi değerleri kaçtır?

Çözüm

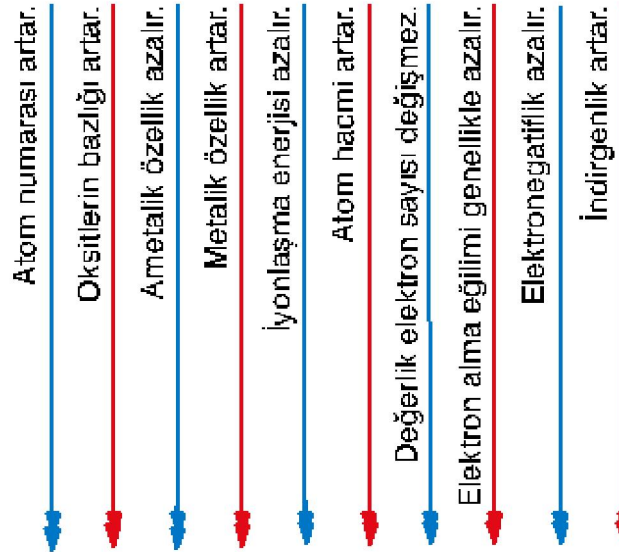
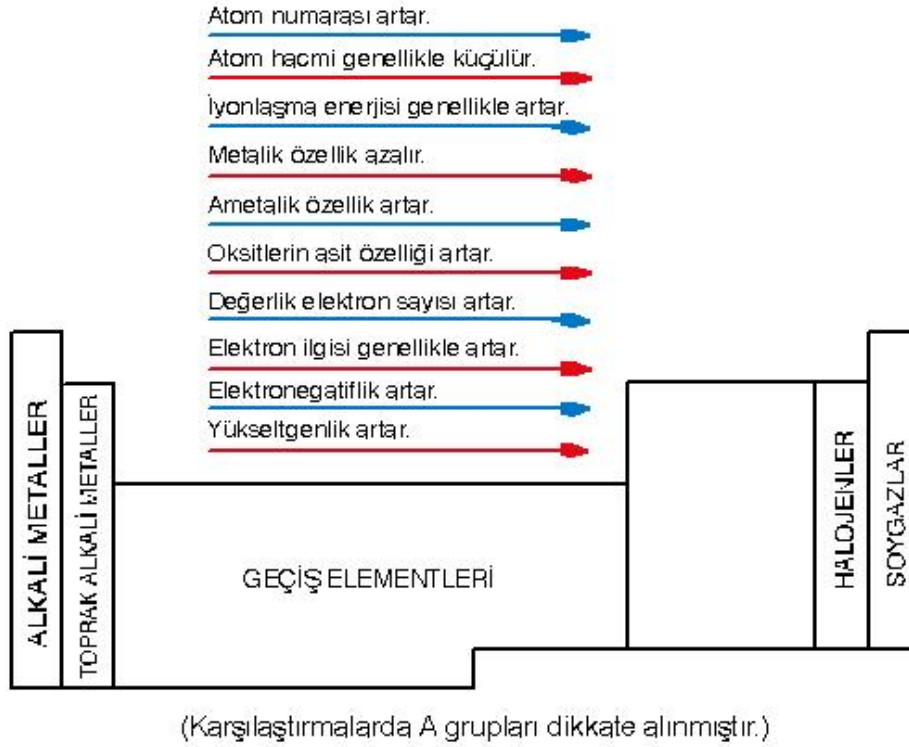
1. denklem: 2 elektronu uzaklaştırmak için verilen enerjidir. Yani 1. ve 2. iyonlaşma enerjileri toplamıdır. 2 elektronu koparmak için toplam 340 k.kal enerji harcanmıştır.

215 kkal. 2'inci elektronu uzaklaştırmak için verilen enerji olduğuna göre 2. iyonlaşma enerjisi 215 k.kal'dir. O zaman $340 - 215 = 125 \text{ k.kal}$ 1. iyonlaşma enerjisidir. 625 k.kal. X atomunun 1 elektronu uzaklaşmış durumundan $2e^{-}$ daha uzaklaştırmak için gereken enerjidir. (Yani: 2. ve 3. iyonlaşma enerjileri toplamıdır.)

2. $\dot{I}.E = 215 \text{ k.kal}$ olduğuna göre;

3. iyonlaşma enerjisi $= 625 - 215 = 410 \text{ k.kal}$ dir.

Atom No	Element Sembolü	İYONLAŞMA ENERJİLERİ (kcal/mol)								
		1.İE	2.İE	3.İE	4.İE	5.İE	6.İE	7.İE	8.İE	9.İE
1	H	313								
2	He	567	1254							
3	Li	124	1744	2823						
4	Be	215	420	3548	5019					
5	B	191	580	875	5978	7839				
6	C	260	562	1104	1486	9033	11290			
7	N	336	683	1094	1784	2257	12721	15370		
8	O	314	811	1271	1781	2625	3183	17036	20079	
9	F	402	807	1445	2009	2632	3621	4267	21980	25355
10	Ne	497	947	1475	2238	2914	3640	4771	5486	27429
11	Na	119	1091	1650	2280	3195	3974	4804	6088	6913
12	Mg	176	348	1847	2519	3255	4303	5193	6131	7565
13	Al	138	434	657	2766	3545	4389	5576	6572	7643
14	Si	188	378	772	1040	3849	4728	5680	6989	8044
15	P	254	454	696	1186	1501	5089	6069	7127	8759
16	S	239	539	807	1092	1678	2033	6486	7579	8738
17	Cl	300	549	920	1255	1563	2229	2636	8028	9192
18	Ar	363	637	943	1380	1729	2104	2871	3308	10004
19	K	100	734	1100	1405	1913	2328	2766	3573	4057
20	Ca	141	274	1180	1550	1936	2559	2927	3481	4356



ELEKTRON İLGİSİ

- Gaz halindeki nötr bir atomun elektron yakalamasıyla açığa çıkan enerjidir. Açığa çıkan enerji ne kadar büyük ise elektron ilgisi o kadar fazladır.

$$X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + \text{Enerji}$$
- Periyodik cetvelde 7A grubu elementlerinin elektron ilgisi en büyüktür.
- Metallerin ve soygazların elektron ilgileri yok kabul edilir.

KİMYASAL BAĞLAR

Bileşiğin en küçük parçası olan ve en az iki atomun birleşmesinden meydana gelen kararlı yapı moleküldür. Moleküldeki atomları bir arada tutan kuvvet ise kimyasal bağlardır.

Kimyasal bağlar ikiye ayrılır.

1. İyonik bağ
2. Kovalent bağ

İYONİK BAĞ

- Metallerle ametaller arasında meydana gelen bağlardır. Metaller elektron vererek (+) yüklü iyon, ametaller elektron alarak (-) yüklü iyon oluştururlar. Bu zıt yüklü iki iyonun birbirlerini coulomb çekim kuvveti ile çekmesinden iyonik bağ oluşur.
- Örnek olarak NaCl bileşiğinde Na atomunun iyonlaşma enerjisi küçük olduğundan 1 tane değerlik elektronunu vererek (+1) yüklü iyon, klor ise Na atomunun verdiği elektronu alarak (-1) yüklü iyon oluşturur. Bu iki iyonun birbirini coulomb çekim kuvveti ile çekmesi sonucu NaCl bileşiği oluşur ve meydana gelen bağ iyonik bağdır.
- iyonik bağ oluşurken metal ve ametal ne kadar aktifse bağ o kadar sağlam olur.

Örnek - 3

13Al ve 16S atomları arasında oluşan bileşiğin 1 molekülü için:

- I. Al atomları toplam 6 elektron verir.
- II. S atomları toplam 3 elektron verir.
- III. Al₂S₃ iyonik bileşiği oluşur.

hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve III

- D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm

Al ve S atomlarının elektronlarının dizilişi

Al : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹

S : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴

şeklinde dir. Al atomunun son yörüngesinde 3 elektron, S atomunun son yörüngesinde 6 elektron vardır. Al metal, S ametaldir.

Al ve S atomu arasında oluşan bileşik (Al⁺³ ve S⁻² iyonlarının yükleri çaprazlanırsa) Al₂S₃ olarak bulunur. Oluşan bileşik iyonik bileşiktir.

Al₂S₃ bileşiğinde 2 tane Al atomu vardır. 1 tane Al atomu 3 elektron verdiği için 2 tane Al atomu 6 elektron verir. 3 tane S atomu 6 elektron alır.

Buna göre I ve III doğru, II yanlıştır. Cevap **C'** dir.

KOVALENT BAĞ

- Ametallerin (C, N, P, S, O, H, F, Cl, Br, I) kendi aralarında elektron ortaklığı ile oluşturdukları bağdır.
- Örnek olarak hidrojen molekülü arasındaki bağı incelersek;
- Hidrojenin atom numarası 1 olduğundan, 1 tane elektronu vardır. Bu elektron 1s orbitalinde bulunmaktadır. İki hidrojen atomundaki birer elektronun etkileşmesinden H₂ molekülü oluşur, aradaki bağ kovalent bağdır. Hidrojen molekülü H••H veya H-H şeklinde gösterilir.
- Aynı cins ametal atomları arasında oluşan kovalent bağ apolar, farklı cins ametal atomları arasında oluşan kovalent bağ polardır. H₂ molekülündeki H - H bağı apolar, HCl molekülündeki H - Cl bağı polardır

BİLEŞİKLER

• BİLEŞİKLER

Birden fazla elementin belirli oranlarda kimyasal yollarla bir araya gelerek, kendi özelliğini kaybedip oluşturdukları yeni saf maddeye bileşik denir. Bileşikteki atomların cins ve sayısını ifade etmeye bileşik formülü denir.

Kaba (Basit) Formül

- Bileşikteki atomların cinsini ve oranını belirten formüldür.
- Kaba formül ile bileşiğin molekül ağırlığı hesaplanamaz.

Gerçek (molekül) formül

- Bileşikteki atomların cinsini, oranını ve sayısını belirten formüldür.
- Bileşiğin molekül ağırlığı hesaplanabilir.
- İyonik bağlı bileşiklerin kaba formülleri ile gerçek formülleri aynıdır. Kovalent bağlı bileşiklerde ise bir tane kaba formüle ait çok sayıda gerçek formül olabilir.

Fe₂O₃

↔

Fe₂O₃

NO₂

↔

NO₂, N₂O₄

CH₂

↔

CH₂, C₂H₄, C₅H₁₀ ... gibi

BAZI ELEMENT VE KÖKLERİN İSİMLERİ ve DEĞERLİKLERİ

+1	+2	+3	-1	-2	-3
Li^{+1}	Mg^{+2}	Al^{+3}	F^{-1}	O^{-2}	N^{-3}
Na^{+1}	Ca^{+2}	Fe^{+2}	Cl^{-1}	S^{-2}	P^{-3}
K^{+1}	Ba^{+2}	Cr^{+3}	Br^{-1}	SO_4^{-2}	PO_4^{-3}
Ag^{+1}	Zn^{+2}		I^{-1}	Sülfat	Fosfat
Cu^{+1}	Ni^{+2}		OH^{-1}	SO_3^{-2}	
NH_4^{+1} Amonyum	Cu^{+2}		Hidroksit	Sülfid	
	Fe^{+2}		NO_3^{-1}	CO_3^{-2}	
	Hg^{+2}		Nitrat	Karbonat	
			NO_2^{-1} Nitrit	CrO_4^{-2} Kromat	
			CN^{-1} Siyanür		
			$\text{CH}_3\text{COO}^{-1}$ Asetat		

Formül Yazma ve İsimlendirme

1. Metal + Ametal Bileşikleri

İsim: Metalin adı + Ametalin adı + ÜR. eki

- Ametal Oksijen ise, oksit şeklinde isimlendirme yapılır.

Not: Farklı değerlik alabilen metal bileşikler isimlendirilirken metalin, o bileşikte aldığı değerlik belirtilmelidir.

$\text{Ba}^{+2} \text{Br}^{-1}$

→

BaBr_2 → Baryum bromür

$\text{Al}^{+3} \text{S}^{-2}$

→

Al_2S_3 → Alüminyum sülfür

$\text{Na}^{+1} \text{O}^{-2}$

→

Na_2O → Sodyum oksit

$\text{Fe}^{+2} \text{Cl}^{-1}$

→

FeCl_2 → Demir (II) klorür

$\text{Fe}^{+3} \text{Cl}^{-1}$

→

FeCl_3 → Demir (III) klorür

$\text{Fe}^{+2} \text{O}^{-2}$

→

FeO → Demir (II) Oksit

Kurşun(II)Oksit

→

$\text{Pb}^{+2} \text{O}^{-2}$ → PbO

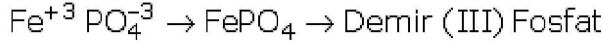
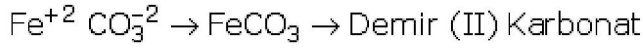
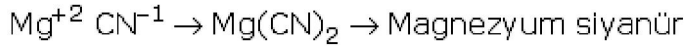
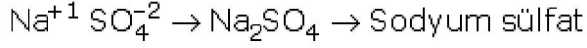
Mangan(IV)oksit

→

$\text{Mn}^{+4} \text{O}^{-2}$ → MnO_2

2. Metal + Kök Bileşikler

İsim: Metalin adı + Kök adı



3. Ametal + Ametal Bileşikleri

Bileşik isimlendirilirken bileşikteki atomların sayısı, 1(mono), 2(di), 3(tri), 4(tetra), 5(penta), 6(hegza) gibi latince harflerle ifade edilir. Formülde önce yazılan atom bir tane ise yalnızca adı söylenir.

İlk yazılan atomun sayısı birden farklı ise onun da latince olarak kaç tane olduğu belirtilir.

Sonraki atomun sayısı kaç olursa olsun sayısı belirtilmelidir.

CO

→

Karbon monoksit

CO₂

→

Karbon dioksit

N₂O₅

→

Diazot pentaoksit

SF₆

→

Kükürt hekza florür

DEĞERLİK BULMA

1. A grubu metalleri bileşiklerinde daima aynı değerliği alırlar.
2. B grubu metalleri (Geçiş metalleri) bileşiklerinde farklı (+) değerlik alabilirler.
3. Ametallerin (-) değerlikleri genellikle bir tanedir. Fakat farklı (+) değerlik alabilirler.
4. Hidrojenin değerliği ametallerle yaptığı bileşiklerde (+1), metallerle yaptığı bileşiklerde (-1) dir.
5. Oksijenin değeri peroksitler hariç (-2) dir.
6. Element halindeki atomların değerliği ve bileşiğin toplam yükü sıfırdır.

Not: Değerliği bilinen elementler yardımıyla bilinmeyenler bulunabilir. Bileşik nötr ise yükler toplamı sıfır olacaktır.

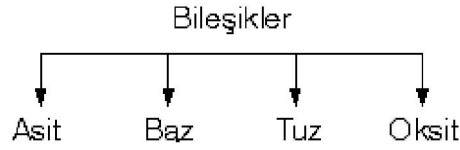
Örnek

Aşağıdaki elementlerin değerlik bulunmalarını inceleyiniz.

?

1. $\text{K}_2\text{CrO}_4 \Rightarrow \text{K} = +1, \text{O} = -2$ olduğundan
 $2(+1) + \text{Cr} + 4 \cdot (-2) = 0$
 $\text{Cr} = +6$ bulunur.
2. HPO_4^{-2} iyonundaki P nin değerliğini bulalım.
 $+1 + \text{P} + (-8) = -2$
 $\text{P} = +5$ olarak bulunur.

BİLEŞİKLERİN SINIFLANDIRILMASI ASİTLER



ASİTLER

1. Suyu H^+ iyonu verebilen bileşiklere asit denir.
2. (Cu, Hg, Ag, Pt, Au) metalleri hariç diğer tüm metallerle H_2 gazı açığa çıkar.
3. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
4. Turnusol kağıdını kırmızıya boyarlar.
5. Bazlarla reaksiyona girerek tuz oluştururlar.
6. Tadları ekşidir.
7. Asidin değeriği: Suyu verdiği H^+ iyonu sayısıdır.
 $HBr \rightarrow H^+ + Br^-$ (1) değeriği
 $H_2CO_3 \rightarrow 2H^+ + CO_3^{2-}$ (2) değeriği
 $CH_3COOH \rightarrow CH_3COO^- + H^+$ (1) değeriği
8. Asidin kuvvetliliği: Suda %100 iyonlaşabilen asitlere kuvvetli asit, %100 iyonlaşamayanlara zayıf asit denir.
Elektrik akımını iyi ileten asitlere kuvvetli asit, iyi iletmeyenlere zayıf asit denir.
Periyotlar cetvelinde ise soldan sağa doğru ve yukarıdan aşağıya doğru asitlik kuvveti artar.

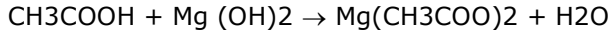
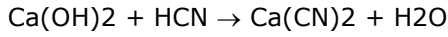
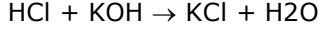
BAZ

1. Suyu OH^- iyonu verebilen bileşiklere baz denir. Metal hidroksitler bazdır.
 $NH_3 \rightarrow$ Amonyak bazı
2. Kuvvetli bazlar anfoter (Al, Zn) metallerle H_2 gazı açığa çıkarırlar.
3. Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
4. Turnusol kağıdını maviye boyarlar.
5. Asitlerle reaksiyona girerek tuz oluştururlar.
6. Tadları acıdır. Ele kayganlık hissi verirler.
7. Bazın değeriği: Suyu verdiği OH^- iyonu sayısıdır.
 $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$ (1) değeriği
 $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$ (2) değeriği
8. Bazın kuvvetliliği: suda %100 iyonlaşabilen bazlara kuvvetli, suda %100 iyonlaşamayanlara zayıf baz denir.

Elektrik akımını iyi ileten bazlara kuvvetli, iletmeyenlere zayıf baz denir.
Periyotlar cetvelinde sağdan sola ve yukarıdan aşağıya bazlık kuvveti artar.

TUZLAR

Baz katyonu ile, asit anyonundan oluşan bileşiklere tuz adı verilir.



1. Kuvvetli asit + Kuvvetli baz → Nötr tuz
2. Kuvvetli asit + Zayıf baz → Asidik tuz
3. Zayıf asit + Kuvvetli baz → Bazik tuz

OKSİTLER

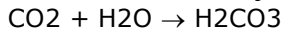
Flor haricindeki elementlerin O₂ ile yaptığı bileşiklere oksit adı verilir.

1. Asidik oksit

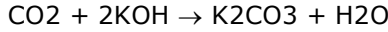
Ametallerin oksijenle zengin olan bileşiklerine denir.

CO₂, SO₂, SO₃, P₂O₅ ...

a. Su ile asitleri oluştururlar.



b. Bazlarla tuz oluştururlar.



2. Bazik oksit

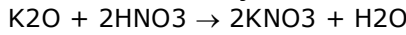
Genellikle metal oksitler bazik oksittir.

Na₂O, CaO, Ag₂O, CuO ...

a. Su ile bazları oluştururlar.



b. Asitlerle tuz oluştururlar.



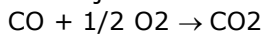
3. Nötr oksit

Ametallerin oksijenle eşit veya fakir olan oksitlerine nötr oksit denir.

CO, NO, N₂O ...

a. Asitlerle, bazlarla ve su ile etkileşmezler.

b. Oksijen ile tekrar yakılabilirler.



4. Anfoter oksit

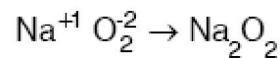
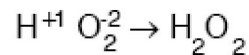
Hem asit ile hem de bazla ayrı ayrı reaksiyona girebilen maddelere anfoter maddeler denir.

Asitlere karşı baz, bazlara karşı asit özelliği gösteren maddelere denir.

Al₂O₃, ZnO, Al(OH)₃, Zn(OH)₂

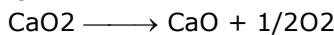
5. Peroksit

iki tane Oksijenin toplam değeri (O₂)-2 ise, bu bileşiklere peroksit denir.



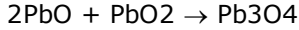
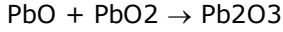
a. Bu oksitler ısıtılınca kolayca O₂ gazı verirler.

ISI



6. Bileşik Oksit

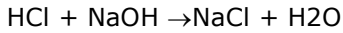
Farklı değerk alabilen metal oksitlerin birleşmesi ile oluşan bileşiklere bileşik oksit denir. Bileşiğin yapısında metal her iki değerkliğini de bulundurur.



KİMYASAL DENKLEMLER

• KİMYASAL DENKLEMLER

- İki ya da daha fazla maddenin birbirleri ile etkileşerek kendi özelliklerini kaybedip yeni özelliklerde bir takım ürünler meydana getirmesine **kimyasal olay**, bunların formüllerle gösterilmesine **kimyasal denklem** denir. Kimyasal denklemlerde (→) işaretinin sol tarafında reaksiyona girenler, sağ tarafında da ürünler bulunur.
- Hidroklorik asit ve sodyum hidroksitin reaksiyonundan yemek tuzu ve su meydana gelir. Bu kimyasal olayın denklemi



şeklindedir. Bu olayda reaksiyona giren ve çıkan atom sayıları birbirine eşittir.

Kimyasal reaksiyonlarda değışmeyen bazı özellikler.

- Atom sayısı ve cinsi
- Toplam kütle
- Toplam proton sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Toplam elektron sayısı
- Kütle numaraları
- Çekirdek kararlılıkları

Kimyasal reaksiyonlarda;

Mol sayısı, molekül sayısı, basınç, hacim, sıcaklık değışebilir.

BASİT DENKLEM DENKLEŞTİRME

Karışık redoks reaksiyonlarının dışındaki denklemleri denkleştirmek için atom sayısı en fazla olan bileşiğin kat sayısı 1 olarak alınır. Diğerlerinin katsayısı buna bağlı olarak sayılarak bulunur.

DENKLEM KATSAYILARININ YORUMU ve ANLAMI

Bir kimyasal denklemde maddelerin baş tarafında bulunan katsayılar mol olarak yorumlanır. Şayet reaksiyona giren ve oluşan maddelerin tamamı gaz olursa kat sayılar hacim (lt) olarak

da yorumlanabilir.

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ denklemi;

1 mol $N_2(g)$ ile 3 mol H_2 tepkimeye girmiş 2 mol NH_3 oluşmuştur. Şeklinde yorumlanır.

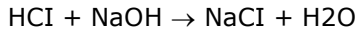
Bu denklemde maddelerin tamamı gaz olduğundan 1 hacim N_2 ile 3 hacim H_2 tepkimeye girmiş ve 2 hacim NH_3 oluşmuş şeklinde de yorumlanabilir.

Ya da 1 lt N_2 ile 3 lt H_2 tepkimeye girerse 2 lt NH_3 oluşur da denilebilir.

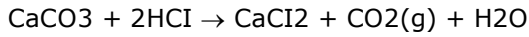
REAKSİYON TİPLERİ

1. Asit - Baz reaksiyonları

- Asit ve bazların reaksiyonundan tuz ve su oluşur. Olaya nötürleşme denir. Su oluşurken asidin H^+ iyonu ile bazın OH^- iyonu birleşir.

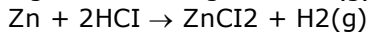


- Asit ve oksitlerin bazlarla, bazik oksitlerin asitlerle ve asit oksitlerin bazik oksitlerle reaksiyonları da asit baz reaksiyonudur.
 $CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
- Anhidrobaz olan NH_3 ün asitlerle reaksiyonundan yalnız tuz oluşur.
 $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$
- Na_2CO_3 ve $CaCO_3$ gibi bazik tuzların asitlerle reaksiyonundan tuz ve su oluşur, CO_2 gazı açığa çıkar.

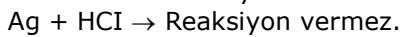
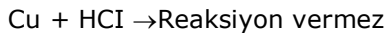


2. Metallerin asitlerle reaksiyonu

- Hidrojenden aktif metallerin asitlerle reaksiyonundan tuz oluşur. Hidrojen gazı açığa çıkar.



- Soy ve yarı soy metallere oksijensiz asitler etki etmez.



- Yarısoy metallere ($Cu - Hg - Ag$) HNO_3 ve H_2SO_4 gibi asitler yükseltgen özellikte etki ederler. Reaksiyon sonucu H_2 gazı açığa çıkmaz.

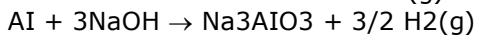
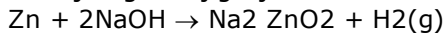
Derişik H_2SO_4 kullanıldığında SO_2 gazı açığa çıkar. Seyreltik H_2SO_4 reaksiyon vermez.

Derişik HNO_3 den $NO_2(g)$, seyreltik HNO_3 den $NO(g)$ elde edilir.

3. Metallerin bazlarla reaksiyonu

Kuvvetli bazlarla yalnızca anfoter metaller ($Al, Zn, Sn, Pb \dots$) reaksiyon verir. Tuz oluşur.

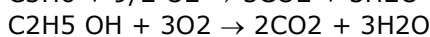
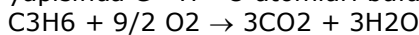
Hidrojen gazı açığa çıkar.



4. Organik bileşiklerin yanma reaksiyonu

Hidrokarbon; yapısında C ve H atomu bulunduran bileşiklerdir. Bazı organik bileşiklerin

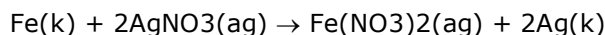
yapısında C - H - O atomları bulunur. Organik bileşiklerin yanmasından CO_2 ve H_2O oluşur.



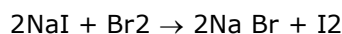
5. Yer değiştirme reaksiyonları

Aktiflik: Metallerin elektron verebilme, ametallerin elektron alabilme kabiliyetine aktiflik denir.

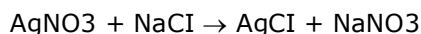
Aktif olan bir metal daha pasif olan metal katyonu ile yer değiştirir.



- Aktif olan bir ametal daha pasif olan ametal anyonu ile yer değiştirir.

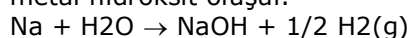


- Anyon ve katyon her ikisi de yer değiştirir.



6. Aktif metallerin su ile reaksiyonu

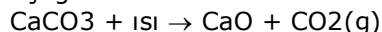
Li K Ba Sr Ca Na gibi aktif metallerin su ile reaksiyonundan hidrojen gazı açığa çıkarken metal hidroksit oluşur.



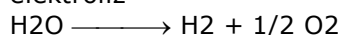
7. Analiz (Ayrıştırma) Reaksiyonları

Bir bileşiğin kendisinden daha basit maddelere ayrıştırılmasına analiz denir.

Aşağıdaki denklemler analiz reaksiyonlarına örnek olarak verilebilir.

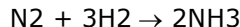
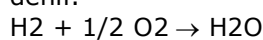


elektroliz



8. Sentez (Birleşme) reaksiyonları

Birden fazla maddenin birleşerek yeni özellikte yeni bir madde oluşturması olayına sentez denir.



Redoks Reaksiyonları

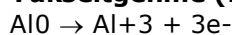
Kimyasal reaksiyonların birçoğunda reaksiyona giren maddeler arasında elektron alışverişi olur. Böyle reaksiyonlara **redoks reaksiyonları** denir.

Redoks, yükseltgenme (elektron verme) ve indirgenme (elektron alma) olaylarının birleşimidir.

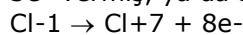
Elektron veren atom kendisi yükseltgenirken karşısındakini indirgediğinden dolayı

indirgendir. Elektron alan atom kendisi indirgenirken karşısındakini yükselttiği için **yükseltgendir**.

Yükseltgenme (Elektron verme)



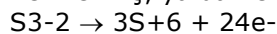
3e⁻ vermiş, ya da 3e⁻ ile yükseltgenmiş



8e⁻ vermiş, ya da 8e⁻ ile yükseltgenmiş

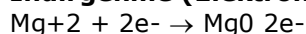


2e⁻ vermiş, ya da 2e⁻ ile yükseltgenmiş

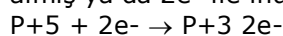


24e⁻ vermiş, ya da 24e⁻ ile yükseltgenmiş

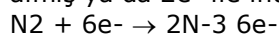
İndirgenme (Elektron alma)



2e⁻ almış ya da 2e⁻ ile indirgenmiş



2e⁻ almış ya da 2e⁻ ile indirgenmiş

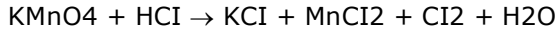


6e⁻ almış ya da 6e⁻ ile indirgenmiş

Redoks Denklemlerinin Denkleştirilmesi

Sırası ile şu işlemler yapılmalıdır;

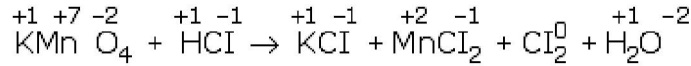
1. Değerlik değiştiren elementler tespit edilerek her iki taraftaki değerlikleri bulunur.
2. Yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri ayrı ayrı yazılır.
3. Verilen elektron sayısı alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.
4. Reaksiyon, iyon reaksiyonu ise (asidik ortamda ya da bazik ortamda gerçekleşen bir tepkime ise) H⁺ ya da OH⁻ iyonları ekleyerek veya denklem üzerinde H⁺ ya da OH⁻ iyonları gözüktüyorsa bunların katsayıları değiştirilerek yük dengliği sağlanır. Gerekli tarafa H₂O yazılır.
5. Reaksiyona giren atomların cins ve sayısı, reaksiyondan çıkan atomların cins ve sayısına eşit olması gerektiğinden dolayı atom eşitliği sağlanmamış atomlar uygun katsayılarla eşitlenir.

Örnek - 1

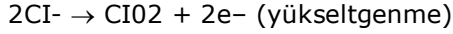
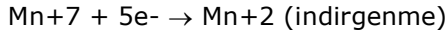
denklemini en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

Çözüm

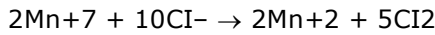
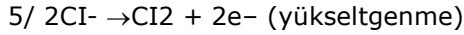
Elementlerin denklemde değerliklerini bulalım.



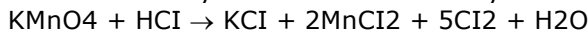
Değerlik değiştiren elementler Mn ve Cl dir. Mn+7 den Mn+2 ye indirgenmiş, Cl- den Cl₂ a yükseltgenmiştir. indirgenme ve yükseltgenme yarı reaksiyonlarını yazalım.



Elektron sayılarını eşitlemek için indirgenme yarı reaksiyonunu 2, yükseltgenme yarı reaksiyonunu 5 ile çarpalım.



ürünlerin katsayılarını esas denkleme yazalım.



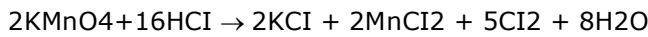
Sağ tarafta 2 tane Mn vardır. KMnO₄ ün katsayısı 2 olursa sol taraftaki Mn'de 2 tane olur.

Solda 2K vardır, sağdaki KCl nin katsayısı 2 olmalıdır.

Klor atomları sağ tarafta toplam 16 tane vardır. HCl nin katsayısı 16 olmalıdır.

Solda 16 tane H atomu varsa, H₂O nun katsayısı 8 olmalıdır.

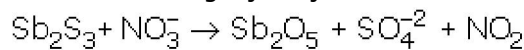
Denklemin denkleştirilmiş hali;



şeklinde olur.

Örnek - 2

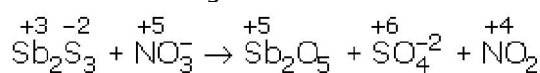
Asidik ortamda gerçekleşen



tepkimesini en küçük katsayılarla denkleştiriniz?

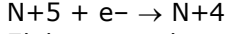
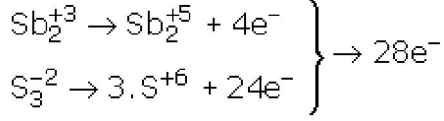
Çözüm

Elementlerin değerlikleri bulunur.

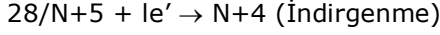
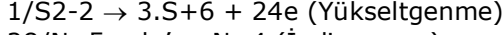
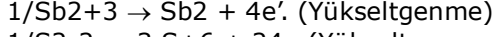


Değerlik değiştiren elementler Sb, S ve N'dur.

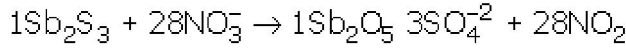
Sb ve S yükseltgenirken verdikleri elektronları N alarak indirgenmiştir.



Elektron sayılarını eşitlemek için yükseltgenme yarı reaksiyonlarını 1 ile, indirgenme yarı reaksiyonunu 28 ile çarpalım.

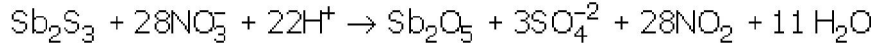


ürünlerin kat sayılarını esas denkleme yazalım.



İyonik olduğu için yük dengeliği eşitlenmeli. Soruda verilen iyonlar esas alınarak asitli ortam olduğu için H⁺ ve H₂O yazılacak. Girenlerin yük toplamı (– 28), çıkanların yük toplamı (–6). Yükleri eşitlemek için girenler tarafına 22 H⁺ yazılmalıdır. 22 H⁺ yazılınca H eşitliğini sağlamak için çıkanlar tarafına 11 H₂O yazılmalıdır.

Denklemin denkleşmiş hali,



şeklinde olur.

KİMYASAL HESAPLAMALAR

• MOL KAVRAMI

Mol: 6,02.10²³ taneciğe 1 mol denir.

Bu sayıya **Avogadro sayısı** denir.

Bazı işlemlerde kısaltma olarak (No: Avogadro sayısı) gösterilir.

1 mol Mg atomu 6,02.10²³ tane atom içerir.

1 mol H₂SO₃ molekülü 6,02.10²³ tane molekül içerir.

1 mol Al₂(SO₄)₃ molekülü 6,02.10²³ tane molekül içerir.

1 mol H₂ molekülü 6,02.10²³ tane molekül içerir.

Bir atomun gram türünden miktarına **atom-gram** (1 mol atom) denir.

Bir bileşiğin molekül kütlesinin gram türünden miktarına **molekül-gram** (1 mol molekül) denir.

1 mol H₂SO₄ bileşiği: H: 1, S: 32, O : 16 olmak üzere 2.1 + 32 + 4.16 = 98 gram olarak bulunur.

Bir iyonun gram türünden miktarına **iyon-gram** denir.

Gazlar için;

Normal şartlar altında (N.Ş.A.), (0°C, 1 atm) 1 mol **gaz**, 22,4 lt.dir.

Örnek - 1

Normal şartlar altında 11,2 lt. hacim kaplayan SO₃ gazı için;
(S: 32, O: 16)

1. Kaç moldür?
2. Kaç gramdır?
3. Kaç tane molekül içerir?
4. Kaç tane atom içerir?

sorularını cevaplayınız?

Çözüm

a. 1 mol gaz N.Ş.A 22,4 lt.
x 11,2 lt.

$$x = 0,5 \text{ mol.}$$

b. 1 mol SO₃'ün kütleini hesaplayalım.

$$32 + 3 \cdot 16 = 80 \text{ gram}$$

1 mol SO₃ 80 g ise

$$0,5 \text{ mol } x$$

$$x = 40 \text{ gram.}$$

c. 1 mol SO₃ 6,02.10²³ tane molekül içerir ise

$$0,5 \text{ mol SO}_3 \times$$

$$x = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ tane SO}_3 \text{ molekülü vardır.}$$

d. 1 mol SO₃ 4.6,02.10²³ tane atom ise

$$0,5 \text{ mol SO}_3 \times$$

$$x = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ tane atom vardır.}$$

BİLEŞİK FORMÜLÜ 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 tamsayılar haline getirilir. Şayet bileşiğin gerçek (molekül) formülü isteniyorsa kaba formül bulunduktan sonra bileşiğin mol ağırlığı ya da içerdiği toplam atom sayısı verilmelidir.

KİMYA KANUNLARI**1. Kütle Korunumu Kanunu**

Reaksiyona girenlerin kütleleri toplamı, reaksiyondan çıkanların kütleleri toplamına eşittir.

Örnek - 2

Aşağıda bazı maddelerin molekül ağırlıkları verilmiştir.

X in mol ağırlığı : 160 g/mol

Y nin mol ağırlığı : 28 g/mol
 Z nin mol ağırlığı : 56 g/mol ise
 $X + 3Y \rightarrow 2Z + 3T$

T'nin mol ağırlığı kaçtır?

Çözüm

Verilenler mol ağırlığı ise katsayısı ile çarpılıp ürünler girenlere eşitlenmelidir.

$$160 + 3.28 = 2.56 + 3T$$

$$T = 44 \text{ g/mol bulunur.}$$

2. Sabit Oranlar Kanunu

Bir bileşiği oluşturan elementlerin ağırlıkları arasında **sabit bir oran** vardır.

Fe₂O₃ bileşiğinde (Fe: 56, O: 16)

2.56 = 112 gram Fe'ye karşılık

3.16 = 48 g O vardır.

Birleşme oranı en sade şekilde 7 gram Fe'ye karşı 3 gram oksijendir.

Örnek - 3

X₂Y₃ bileşiğinin birleşme oranı $\frac{X}{Y} = \frac{8}{3}$ ise hangi sonuçlar çıkarılabilir?

Çözüm

11 gram X₂Y₃ bileşiğinin 8 gramı X, 3 gramı Y'dir.

Veya: X'in atom ağırlığı 4 ise Y'nin atom ağırlığı 1'dir, sonuçları çıkarılabilir.

3. Katlı Oranlar Kanunu

İki element arasında birden fazla bileşik oluşabiliyorsa, bu bileşiklerde elementlerden birinin sabit miktarına karşı diğ erinin değ iş en miktarı arasında basit ve tam sayılarla ifade edilen orana **katlı oranlar** denir.

ATOM AĞIRLIĞI BULMA PROBLEMLERİ

Bir bileşik içerisinde atom ağırlığı bilinmeyen elementlerin atom ağırlığını bulabilmek için öncelikle bileşiğ in 1 molünün ağırlığı bulunmalıdır. Atom ağırlığı verilenler kullanılarak sorulan atom bulunur.

Örnek - 5

9,6 gram oksijen içeren X₂O₃ bileşiği 32 gram ise X in atom ağırlığı kaçtır? (O : 16)

Çözüm

Önce bileşiğ in mol sayısını hesaplayalım.

1 mol X₂O₃ te 48 gram oksijen varsa

x mol X₂O₃ 9,6 gram oksijen varsa

$$x = 0,2 \text{ mol}$$

0,2 mol X₂O₃ 32 gram ise

1 mol X₂O₃ x

$$x = 160 \text{ gram}$$

1 mol X₂O₃ 160 gram olduğ una göre

$$2X + 3.16 = 160$$

x = 56 olarak bulunur.

DENKLEMLİ KİMYA PROBLEMLERİ

Kimyasal hesaplamaların denklemler yardımıyla yapılmasını bu başlık altında inceleyeceğiz.

Bu tip problemlerde;

1. Denklem verilmiş ise denklemin denk olup olmadığı kontrol edilmeli, denklem denk değilse denkleştirilmelidir.
2. Hangi maddelerin reaksiyona girip hangi maddelerin oluştuğu verilir. Bunlar denklemden yerine yazılmalı ve denklem denkleştirilmelidir.
3. Reaksiyona giren maddeler verilir fakat ürünler belirtilmez. Bu durumda denklem yazılmalıdır ve denkleştirilmelidir.

$2\text{Al} + 3\text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$ denklemine göre (Al: 27, S: 32);

1. 2 mol alüminyum 3 mol S ile reaksiyona girmiş 1 mol Al_2S_3 oluşmuştur.
2. 54 g Alüminyum 96 gram S ile reaksiyona girerse 150 gram Al_2S_3 oluşturur.
3. 2. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Al, $3,6,02 \cdot 10^{23}$ tane S ile tepkimeye girdiğinde $6,02 \cdot 10^{23}$ tane Al_2S_3 oluşur.

yorumları yapılabilir.

Örnek - 6

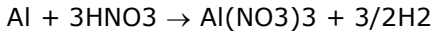
9 g Al yeterli miktarda HNO_3 ile reaksiyona girerek çözünüyor.

a. Kaç mol HNO_3 gerekir?

b. Oluşan H_2 gazı normal koşullarda kaç litredir?

Çözüm

Denklem yazılıp eşitlenir.



1 mol 3 mol 1 mol 1,5 mol

a. Önce Al nin mol sayısını bulalım $n_{\text{Al}} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3} \text{ mol}$

mol Al 3 mol HNO_3 ile reaksiyona girerse

$$\frac{1}{3} \text{ mol Al} \quad x$$

$x = 1 \text{ mol } \text{HNO}_3$ gerekir.

b. 1 mol Al dan 1,5 mol H_2 oluşursa

$$\frac{1}{3} \text{ mol Al dan} \quad x$$

$x = 0,5 \text{ mol } \text{H}_2(\text{g})$ oluşur.

$V_{\text{H}_2} = 0,5 \times 22,4 = 11,2 \text{ Lt } \text{H}_2$ oluşur.

ARTIK MADDE PROBLEMLERİ

Reaksiyona giren maddelerden herhangi birinin başlangıçta alınan miktarının sınırlı olması durumunda diğer maddeler ne kadar fazla olursa olsun reaksiyona giremeyecek, yani madde artışı olacaktır.

Oluşan ürün miktarı ise sınırlı olana yani tamamen harcanana bağlı olacaktır.

Örnek - 7

0,3 mol N₂ ile 2 gram H₂ gazlarının karışımından birisi bitinceye kadar NH₃(g) oluşturuluyor.

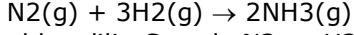
Aşağıdaki soruları yanıtlayınız? (N : 14, H : 1)

a. Kaç mol NH₃(g) oluşur?

b. Reaksiyondan sonra toplam gaz NŞA da kaç lt gelir?

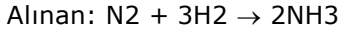
Çözüm

Reaksiyon denklemi yazılıp eşitlenirse



elde edilir. Soruda N₂ ve H₂ verildiğinden hangisinin az ya da çok olduğu tespit edilmelidir. H₂ nin mol sayısı N₂ mol sayısının 3 katı olacakmış. N₂ gazı 0,3 mol girerse H₂ gazı 0,9 mol reaksiyona girer yani H₂ gazının 0,1 molü fazladır. Bu durumda;

a.



Reaksiyona giren: 0.3 MOL 1MOL 0

Sonuç: 0,3 mol 0,9 mol 0,6 mol

0,3 mol 0,9 mol 0,6 mol

Biter 0,1 mol 0,6 mol

Artar oluşur.

b.

Ortamda

Artan gaz : 0,1 mol

Oluşan gaz : 0,6 mol

Toplam gaz : 0,7 mol

1 mol N.Ş.A'da 22,4 lt ise

0,7 mol x

x = 15,68 lt gelir.

KARIŞIM PROBLEMLERİ

Bir karışımdaki herbir maddenin miktarını tespit etmeye yönelik soru tipleridir. Denklemsiz ya da denklemlilerle karşılaştığımızda çıkabilir. Reaksiyonlu sorularda maddelerin verdiği reaksiyonlar bilinmelidir. Soruların çözümünde mol ile işlem yapmakta fayda vardır.

0,7 mol X

Örnek - 8

Eşit kütlede CH₄ ve SO₂ den oluşan karışım 3,01.10²² tane molekül içermektedir.

Buna göre karışımdaki herbir madde kaç mol dür?

(H: 1, C: 12, O: 16, S: 32,)

Çözüm

CH₄ ve SO₂ den oluşan karışımın molekül sayısı 3,01.10²² tane ise mol sayısı 0,05 mol dür.

Karışımdaki gazların kütleleri eşit olduğuna göre mol oranları SO₂ için x mol ise

CH₄ için 4x mol dür.

Buna göre 0,05 molük karışımın 0,01 molü SO₂'ye 0,04 molü CH₄ e aittir.

GAZLAR

• GAZLAR

Maddeler tabiatta katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde bulunurlar.

- Gaz hali genel olarak molekül ve atomların birbirinden uzak olduğu ve çok hızlı hareket ettiği bir haldir.
- Gaz molekülleri birbirine uzak olduğu için aralarında etkileşim yok denecek kadar azdır. Bu sebeple gaz molekülleri birbirinden bağımsız hareket ederler.
- Gazların hacim ve şekilleri işgal ettikleri kaba göre değişir. Bulundukları kabı doldururlar.
- Gazlar kolaylıkla sıkıştırılabilirler.
- Gazlar birbiriyle her oranda karışarak birinin yalnız başına işgal ettiği hacmi bu sefer beraberce doldururlar.
- Gazlar hızlı hareket ettiklerinden bulundukları kabın çeperine çarparlar ve bu çarpma neticesi kaba basınç uygularlar.
- Bulundukları kap içerisinde bütün yönlerde aynı basıncı uygularlar.
- Yoğunlukları katı ve sıvıya göre çok küçüktür.
- Isıtıldıklarında bütün gazlar sıcaklık değişimi karşısında aynı oranda genleşirler.
- Kolaylıkla bir ortamda yayılırlar.
- Gazların taneciklerinin oluşturduğu hacim, moleküller arasındaki boşluk yanında ihmal edilebilecek kadar küçüktür.
- Gaz molekülleri sabit bir hızla hareket ederken birbiriyle ya da bulundukları kabın duvarlarıyla çarpışırlar. Bu çarpışmalarda taneciklerin hızı ve doğrultusu değişebilir. Fakat çarpışmalar esnek olduğundan kinetik enerjide bir değişme olmaz.
- Gaz taneciklerinin sıcaklık değişimi ile hızları değişeceğinden ortalama kinetik enerjileri de değişir.
- Sıcaklıkları aynı olan bütün gazların ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.
- Gaz molekülleri yüksek basınç düşük sıcaklıklarda sıvılaştırılabilirler.

İDEAL GAZ

Öz hacmi olmayan, moleküller arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve gaz moleküllerinin birbiriyle çarpışmasında hiçbir kinetik enerji kaybı olmayan bir hayali gaz örneğine **ideal gaz** denir.

Tabiattaki gazlar gerçek gazlardır. Gerçek gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınçta ideale yaklaşır.

Farklı gazların ideal olmaları karşılaştırılmasında ise;

Yoğunlaşma noktası düşük olan, molekül ağırlığı küçük olan gazlar diğerlerine göre daha idealdir, yorumu yapılabilir.

GAZLARIN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ

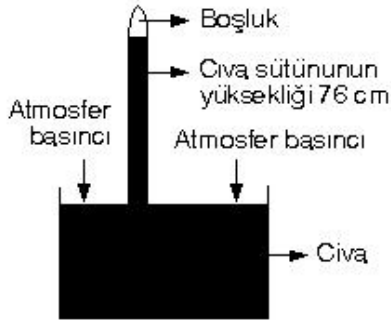
Bir gazın herhangi bir sıvıdaki çözünürlüğü;

1. Gazın cinsine bağlıdır.
2. Sıcaklık arttıkça azalır.
3. Basınç arttıkça artar.

GAZ BASINCININ ÖLÇÜLMESİ

Gaz basıncını ölçmeye yarayan aletlere **manometre** denir.

Torçelli deniz seviyesinde civa kullanarak yapmış olduğu deney sonucu açık hava basıncını hesaplamıştır.

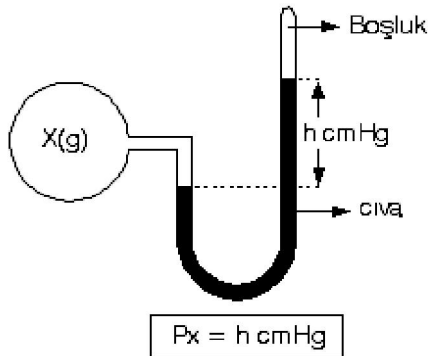


Sıvılar, basıncı her tarafa eşit olarak iletirler. Sıvı basıncı sıvının yüksekliğine ve yoğunluğuna bağlıdır. Cıvanın yoğunluğu $13,6 \text{ g/cm}^3$, suyun yoğunluğu 1 g/cm^3 tür.

Yukarıdaki deney civa yerine su kullanılarak yapılsaydı, Borudaki su yüksekliği: $76 \cdot 13,6 = 1033,6 \text{ cm}$ olurdu.

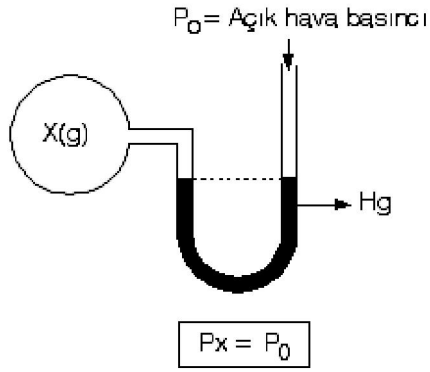
$76 \text{ cm Hg} = 760 \text{ mm Hg} = 1 \text{ atm}$

1. Kapalı Manometre



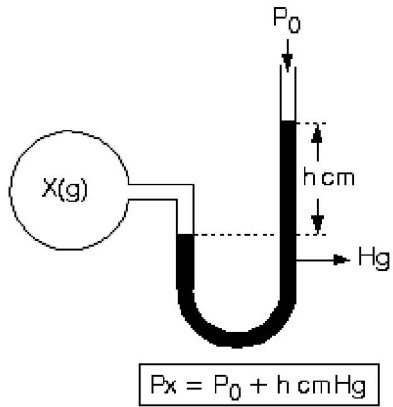
2. Açık Manometre

a.



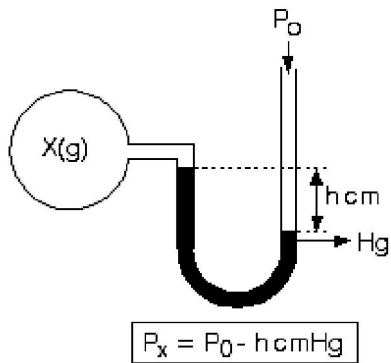
Cıva seviyelerinin eşit olması X gazının basıncının açık hava basıncına eşit olduğunu ifade eder.

b.



X gazının basıncı açık hava basıncından h cm daha fazladır.

c.



X(g) nin basıncının açık hava basıncından daha küçük olduğu görülmektedir.

İDEAL GAZ DENKLEMİ

$$P.V=n.R.T$$

P:

Basınç (atm),

76 cm Hg = 760 mm Hg = 1 atm eşitliği unutulmamalıdır.

V:

Hacim (lt)

n:

Mol sayısı

R:

Raydberg gaz sabiti olup bütün gazlar için

$$\frac{22,4}{273} \cong 0,082 \text{ litre.atm/mol.}^{\circ}\text{K}$$

T:

Sıcaklık birimi olarak daima kelvin kullanılır.

Kelvin = °C + 273 eşitliği vardır.

Örnek - 1

2 mol H₂ gazının 5,6 lt'lik bir kapta 8 atm. basınç yapması için sıcaklığı kaç °C olmalıdır?

Çözüm:

P.V = n.R.T denkleminde;

$$8.5,6 = 2 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot T$$

T= 273 °K çıkmalıdır.

Kaç °C olduğu sorulduğundan °K = °C + 273 eşitliğinden gazın sıcaklığı 0°C olacaktır.

GAZLARIN YOĞUNLUĞU

Gazların yoğunluğu basınç ve sıcaklık değişimi ile değişir.

P . V = n . R . T denkleminde;

Mol sayısını gram cinsinden yazarsak,

gazın mol sayısı; gaz kütlesinin, gazın mol ağırlığına oranına eşittir.

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

$$P \cdot V = \frac{m}{M_A} \cdot R \cdot T \text{ buradan,}$$

$$P \cdot M_A = \frac{m}{V} \cdot R \cdot T$$

$$d = \frac{m}{V} \text{ olduğundan;}$$

p.MA = d.R.t formülü çıkarılabilir.

Yoğunlukla ilgili sorularda bu eşitlik kullanılmalıdır.

Örnek - 2

N₂ gazının normal koşullarda yoğunluğu 1,25 g/lit dir.

N₂ gazının 0,2 atmosfer 273 °C'deki yoğunluğu kaçtır? (N : 14)

Çözüm :

P.MA = d.R.T denklemindeki sabit olan

$R, R = \frac{P \cdot M_A}{d \cdot T}$ 'nin karşılığıdır.

Şartlar değişse de R değişmeyeceğinden,

$$\frac{P_{N\text{ŞA}} \cdot M_A}{d_{N\text{ŞA}} \cdot T_{N\text{ŞA}}} = \frac{P_{II} \cdot M_A}{d_{II} \cdot T_{II}}$$

Aynı gaz olduğu için MA'lar sadeleşir. Verilenler yerine yazılırsa

$$\frac{1}{1,25 \cdot 273} = \frac{0,2}{d_{II} \cdot 546} \Rightarrow d_{II} = 0,125 \text{ gr/lit}$$

GAZLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Farklı gazlar birbiriyle karşılaştırıldığında ya da herhangi bir gazın farklı ortamlardaki halleri birbiriyle kıyaslandığında;

P . V = n . R . T denkleminde

$$R = \frac{P \cdot V}{n \cdot T} \text{ olur.}$$

X gazı için ;

$$P_x \cdot V_x = n_x \cdot R \cdot T_x \Rightarrow R = \frac{P_x \cdot V_x}{n_x \cdot T_x}$$

Y gazı için ;

$$P_y \cdot V_y = n_y \cdot R \cdot T_y \Rightarrow R = \frac{P_y \cdot V_y}{n_y \cdot T_y}$$

Buradan genel olarak aşağıdaki formül çıkarılır.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$

Formül karşılaştırma sorularında kullanılacaktır.

Örnek - 3

2 litre hacimli kapta mutlak sıcaklığı T olan m gram CH₄ gazı, 3 litre hacimli kapta mutlak sıcaklığı 2T olan 2m gram SO₂ gazları vardır.

SO₂ gazının basıncının CH₄ gazı basıncına oranı kaçtır?

(H : 1, C : 12, O : 16, S : 32)

Çözüm

CH₄ gazı için basınç : P_{CH_4} , hacim 2 litre, sıcaklık T dir.

Mol sayısı ise $n_{CH_4} = \frac{m}{16}$ dir.

SO₂ gazı için basınç : P_{SO_2} , hacim 3 litre sıcaklık 2T dir.

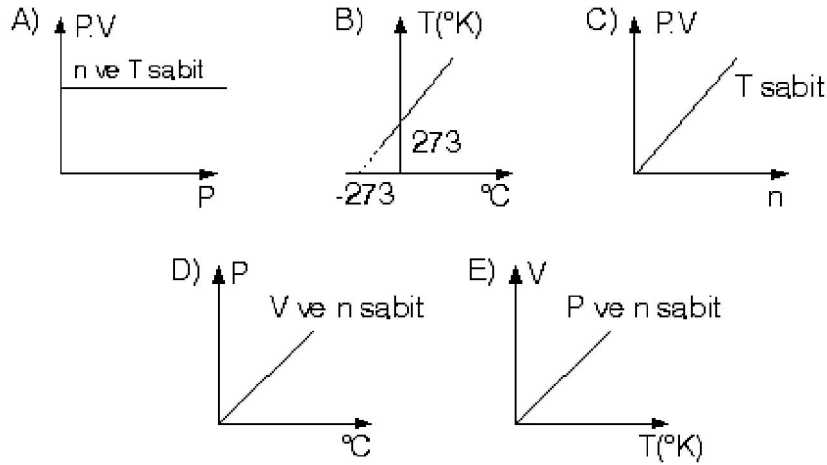
mol sayısı ise $n_{SO_2} = \frac{m}{64}$ dür.

$$\frac{P_{CH_4} \cdot V_{CH_4}}{n_{CH_4} \cdot T_{CH_4}} = \frac{P_{SO_2} \cdot V_{SO_2}}{n_{SO_2} \cdot T_{SO_2}} \Rightarrow \frac{P_{CH_4} \cdot 2}{\frac{m}{16} \cdot T} = \frac{P_{SO_2} \cdot 3}{\frac{m}{64} \cdot 2T}$$

$$\frac{P_{SO_2}}{P_{CH_4}} = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

Örnek - 4

Aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlış çizilmiştir?

**Çözüm:**

$P.V = n.R.T$ denklemi esas alınarak yorumlanırsa A, B, C, E şıklarında çizilmiş olan grafikler doğru çizilmiştir. D şıkında ise basınç, °C grafiği, gazın sıcaklığı 0 °C iken 273°K'dır. Basıncı sıfır olamaz. Yani grafik sıfır noktasından başlayamaz.

Cevap D**GAZLARIN KARIŞTIRILMASI**

Farklı kaplarda bulunan gazların yeni bir kapta karıştırılması ya da musluklarla birbirine bağlı olan kapların musluğunun açılması ile gazların birbirine karıştırılması şeklindeki soru tipleri bu başlıkta incelenecektir. Karıştırılan gazlar birbiriyle reaksiyon verebilir ya da vermeyebilir.

Gazlar sabit sıcaklıkta karıştırılıyorsa;

$P.V = n.R.T$ denkleminde göre;

T sabit ise, P.V değeri, mol sayısı (n) ile doğru orantılıdır.

Gazlar karıştırıldığında;

$$P_{son}.V_{son} = P_1.V_1 + P_2.V_2 + \dots + P_n.V_n$$

formülünden yararlanarak işlemler yapılır.

KISMİ BASINÇ

Kısmi basınçtan bahsedilebilmesi için aynı kap içerisinde birden fazla gazın bulunması gerekir. Kapta bulunan bütün gazlar için hacim (V) ve sıcaklık (T) aynı olacağından, basınç mol sayısı ile doğru orantılı olacaktır.

$$P_A = \frac{n_A}{n_T} \cdot P_T \text{ eşitliği yazılabilir.}$$

PA : A gazının kısmi basıncı

n_A : A gazının mol sayısı

n_T : Toplam mol sayısı

P_T : Toplam basınç

Kısmi basıncı, karışımdaki her bir gazın tek başına o kabı doldurduğunda yapacağı basınç olarak da tarif edebiliriz. Her bir gazın yapmış olduğu kısmi basınçların toplamına ise **toplam basınç** denir.

Örnek- 5

4 mol H₂, 3 mol CO₂ ve 2 mol He gazının bulunduğu kabın toplam basıncı 1,8 atm.'dir.

Buna görenin kısmi basıncı nedir?

Çözüm:

Kısmi basınç sorularında aynı kaptan birden fazla gazın bulunması söz konusudur. Dolayısıyla her bir gaz için hacim (V) ve sıcaklık (T) aynıdır.

$$P_A = \frac{n_A}{n_T} \cdot P_T \quad \text{formülünden;}$$

$$P_{\text{CO}_2} = \frac{3}{9} \cdot 1,8$$

$$P_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ atm} \quad \text{olarak bulunur.}$$

GAZLARIN KİNETİĞİ VE DİFÜZYON HIZI

Gazlar uzayda birbirinden oldukça uzak mesafelerde hareket eden moleküller topluluğu olup, gaz taneciklerinin öz hacmi gazın kapladığı toplam hacim yanında yok denecek kadar azdır.

Gaz molekülleri sabit bir hızla hareket ederler ve bu hareketleri sırasında birbirleriyle ve içinde bulundukları kabın çeperiyle çarpışırlar. Bu çarpışmalar esnek olup çarpışma sırasında kinetik enerji değişmez.

Gaz molekülleri ısı enerjisini kinetik enerjiye dönüştürürler. Sabit sıcaklıkta bütün gazların ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

Yani kinetik enerji yalnızca sıcaklığa bağlıdır.

Difüzyon hızı için;

Aynı basınç ve sıcaklık altında X ve Y gazlarını özdeş bir kaba koyalım. Bu iki gazın ortalama kinetik enerjileri birbirine eşittir.

$$X \text{ gazı için; } E_k = \frac{1}{2} m_x \cdot v_x^2$$

$$Y \text{ gazı için; } E_k = \frac{1}{2} m_y \cdot v_y^2$$

$$\frac{1}{2} m_x \cdot v_x^2 = \frac{1}{2} m_y \cdot v_y^2$$

$$\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{M_y}{M_x}}$$

Molekül ağırlığı küçük olan gazlar hızlı, büyük olan gazlar yavaş hareket ederler.

Aynı formülden hız ile yoğunluk arasında; $\frac{v_x}{v_y} = \sqrt{\frac{d_y}{d_x}}$ eşitliği de çıkarılabilir.

Kinetik enerjisinin sıcaklık ile ilişkisi $E_k = \frac{3}{2} k \cdot T$ şeklindedir.

İki denklem birleştirilirse,

$$\frac{3}{2} k \cdot T = \frac{1}{2} m v^2$$

$$T = \sqrt{v}$$

eşitliğide çıkarılır. Yani mutlak sıcaklık 4 katına çıkarıldığında hız 2 katına çıkar.

SIVI-BUHAR BASINCI

Sıvıların her sıcaklıkta buharlaşabildiklerinden sıvı buharlaşının bu sıcaklıklarda yapmış olduğu basınca **sıvı-buhar basıncı** denir.

1. Sıvı - buhar basıncı, sıvının cinsine ve sıcaklığına bağlıdır. Sıvı miktarına bağlı değildir.
2. Sıvı - buhar basıncı, açık hava basıncına eşit olduğunda sıvı kaynamaya başlar.
3. Sıvı - buhar basıncı büyük olan sıvıların kaynama noktaları düşüktür.
4. Sıvı - buhar dengesinde iken sıvı buharları sıkıştırılırsa ya da genişletilirse basıncı değişmez.
5. Uçucu sıvıların sıvı - buhar basınçları daha yüksektir ve bu sıvılar daha düşük sıcaklıkta kaynar.
6. Bir sıvı içinde herhangi bir katı madde çözülürse, sıvı - buhar basıncı düşer dolayısıyla kaynama noktası yükselir.
7. Sıcaklık arttıkça sıvı - buhar basıncı artar

ÇÖZELTİLER

• ÇÖZELTİ

Fiziksel özellikleri her yerde aynı olan (homojen) karışımlara **çözelti** denir.

Bir çözeltiyi oluşturan her bir maddeye çözeltinin bileşenleri denir.

Örneğin; su içerisinde NaCl tuzu çözülmesiyle oluşan çözeltinin bileşenleri su ve tuzdur.

Genel olarak bir çözelti çözücü ve çözünenden oluşmaktadır.



Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resmi görebilirsiniz. Orjinal resmin boyutları 638x299 ve büyüklüğü 18KB.

Çözücü	Çözünen	Örnek
Sıvı	Katı	(Su + Şeker)
Sıvı	Sıvı	(Su + Alkol)
Sıvı	Gaz	(Su + CO ₂)
Gaz	Gaz	(Gaz karışımları)
Katı	Gaz	(Polladyum + H ₂)
Katı	Katı	(Alaşımlar)

www.turkyasam.com

Çözeltiler çözünmenin şekline göre ikiye ayrılır;

a. İyonlu çözeltiler

Çözünen madde iyonlarına ayrışarak çözünüyorsa bu çözeltilere **iyonlu çözeltiler** denir.

Asit, baz, tuz çözeltileri iyonlu çözeltilerdir. Bu çözeltiler hareketli iyon bulundurdıkları için elektrik akımını iletirler.

b. Moleküllü çözeltiler

Çözünen madde moleküler olarak çözünüyorsa bu çözeltilere **moleküler çözelti** denir. Şekerin suda çözünmesi bu çözeltilere örnek olarak verilebilir. Bu çözeltiler elektrik akımını iletmezler.

Çözeltiler kendi aralarında üçe ayrılırlar;

a. Doymun çözelti

Çözebileceği maksimum maddeyi çözmüş olan çözeltiliye denir.

b. Doymamış çözelti

Çözebileceği kadar maddeyi çözmemiş olan çözeltiliye denir.

c. Aşırı doymuş çözelti

Bazı durumlarda çözeltinin derişikliği doymunluk sınırını aşabilir. Bu gibi çözeltilere aşırı doymuş çözeltiler denir. Bu çözeltiler oldukça kararsızdır. Küçük bir etki ile fazlalıklar çöker ve doymun bir çözelti elde edilir.

Çözeltiler çözünenin miktarına göre ikiye ayrılırlar;

a. Derişik çözelti

Belli bir miktar çözücüde, fazla miktarda çözünen içeren çözeltilere derişik çözelti denir.

b. Seyreltik çözelti

Belli bir miktar çözücüde, az miktarda çözünen içeren çözeltilere seyreltik çözelti denir.

ÇÖZÜNÜRLÜK

Belli bir sıcaklıkta 100 gram çözücüde gram olarak çözünebilen maksimum madde miktarına **ÇÖZÜNÜRLÜK** denir. Çözgen H₂O olduğunda 100 gram yerine 100 ml değeri ile de karşılaşılabirsiniz.

Örneğin, 25°C'de KNO₃'ün çözünürlüğü,

(60 gram/100 ml su'dur). Yani 25°C'de 100 ml su en fazla 60 gram KNO₃ çözebilir.

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

1. Çözücü cinsi
2. Çözünenin cinsi

3. Sıcaklık
4. Basınç
5. Ortak iyon

ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNENİN CİNSİ

Genel manada polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde daha iyi çözünür.

Örneğin; NaCl tuzu suda çok iyi çözünürken, karbon tetra klorür (CCl₄) sıvısında çözünmez.

I₂ molekülleri ise suda çözünmezken, CCl₄'te iyi çözünür.

SICAKLIK

Sıcaklık değişimi çözünürlüğü değiştirir. Katıların sıvı içerisindeki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça genellikle artar. Gazların sıvıdaki çözünürlüğü ise sıcaklık arttıkça azalır.

BASINÇ

Katıların çözünürlüğü basınç ile değişmez. Gazların sıvıdaki çözünürlüğü ise basınç arttıkça artar.

ORTAK İYON

Herhangi bir katının ortak iyon bulunduran çözeltideki çözünürlüğü saf çözücüdeki çözünürlüğünden daima daha küçüktür.

DERİŞİM (KONSANTRASYON)

Bir çözeltide birim hacimdeki çözünmüş olan çözünen miktarına **derişim** (konsantrasyon) denir.

Belli başlı derişim birimleri; yüzde derişim, molar derişim (molarite), normal derişim (normalite) dir.

Yüzde Konsantrasyon

100 gram çözeltideki (çözücü + çözünen) çözünmüş olan madde miktarına **yüzde konsantrasyon** denir.

Örneğin; 80 gram su içerisinde 20 gram şeker çözülerek hazırlanan çözelti %20'lik bir çözeltidir.

MOLARİTE: (Molar Konsantrasyon)

1 lt. çözeltilde çözülmüş olan maddenin mol miktarına molarite denir.

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

M : Molarite

n : Mol sayısı

V : Hacim (litre)

NORMALİTE (Normal Konsantrasyon)

1 lt'de çözülmüş eşdeğer gram sayısına denir.

Kısaca Normalite = Molarite x Tesir Değeri $N = M \times TD$ ile bulunur.

Tesir değeri asit ya da bazın değerliğine tuzun ise + yük toplamına eşittir.

ÇÖZELTİLER ARASI REAKSİYONLAR

(Denklemlili molarite problemleri)

İyon içeren iki çözelti karıştırıldığında bazen çökme olmaz, bazende iyonlar suda az çözünen bir katı oluşturuyorsa bir çökme olur. Yani iyonlar arasında bir tepkime gerçekleşir.

1A grubunun tuzları ve yapısında NO_3^- iyonu bulunduran tuzlar suda çok iyi çözünür. Diğer tuzlar için bir genelleme yapmak mümkün değildir.

Örneğin : $AgNO_3$ çözeltisi ile $NaCl$ çözeltileri karıştırıldığında bir çökme gözlenir. Burada iyonlar yeniden düzenlenerek $AgCl$ ve $NaNO_3$ bileşikleri oluştuğu düşünülebilir. $NaNO_3$ suda çok iyi çözüldüğüne göre çöken tuz $AgCl$ 'dir.

İyon Denklemi: $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$

şeklinde olur.

Karıştırılan iki çözeltiliden biri asit çözeltisi, diğeri baz çözeltisi ise mutlaka nötrleşme tepkimesi olacaktır.

Nötrleşme denklemi:

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ şeklindedir.

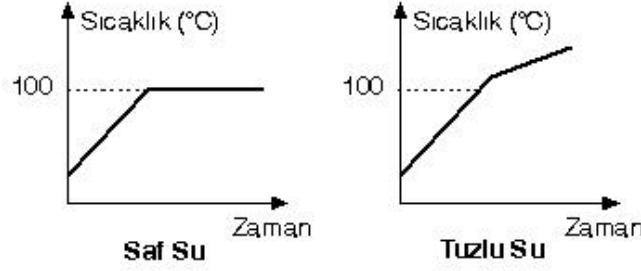
ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

1. Çözeltinin kaynama noktası, saf maddenin kaynama noktasından yüksektir.
2. Çözeltinin donma noktası, saf maddenin donma noktasından düşüktür.

3. Çözeltinin buhar basıncı, saf maddenin buhar basıncından düşüktür.
4. Çözeltilerin yoğunlukları çözeltilerde çözünen madde miktarına göre değişir.

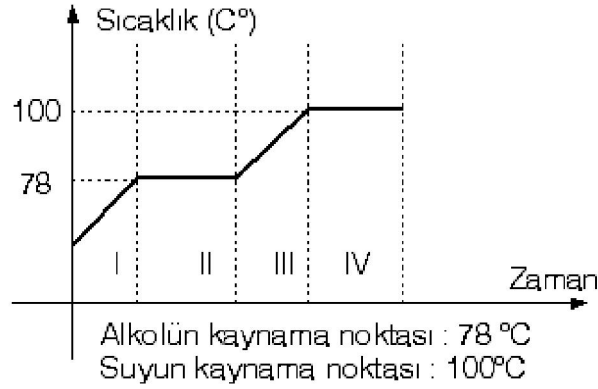
Bütün bu değişmeler (Katı + Sıvı) çözeltileri için düşünülebilir. Bu değişme miktarları iyon derişimine bağlıdır.

Aşağıda saf su ile tuzlu suyun ısıtılması sırasında zamanla sıcaklık değişim grafikleri verilmiştir.



Grafiklere dikkat edilirse kaynama sırasında saf suyun sıcaklığı sabit kalırken, tuzlu suyun sıcaklığı devamlı artmıştır.

- Alkol-su karışımının ısıtılması sırasında zamana bağlı sıcaklık değişim grafiği çizilseydi aşağıdaki gibi olurdu.



Grafiğe göre;

1. bölgesinde alkol - su karışımı vardır. Zamanla karışımın sıcaklığı artmaktadır.
 2. bölgesinde 78 °C'de alkol kaynamaktadır. Verilen ısı alkolün buharlaşması için kullanılır. Sıcaklık alkolün tamamı tükeninceye kadar sabit kalır.
 3. bölgesinde yalnız su vardır. Suyun sıcaklığı zamanla artar.
 4. bölgesinde su 100 °C'de buharlaşmaktadır. Su tükeninceye kadar sıcaklık sabit kalır.
- Saf maddelerin donma noktaları sabittir. Donma müddetince sıcaklık değişimi yoktur. Ancak çözeltilerin donma noktası çözünenin miktarına bağlı olarak değişir. Donma süresince sıcaklık düşer.

RADYOAKTİFLİK

• RADYOAKTİFLİK

Kendiliğinden ısıma yapabilen maddelere **radyoaktif maddeler** denir. Radyoaktiflik çekirdek yapısıyla ilişkilidir. Radyoaktif bir atom hangi bileşiğin yapısına girerse o bileşiği radyoaktif yapar.

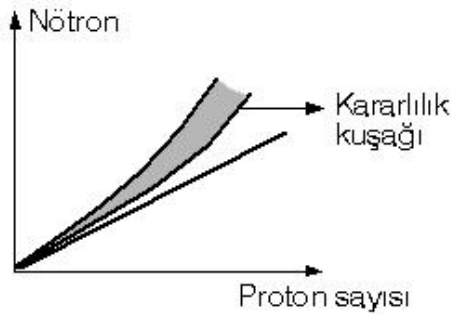
Radyoaktif elementler kuvvetli birer enerji kaynağıdır. Radyoaktif elementler bu enerjiyi kendiliklerinden yayınlırlar ve bu olayı hiçbir şekilde durdurmak mümkün değildir.

Radyoaktif elementin tek başına bulunması, bileşik içinde bulunması, katı, sıvı, gaz, iyon halinde bulunması radyoaktif özelliğini etkilemez.

Atomun radyoaktif özellik göstermesinde çekirdekteki proton sayısının nötron sayısına oranı etkilidir. Kararlılık kuşağı dediğimiz, aşağıdaki diyagramda görülen p/n oranı 1 ve 1'e yakın olan atomlar karardlıdır. Yani radyoaktif değildir.

Grafikte de görüldüğü gibi hafif atomlarda, (kütle numaraları düşük) çekirdekte, aşağı yukarı eşit sayıda proton ve nötron bulunduğu halde, ağır elementlerin kararlı yani radyoaktif olmayan çekirdekleri protondan daha çok nötron bulundurur.

Kararlılık kuşağı içerisinde bulunmayan çekirdekler radyoaktiftir. Bu şekilde olan atomlar daha kararlı hale gelmek için ışımlar yaparlar. Işıma yapan atomlara **radyoaktif atomlar** denir.



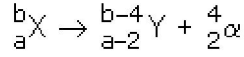
RADYOAKTİF IŞIMALAR

Işıma; atomun yapısından bazı parçaların atılmasıdır.

a. Alfa (α) Işıması

$({}^4_2\text{He}^{+2})$ şeklinde olduğu bilinmelidir.

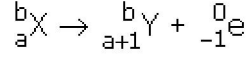
α tanecikleri (+) yüklü taneciklerdir.



α ışıması

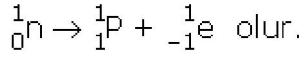
b. Beta (β^-) Işıması

${}_0^{-1}e$ şeklinde olduğu bilinmelidir.
 β tanecikleri (-) yüklü taneciklerdir.



β^- ışıması

Beta ışımasında bir nötron bir protona dönüşür. Yani,



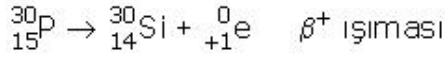
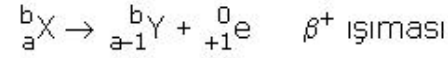
Bu esnada çekirdekten bir elektron kütesine eşit ağırlıkta bir parçacık fırlatılır. Buna β denir.
 Beta ışıması β veya β^- şeklinde gösterilir.

c. Gama (γ) Işıması

Yükü ve kütlesi olmayan ışınlardır. Enerjisi fazla olan atomlar γ ışıması yaparak kararlı hale geçerler. γ ışınları saf enerjidir.
 γ ışıması mutlaka bir başka çekirdek tepkimesinden sonra gerçekleşir.

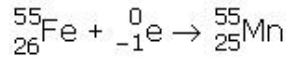
d. Pozitron (β^+) Işıması

Pozitronun kütlesi, elektronun kütesine eşit +1 yüklü bir parçacıktır.
 Bir protonun bir nötrona dönüşmesiyle oluşur.

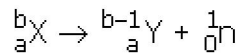


e. Elektron Yakalama

Kararsız olan çekirdeğin 1s orbitalinden bir elektron almasına denir. Elektron -1 yüklü, çekirdekdeki proton +1 yüklü olduğundan çekirdeğe elektronun girmesi ile bir proton bir nötrona dönüşür.



f. Nötron (${}_0^1n$) Işıması



n ışıması

nötron ışımasıyla atom izotopuna dönüşmüş olur.

Bahsedilen bu ışımalar sonucu atom kararlılık kazanırsa radyoaktiflik özelliği de sona erer.

RADYOAKTİF BOZUNMALARIN HIZI

Yarılanma Süresi

Radyoaktif maddeler kendilerine has hızlarla parçalanırlar. Parçalanma hızı sıcaklığa, basınca, maddenin fiziksel haline bağlı değildir.

Radyoaktif bozunma hızı, oluşan çekirdeğin kararlılığı için bir ölçüdür ve genellikle yarılanma süresi olarak verilir. **Yarılanma süresi demek**, maddenin başlangıç miktarı ne olursa olsun, maddenin yarısının bozunması için geçen zamandır ve her izotop için ayrı ayrıdır.

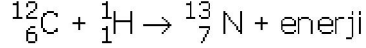
Bir radyoaktif element atomlarının parçalanarak yarıya inmesi için geçen zamana **yarılanma süresi** veya **yarı ömür** denir. Radyoaktif bozunmalarda atom parçalanarak başka atoma dönüşecektir.

Mesela; 10 gramlık yarı ömrü t yıl olan radyoaktif madde, t yıl sonra 10 gramdan 5 grama, 2t yıl sonra 2,5 grama düşecektir.

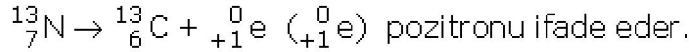
Bir atoma ait birden fazla izotopun her biri radyoaktif olabilir. Fakat bu radyoaktif atomların kararlılıkları farklı farklıdır. Yarılanma süresi uzun olan radyoaktif maddeler yarılanma süresi kısa olan radyoaktif maddelere göre daha kararlıdır.

YAPAY RADYOAKTİFLİK

Eğer kararlı bir çekirdek bazı taneciklerle bombardıman edilirse yapay radyoaktiflik meydana gelir. Bombardımanı yapan taneciklerin enerjisi yeteri kadar büyükse çekirdek bunlarla birleşerek yeni bir çekirdek oluşturur. Eğer bu yeni oluşan çekirdek kararsızsa radyoaktif bozunmaya uğrar. Mesela $^{12}_6\text{C}$ çekirdeği enerjisi arttırılmış protonlarla bombardıman edilirse radyoaktif hale gelir.



Yeni oluşan $^{13}_7\text{N}$ çekirdeği radyoaktiftir. $^{13}_7\text{N}$ atomu radyoaktif bozunmaya uğrayacaktır.



Yapay çekirdek tepkimeleri şu özellikleriyle kimyasal tepkimelere benzer.

- Tepkime sırasında enerji alınır ya da verilir.
- Tepkimelerin genellikle belirli bir aktifleşme enerjisi vardır.

Yapay çekirdek tepkimeleri, kimyasal tepkimelerden farklı olarak;

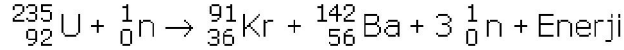
- Atomdaki proton, nötron sayıları değişir.
- Toplam madde miktarında çok az olsa ölçülecek kadar değişme olur.
- Tepkimeler yalnızca o izotopa özgüdür.

Çekirdek tepkimeleri ile tabiatta bulunmayan elementlerin izotopları sentezlenebilir.

Fisyon (Bölünme) Tepkimeleri

Kararlılığı az ve büyük olan çekirdeklerin kararlı küçük çekirdeklere dönüşmesine **fisyon tepkimesi** denir.

Bu olayda büyük miktarda enerji açığa çıkar.

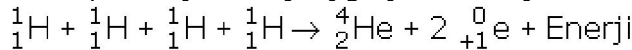


Bölünme tepkimeleri atom bombalarının yapımında kullanılmıştır.

Füzyon (Kaynaşma) Tepkimeleri

Hafif ve kararlılığı az olan çekirdeklerin, birleşerek ağır ve kararlı çekirdek oluşturmaya füzyon tepkimesi denir.

Bu olayda da çok enerji açığa çıkar. Hidrojen bombasının temeli bu tepkimedir.



Bu tepkimenin güneşte de olduğu kabul edilmektedir. Kaynaşma tepkimeleri çok yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilebilmektedir. Bu nedenle hidrojen bombasının yapılması atom bombasındaki çekirdek tepkimesinden elde edilen enerji ile gerçekleştirilebilmektedir.

REAKSİYON ENTALPİSİ

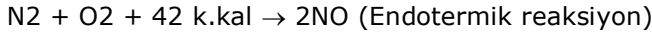
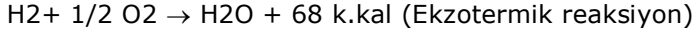
• REAKSİYON ENTALPİSİ (İSİSİ)

Reaksiyonlar ısı yönüyle ikiye ayrılır.

1. Ekzotermik reaksiyonlar (ısı veren)

2. Endotermik reaksiyonlar (ısı alan)

Bir kimyasal reaksiyon söz konusu ise mutlaka enerji değişimi olur. Ya dışarıya ısı verilir ya da çevreden ısı alınır.



ENTALPİ (ΔH)

Herhangi bir madde bir kimyasal reaksiyonda dışarıya enerji vererek başka bir maddeye dönüşüyorsa, açığa çıkan enerji önceden başlangıçtaki maddede depo edilmiş halde bulunmalıdır.

Aynı şekilde oluşan maddeler de, başka bir maddeye dönüşürken gene enerji verebildiklerine göre bu maddelerde depo edilmiş enerji vardır denilebilir.

Herhangi bir maddenin kimyasal yapısına bağlı olarak depo edilmiş olan bu enerjiye **ısı kapsamı** denir. Sabit basınçta H ile gösterilir.

İç enerji değişimine **entalpi** adı verilir. Her maddenin kendi içinde bulundurduğu bir iç enerjisi vardır.

ΔH ile gösterilir.

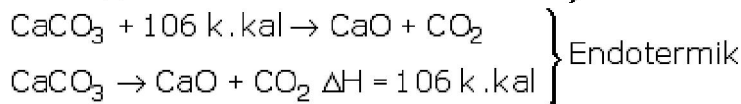
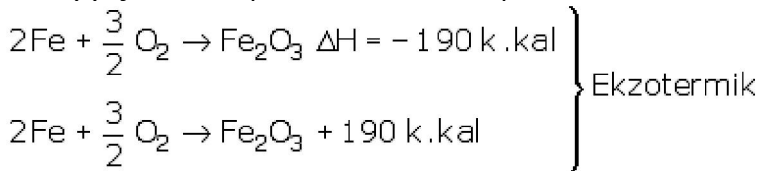
Bir maddenin katı, sıvı, gaz hallerinde entalpi değerleri farklıdır.

Entalpi;

- Madde miktarına
- Maddenin fiziksel haline
- Basınca bağlıdır.

ΔH : (+) işaretli ise ya da ΔH > 0 ise olay endotermiktir.

ΔH : (-) işaretli ise ya da ΔH < 0 ise olay ekzotermiktir.

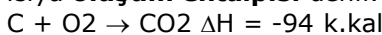


OLUŞUM ENTALPİSİ (İSİSİ)

Elementlerin ve tabiatta bulunan halleri ile tek cins atomdan oluşmuş moleküllerin

(Na, Fe, H₂, O₂...) entalpileri sıfır kabul edilmiştir.

Elementlerin bir araya gelerek 1 mol bileşik oluştururken kullanılan ısıya ya da açığa çıkan ısıya **oluşum entalpisi** denir.



C ve O₂'nin entalpisi sıfır olduğundan CO₂'nin oluşum entalpisi -94 k.kal/mol'dür.



denkleminde göre Fe ve O₂'nin entalpileri sıfır olduğundan Fe₂O₃'ün oluşum entalpisi -190 k.kal/mol' dür denilir.

REAKSİYON ENTALPİSİ

$$\Delta H = \Delta H_{\text{ürünler}} - \Delta H_{\text{girenler}}$$

Ürünlerin oluşum entalpileri toplamından, girenlerin oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak reaksiyonun ΔH 'ı hesaplanır.

HESS KANUNU

(Reaksiyon Isılarının Toplanabilirliği)

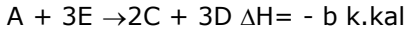
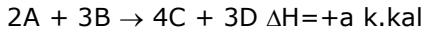
Bir reaksiyon ister tek kademede oluşsun, isterse birden fazla tepkimenin toplamından oluşsun neticede ısı değişimi aynı olur.

Bir tepkimenin entalpisi, tepkimenin izlediği yola (kademe sayısı) bağlı değildir.

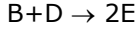
1. Reaksiyon ters çevrilince ΔH işaret değiştirir.
2. Reaksiyon herhangi bir katsayı ile çarpılırsa ΔH 'da çarpılır.
3. Reaksiyonlar toplanırsa ΔH 'lar da toplanır.

şeklinde sıralanır.

Örnek



olarak verildiğine göre;



tepkimesinin ΔH değeri a ve b cinsinden nedir?

Çözüm

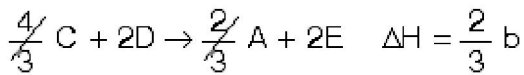
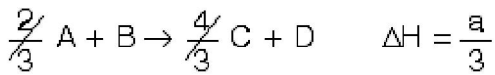
Verilen denklemler yardımıyla bilinmeyen denklemin ΔH 'ı hesaplanacaktır.

Bu işlem için I. denklem 1/3 ile çarpılmalıdır.

Çünkü sorulan denklemde B bir mol'dür.

1. denklemin ΔH değeri a/3 olur.
2. denklem ters çevrilmeli ve 2/3 ile çarpılmalıdır.

ters çevrildiği için -b değeri b ye ve 2/3 b olur. tepkimeler toplandığından ΔH 'lar da toplanır.



HAL DEĞİŞİMLERİ

Bir maddeye verilen enerji maddenin sıcaklığını artırıyorsa maddeye verilen enerji

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ formülüyle hesaplanır. Maddeye verilen enerji maddenin sıcaklığını değiştirmeden fiziksel halini değiştiriyorsa maddeye verilen enerji $Q = m \cdot l$ formülü ile hesaplanır.

Katı bir maddenin ısıtılması sırasında erime noktasına kadar maddenin sıcaklığı artar ve

katının ısınması sırasında aldığı ısı;

$$\frac{Q}{\text{ısı}} = \frac{m}{\text{kütle}} \cdot \frac{c}{\text{öz ısı}} \cdot \frac{\Delta t}{\text{sıcaklık farkı}}$$

formülüyle bulunur.

Erime noktasına gelmiş olan katının erime süresince sıcaklığı değişmez, fakat maddeyi eritmek için ısı verilmektedir. Bu verilen ısı maddenin katı halden, sıvı hale geçmesini sağlamaktadır.

$$Q = m \cdot l_e$$

le: Bir maddenin 1 gramının katı halden sıvı hale geçebilmesi için verilmesi gereken ısı miktarıdır.

Tamamen sıvı hale dönüşmüş olan maddeye ısı vermeye devam edilirse sıvı ısınmaya başlar ve kaynama noktasına kadar sıcaklığı artar.

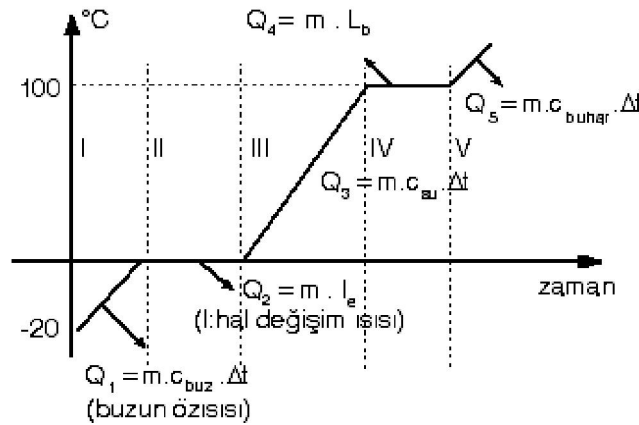
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \text{ ile sıvının aldığı ısı bulunur.}$$

Sıvı kaynamaya başladığı andan, tamamen buharlaşmaya kadar geçen zaman içerisinde sıcaklığı değişmez.

Verilen ısı $Q = m \cdot l_b$ (**lb:** 1 gram maddenin sıvı halden, gaz hale geçmesi için verilen ısıdır.)

Tamamen gaz haline geçen maddeye ısı vermeye devam edilirse gazın sıcaklığı artacaktır ve gazın aldığı ısı $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ formülü ile bulunur.

Bir maddeye verilen ısı, o maddenin ya sıcaklığında bir değişiklik yapar ya da halinde (durumunda) bir değişiklik yapar. Bir madde erime noktasına kadar ısıtıldıktan sonra erimesi tamamlanıncaya kadar verdiğimiz enerji sıcaklık değişimine sebep olamaz. Dolayısıyla verilen enerji maddenin hal değişimine uğramasına yol açmıştır.



(Buz için ısınma eğrisi)

Not: Farklı sıcaklıklarda iki madde karıştırıldığında sıcaklığı fazla olandan düşük olana ısı geçişi olacaktır.

Her zaman **Q verilen=Q alınan**

BAĞ ENERJİLERİ

İki atom arasındaki bağı koparabilmek için verilmesi gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir.

Bağın koparılması endotermik bir olay olduğuna göre bağın oluşumu **ekzotermiktir**.

Bağ oluşurken koparmak için verdiğimiz enerji kadar ısı açığa çıkar.

Bağ enerjisi ne kadar fazla ise bileşik o kadar kararlıdır.

Bağ enerjileri kullanılarak reaksiyonun ΔH 'ı hesaplanabilir.

NOT : Herhangi bir kimyasal reaksiyon oluşması için reaksiyona giren maddelerin belirli bir enerjiye sahip olmaları gerekir. Bu enerji bağı koparmak için verilmesi gereken enerjidir.

REAKSİYON HIZI

• REAKSİYON HIZI

Birim zamanda reaksiyona girenlerin yada ürünlerin miktarlarındaki değişmeye reaksiyon hızı denir.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ reaksiyona göre;

$$v_{N_2} = \frac{N_2 \text{ 'deki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

$$v_{H_2} = \frac{H_2 \text{ 'deki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

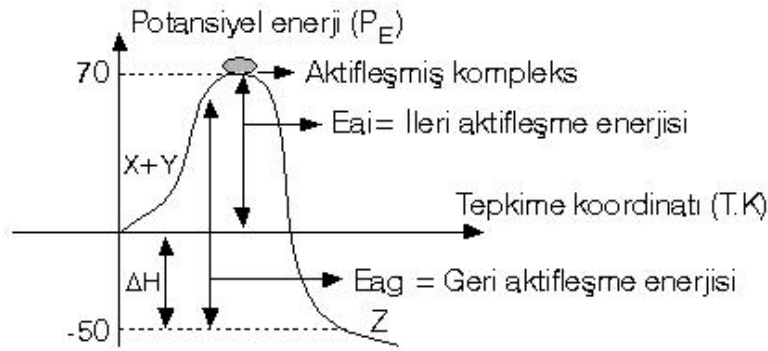
$$v_{NH_3} = \frac{NH_3 \text{ 'teki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Hızlar arasındaki ilişki $6v_{N_2} = 2v_{H_2} = 3v_{NH_3}$ 'tür.

Potansiyel Enerji Tepkime Koordinatı Grafikleri

Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için,

1. Reaksiyona giren moleküller çarpışmalıdır.
2. Her çarpışma reaksiyonla sonuçlanmaz, uygun çarpışma olması gerekir.
3. Çarpışan moleküllerin belirli bir enerjiye sahip olmaları gerekir. Bu enerji reaksiyonunun gerçekleşebilmesi için gerekli olan minimum enerjidir. (Aktifleşme enerjisidir.)



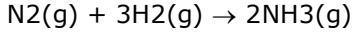
Grafiğin yorumu

1. Reaksiyona girenlerin enerjisi 0 k.kal'dir.
2. Ürünlerin enerjisi -50 k.kal'dir.
3. $E_{ai} = 70$ k.kal $E_{ag} = 120$ k.kal'dir. $\Delta H = -50$ k.kal'dir.
4. $\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$

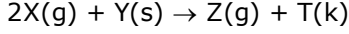
5. Yüksek sıcaklıkta girenler kararlıdır. Düşük sıcaklıkta ürünler kararlıdır.

Hız İfadesi ve Hıza Etki Eden Faktörler

Tek kademede gerçekleşen bir reaksiyonun hızı reaksiyona girenlerin derişimlerine göre yazılır. Her reaksiyonun aktifleşme enerjisi farklı olacağından her reaksiyon için farklı bir sabit kullanılmalıdır.



$$V = k \cdot [\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3$$



$$V = k \cdot [\text{X}]^2$$

Not : Katı ve saf sıvıların derişimleri sabit olduğundan hız ifadesinde yazılmazlar.
k: Her reaksiyon için farklı olan bir sabittir.

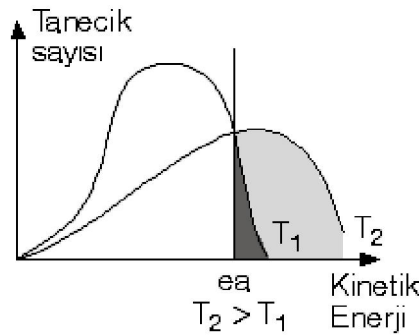
1. **Derişim :** Reaksiyona giren maddelerin derişimleri değıştirilirse hız da değışir.
2. **Basınç - Hacim :** Basıncın değışmesi hacmin değışmesine bağılı olarak düşünölmelidir. Hacim değışirse reaksiyona giren tüm madde derişimleri değışeceğınden hız da değışir.
3. **Sıcaklık :** Sıcaklığın arttırılması bütün tepkimelerin hızını arttırır.

Sıcaklık artarsa;

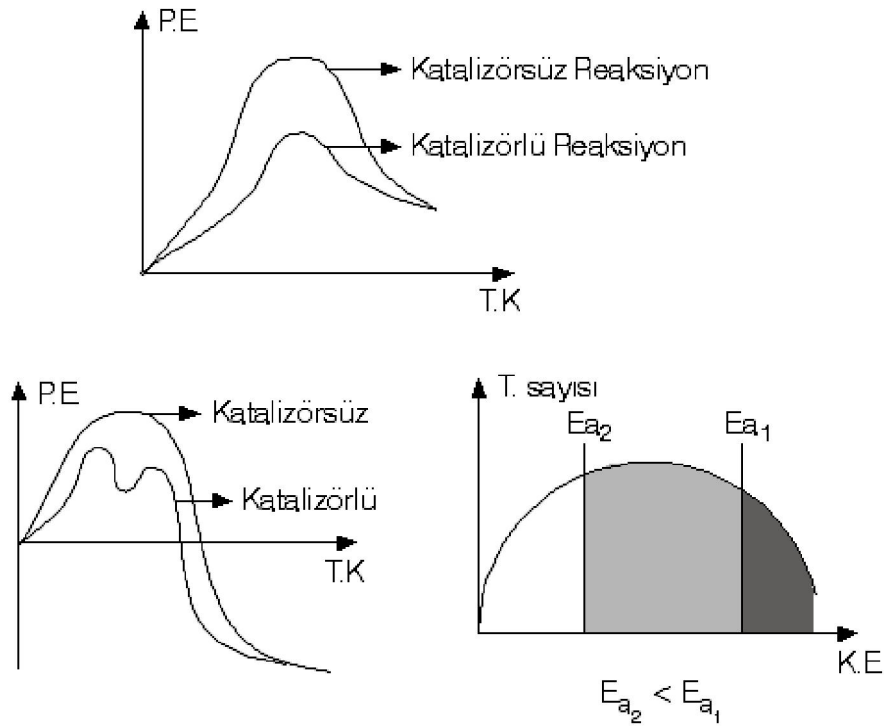
1. Moleküllerinin hareket hızı artar.
2. Çarpışma sayısı artar.
3. Ortalama kinetik enerji artar.
4. Aktifleşmiş kompleks sayısı artar.
5. k sabiti büyür.

Not : Sıcaklığın değışmesi ile aktifleşme enerjisinin değeri değışmez.

Bir tepkimenin farklı iki sıcaklıktaki tanecik sayısı kinetik enerji dağılım grafiğı şekildeki gibidir.



1. **Katalizör :** Başlamış bir reaksiyona herhangi bir anda girerek reaksiyonun aktifleşme enerjisini düşürüp reaksiyonu hızlandıran daha sonra kendisinde hiçbir değışiklik olmadan elde edilen maddeye katalizör madde denir.



Katalizörler bir tepkimeyi başlatamazlar, başlamış tepkimeyi durduramazlar. tepkimenin yönünü değiştiremezler, ürün miktarına etki etmezler, tepkimenin $\Delta H'$ 'ını değiştiremezler. Ancak; tepkimenin aktifleşme enerjisini değiştirirler, k sabitini değiştirirler ve tepkimenin mekanizmasını değiştirebilirler.

Not : Canlı organizmalarda katalizör görevi yapan enzimler vardır, bu arada reaksiyonu yavaşlatan inhibitörler vardır.

1. **Temas Yüzeyi :** Reaksiyona giren katı yada sıvıların temas yüzeyini arttırmak, reaksiyonun hızlanmasına sebep olur. Temas yüzeyini arttırmak derişimleri değiştirmeyeceğinden k sabitinin değişmesine sebep olur.
2. **Maddenin Cinsi**
 1. İyon reaksiyonları diğer reaksiyonlara göre daha hızlı gerçekleşir.
 2. Organik reaksiyonlar diğer reaksiyonlara göre daha yavaş gerçekleşir.
 3. Reaksiyona giren madde çeşidi ve katsayı arttıkça reaksiyon daha yavaş gerçekleşir.

Kademeli (Mekanizmalı) Reaksiyon Hızı

Bir tepkime tek basamakta değil de birden fazla basamakta oluşuyorsa böyle tepkimelere kademeli reaksiyonlar denir. Kademeli reaksiyonlarda her basamağın kendine göre bir hızı vardır. Ancak net reaksiyonun hızını en yavaş kademe belirler.

Örnek

Kademeli olarak yürüyen $\text{OCI}^- + \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{OI}^-$ tepkimesinin ara basamakları
 $\text{OCI}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{OH}^-$ (hızlı)
 $\text{I}^- + \text{HOCl} \rightarrow \text{HOI} + \text{Cl}^-$ (yavaş)
 $\text{HOI} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{OI}^-$ (hızlı)
 şeklindedir.

Aşağıdaki soruları yanıtlayınız?

- a. Ara ürünler hangileridir?
- b. Katalizör hangi maddedir?

- c. Reaksiyonun hız denklemi nasıldır?
d. Ortama saf H₂O ilave edilirse hız nasıl değişir?

Çözüm

1. Ara ürün reaksiyonun birisinde ürün iken diğerinde reaktif konumun da olan maddelere denir. HOCl, OH⁻, HOI ara üründür.
2. Katalizör reaksiyona girip değişikliğe uğramadan çıkan maddelere denir. H₂O katalizördür.
3. Kademeli reaksiyonlarda hız denklemi yavaş basamağa göre yazılır.

Hız denklemi $\vartheta = k \cdot [I^-] \cdot [HOCl]$ dir.

1. Kademeli reaksiyonlarda hızı, yavaş basamaktaki maddelerin derişimlerinin değiştirilmesi sonucunda değişir. Ancak saf H₂O ilavesi çözeltisinin hacmini artıracığından yavaş basamaktaki I⁻ ve HOCl derişimleri azalır ve hız küçülür.

Hızın Takip Edilmesi ve Ölçülmesi

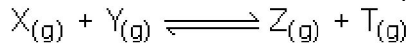
1. Renk değişimi olan reaksiyonlarda renk değişimiyle hız takip edilebilir.
2. İyon reaksiyonlarında elektrik iletkenliği ölçülerek hız takip edilebilir.
3. Gaz reaksiyonlarında ise reaksiyon giren mol sayısı ürünlerin mol sayısından farklı ise basınç değişimiyle ölçülebilir.

KİMYASAL DENGİ

• KİMYASAL DENGİ

Bu bölüme kadar kimyasal olayları tek yönlü reaksiyonlar olarak düşünmüştük. Gerçekte ise çoğu kimyasal olaylar iki yönlü tepkimelerdir.

Örnek olarak sabit sıcaklıkta kapalı bir kapta :



tepkimesini inceleyelim. Kaba önce bir miktar X ve Y koyalım. Zamanla X ve Y nin reaksiyona girmesinden dolayı miktarı azalacak, Z ve T nin miktarı artacaktır. Oluşan Z ve T reaksiyona girip tekrar X ve Y oluşturacaktır. Bir müddet sonra X ve Y'den Z ve T oluşma hızı ile, Z ve T den X ve Y oluşma hızı birbirine eşit olur. Bu duruma **denge durumu** denir.

Bu sırada maddelerin konsantrasyonu değişmemekle birlikte her iki yönde reaksiyon eşit hızda sürmektedir. (Dinamik denge) Denge tepkimelerinin çift okla gösterilmesinin sebebi budur.

Her iki yöndeki reaksiyon için hız bağıntısını yazalım.

İleri yöndeki $RH1 = k_1 [X] \cdot [Y]$

Geri yöndeki $RH2 = k_2 [Z] \cdot [T]$

Denge durumu $RH1 = RH2$ dir. Değerleri yerine koyup düzenlersek;

$k_1 [X] \cdot [Y] = k_2 [Z] \cdot [T]$

$\frac{[Z] \cdot [T]}{[X] \cdot [Y]} = \frac{k_1}{k_2} = K_d$ eşitliği elde edilir.

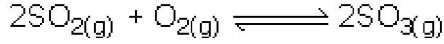
K_d 'ya **kimyasal denge sabiti** denir.

Bu eşitlik sözle aşağıdaki şekilde ifade edilir.

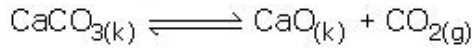
Denge sabiti $K_d = \frac{[\text{Ürünler}]}{[\text{Girenler}]}$

NOT : Denge sabitine katı ve sıvı fazdaki maddeler yazılmaz, gaz fazındaki ve suda çözünmüş durumdaki maddeler yazılır.

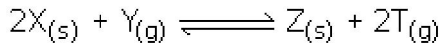
Bazı reaksiyonlar için denge sabitini yazalım.



$$K_d = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}$$



$$K_d = [CO_2]$$



$$K_d = \frac{[T]^2}{[Y]}$$

NİÇİN DENGİ?

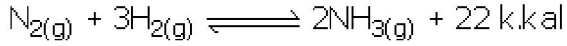
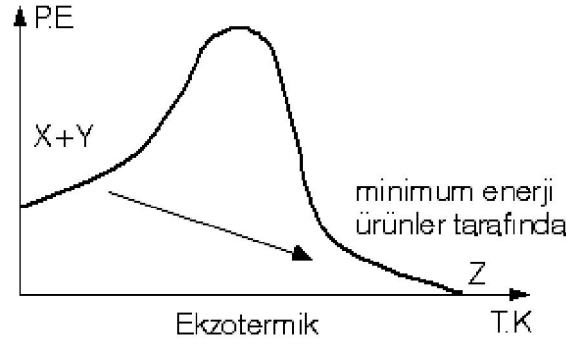
Bazı reaksiyonlar tek yönlü bazı reaksiyonlar çift yönlüdür. Bunun izahını şöyle yapabiliriz:

1. Maksimum düzensizliğe eğilim.
2. Minimum enerjiye eğilim.

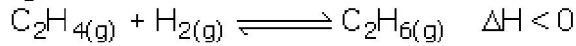
Bir kimyasal reaksiyonda minimum enerjiye eğilim ilkesi denklemini bir tarafa, maksimum düzensizliğe eğilim ilkesi diğer tarafa destekliyorsa bu tür reaksiyonlar genellikle denge reaksiyonudur.

Maksimum düzensizlik: Sıvılar katılara göre daha düzensiz, gazlar sıvılara göre daha düzensizdir. Mol sayısı fazla olan gaz, az olan gaza göre daha düzensizdir. Bir katı bir sıvıda çözünürse düzensizliği artar. Bir gaz bir sıvıda çözünürse düzensizliği azalır.

Minimum Enerji: Bir reaksiyonda ısının bulunduğu taraf (endotermikte sol, ekzotermikte sağ taraf) minimum enerji eğiliminin olduğu taraftır.



denkleme göre; Maksimum düzensizlik sola doğru eğilimli ve minimum enerji sağa doğru eğilimlidir.

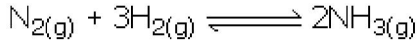


denkleme göre; Maksimum düzensizlik sola doğru eğilimli ve minimum enerji sağa doğru eğilimlidir.

DENGE SABİTİ İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR

Denge sabiti ile ilgili hesaplamalar yapılırken reaksiyona giren maddelerin başlangıç miktarları yazılır, dengeye ulaşıldığında harcanan ve oluşan maddeler hesaplanarak denge anındaki derişimler hesaplanır.

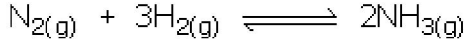
Örnek - 1



tepkimesine göre 1 lt'lik bir kapt 4 mol N₂ ve 7 mol H₂ alınarak dengeye ulaşıldığında kapt 4 mol H₂ bulunuyor.

Buna göre reaksiyonun denge sabiti K_d'nin değeri kaçtır?

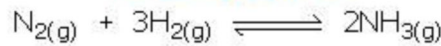
Çözüm



Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resimi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 638x217 ve büyüklüğü 13KB.

Çözüm

www.turkyasam.com



Başlangıç :	4 mol	7 mol	0 mol
Değişme :	-1	-3	+2
Denge :	3 mol	4 mol	2 mol

Hacim 1 litre olduğundan mol sayıları derişime eşittir.

$$K_d = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

$$K_d = \frac{[2]^2}{[3] \cdot [4]^3} = \frac{1}{48} \text{ olarak bulunur.}$$

KISMİ BASINÇLAR TÜRÜNDEN DENGİ SABİTİ (K_p)

$\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ tepkimesinin

$$K_p = \frac{(P_{\text{HI}})^2}{P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}} \text{ bağıntısı yazılabilir.}$$

K_p ile K_d arasında $K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n}$ ilişkisi vardır.

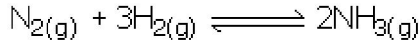
Δn : (Ürünlerin mol sayısı - Girenlerin mol sayısı)

R : Gaz sabiti

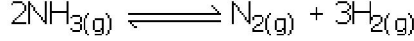
T : Mutlak sıcaklık (°K)

DENGİ SABİTİNİN DEĞİŞİMİ

1. Bir denge reaksiyonu ters çevrilirse, K denge sabiti $\frac{1}{K}$ olarak alınır.

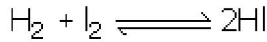


tepkimesinin denge sabiti 25 ise

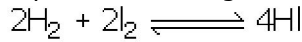


tepkimesinin denge sabiti 1/25'tir.

1. Bir tepkimenin katsayıları n ile çarpılırsa, K'nın n'ninci kuvveti alınır.

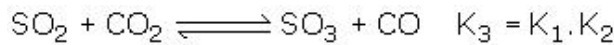
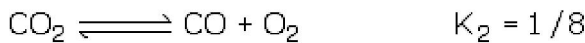
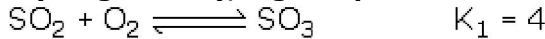


tepkimesinin denge sabiti 4 ise



tepkimesinin denge sabiti $(4)^2 = 16$ 'dır.

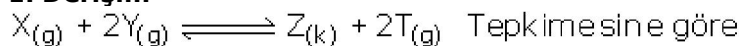
1. Herhangi bir tepkime diğer tepkimelerin toplamından oluşuyorsa, bu tepkimenin **K (denge sabiti), diğer tepkimelerin denge sabitlerinin çarpımına eşittir.**



$$K_3 = 4 \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \text{ olacaktır.}$$

DENGİYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Dengedeki bir sisteme dışarıdan herhangi bir etki yapıldığında denge reaksiyonu sağa veya sola kayarak tekrar dengeye gelmek ister. Yani dışarıdan yapılan etkiye ters şekilde etki verir. Buna Le Chatelier prensibi denir.

1. Değişim

1. Tepkime dengede iken kaba X gazı eklemek hangi değişikliklere yol açar.

- Reaksiyon sağa doğru kayar.

- T miktarı ve derişimi artar.
- Z;Z miktarı artar ancak derişimi değişmez.
- Y miktarı azalır.
- X miktarı artar.
- k sabiti değişmez. (Sadece sıcaklıkla değişir.)

1. Tepkime dengede iken kaptan bir miktar Y gazı alınırsa hangi değişiklikler olur.

- Reaksiyon sola kayar.
- Z ve T'nin miktarı azalır.
- X miktarı artar.
- Y miktarı azalır.
- k sabiti değişmez.

1. Kaba Z katısı eklemek hangi değişikliklere sebep olur?

- Z katı olduğundan dengeyi etkilemez.

2. Basınç - Hacim

Basıncın artması hacmin azalması demektir. Basınç artarsa reaksiyon mol sayısı fazla olan taraftan az olan tarafa kayar. Mol sayısı eşit olan reaksiyonlarda basınç - hacim değişiminin dengeye etkisi olmaz.

3. Sıcaklık

Sıcaklık k sabitini değiştirir. Denge sabitleri yalnızca sıcaklıkla değişir. Denge tepkimelerinde ısı tıpkı bir madde gibi düşünölmelidir. Ekzotermik reaksiyonlarda ısı sağ tarafa yazıldığından sıcaklık arttırılınca reaksiyon sola kayar. K sabiti küçölür. Endotermik reaksiyonlarda ısı sol tarafa yazıldığından sıcaklık arttırıldığında reaksiyon sağa kayar. K sabiti büyöy.

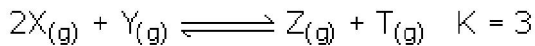
Not 1 : Dengedeki bir tepkimeye katalizör kullanılması dengeyi etkilemez. Ancak dengeye ulaşmamış reaksiyonlarda katalizör kullanılması, dengeye ulaşma hızını arttırır.

Not 2 : Dengedeki bir reaksiyona, reaksiyona girmeyen herhangi bir madde eklemek dengeyi etkilemez.

DENGEYİ KONTROL

Herhangi bir anda reaksiyonun dengede olup olmadığının incelenmesi olayıdır. Herhangi bir andaki bulunan derişimler denge ifadesinde yerine yazılır. Bulunan değer K_d'ye eşit çıkarsa sistem dengededir, denilir. Bulunan değer K_d'den büyükse reaksiyon sola doğru işliyor, bulunan değer K_d'den küçükse reaksiyon ürünler yönüne (sağa doğru) işliyor, demektir.

Örnek - 2



1 lt'lik bir kapta 2 mol X, 3 mol Y, 1 mol T ve 1 mol Z bulunduğu anda;

- Sistem dengededir.
- Zamanla X ve Y miktarı artar.
- Reaksiyon sağa doğru ilerler.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

Çözüm

Dengeyi kontrol etmek için verilen derişimler yerine konularak bulunan değer K' olsun.

$$K' = \frac{1.1}{(2)^2 \cdot 3} = \frac{1}{12}$$

Gerçek denge sabiti $K_d = 3$ olduğundan tepkime sağa doğru kayacaktır. X ve Y miktarları azalacak, Z ve T miktarları ise artacaktır.

Buna göre Cevap Yalnız III olur.

Şayet $K' = K_d$ olsaydı, sistem dengededir ifadesi doğru olurdu.

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ ($K_{\text{ç}}$)

• ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ ($K_{\text{ç}}$)

Çözeltilerde denge, kimyasal denge ile ilgili genel ilkelerin çözeltilere uygulanışdır.

Bu nedenle çözeltilerdeki dengeyi iyi anlayabilmenin yolu kimyasal dengeyi iyi bilmeye bağlıdır.

Denge sabiti ancak, çok az çözünen iyonlu katılar için uygulanır.

$K_{\text{ç}}$: Az çözünen iyonlu katıların, doymuş çözeltileri içerisinde bulunan iyon derişimlerinin çarpımıdır.

$K_{\text{ç}}$ bir denge sabiti olduğundan yalnız sıcaklıkla değişir.

Genel olarak 1A grubunun tuzları, NH_4^+ ve NO_3^- li bileşikler suda çok iyi çözünür. Diğer tuzların suda iyi çözünüp çözünmediğini bilmemize gerek yoktur.

Bir tuzun $K_{\text{ç}}$ sinden bahsediliyorsa suda iyi çözünmediğini düşünebiliriz.

Mesela bir miktar su alınıp içerisine katı AgCl tuzundan azar azar eklediğimizde ilk başlarda çözüldüğünü gözleriz. Bir süre sonra kabın dibinde AgCl katısının çözünmeden kaldığını görürüz. Bu noktadan sonra ne kadar AgCl eklersek ekleyelim hepsi kabın dibine çöker.

Örneğin 25°C de 1 lt su en fazla $1,6 \cdot 10^{-5}$ mol AgCl çözebilir. 1 lt su için AgCl miktarı bundan fazla olursa geri kalan kısım dibe çöker.

İlk çökme olduktan sonra kimyasal olay durmuş değildir. Çözünme olayı yine sürer fakat çözünmüş olarak bulunan AgCl miktarı değişmez. Çünkü aynı süre içerisinde çökme olayı da devam etmektedir. Bu olay bize denge olayını hatırlatır.

ÇÖZÜNÜRLÜK

Belirli bir sıcaklıkta 1 lt çözelti içerisinde çözünmüş olan maksimum mol miktarına

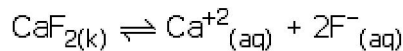
çözünürlük denir.

Bazı iyonlu bileşiklerin çözünürlük dengeleri ve $K_{\text{ç}}$ ifadeleri

Katıların denge sabiti ifadesinde yer almadığını hatırlayalım. Buna göre;



$$K_{\text{ç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$$



$$K_{\text{ç}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$$

ÇÖZÜNÜRLÜK İLE $K_{\text{ç}}$ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Çözünürlüğü verilen bir tuzun $K_{\text{ç}}$ sini, $K_{\text{ç}}$ si verilen bir tuzun çözünürlüğünü hesaplamak çok kolay bir işlemdir.

Çözünürlük dengesi sorularında, verilen veya sorulan tuzun iyon denklemini yazmak çok önemlidir.

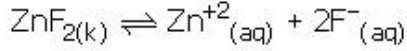
Örnek - 1

25 °C de ZnF_2 ün çözünürlüğü 2.10^{-4} mol/l'tir.

Buna göre ZnF_2 nin K_{ϕ} si kaçtır?

Çözüm

Önce iyon denklemini yazalım.



$$2.10^{-4} \quad 2.10^{-4} \quad 4.10^{-4}$$

$$K_{\phi} = [Zn^{+2}] \cdot [F^{-}]^2$$

$$K_{\phi} = (2.10^{-4}) \cdot (4.10^{-4})^2$$

$$K_{\phi} = 3,2.10^{-11} \text{ olarak hesaplanır.}$$

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ORTAK İYON ETKİSİ

Suda az çözünen tuzlar, kendisiyle ortak iyon içeren çözeltilerde saf suya nazaran daha az çözünürler. Çözeltideki ortak iyonun derişimi ne kadar fazla ise çözünürlük o kadar küçük olur.

Ortak iyon çözünürlüğü azaltır.

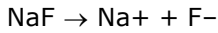
Örnek olarak doymuş $AgCl$ çözeltisine katı $NaCl$ ilâve ederek, $AgCl$ 'nin çözünürlüğünün değişimini inceleyelim:

$AgCl$ çözeltisine $NaCl$ ilâve edildiğinde Cl^{-} iyonları derişimi artar, denge $AgCl$ nin çökme lehine kayar, bir miktar $AgCl$ çöker. Bu durumda $AgCl$ nin çözünürlüğü saf sudakine nazaran azalmış olur.

Örnek - 2

10-2 M NaF çözeltisinde CaF_2 nin çözünürlüğü nedir?

(CaF_2 nin çözünürlük çarpımı 4.10^{-12} dir)

Çözüm

$$10^{-2} \text{ M} \quad 10^{-2} \text{ M} \quad 10^{-2} \text{ M}$$

CaF_2 nin çözünürlüğü x olsun.



$$x \quad x \quad 2x$$

$$K_{\phi} = [Ca^{+2}] \cdot [F^{-}]^2$$

$$4.10^{-12} = x \cdot (10^{-2} + 2x)^2$$

↓

Buradaki $2x$ ihmal edilebilir.

$x = 4.10^{-8} \text{ M. olarak bulunur.}$

DOYMUŞLUK, DOYMAMIŞLIK ve ÇÖKELME

İki çözelti karıştırıldığında çözeltilerdeki iyonların birleşmesinden oluşan tuzlarla ilgili üç durum söz konusudur.

- Bir çözeltideki, iyonların konsantrasyonları çarpımı çözünürlük çarpımından küçük ise çözelti doymamıştır. Doygunluğa ulaşınca kadar daha tuz çözebilir.
- İyonların konsantrasyonları çarpımı çözünürlük çarpımına eşit ise çözelti doymuştur. Artık aynı tuzdan daha çözemaz.
- İyonların konsantrasyonları çarpımı çözünürlük çarpımından büyükse çözelti doymuştur, dengesizdir, karıştırma veya çalkalama sonucunda çökme gözlenir.

Bunları, çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ç}}$) ve iyonların konsantrasyonları çarpımı (K_i) olmak üzere aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz.

$K_{\text{ç}} > K_i$ Doymamıştır, çökme olmaz.

$K_{\text{ç}} = K_i$ Doymuştur, çökme olmaz.

$K_{\text{ç}} < K_i$ Doymuştur, çökme olur.

Örnek - 3

Eşit hacimlerde 0,04 M NaBr ile 0,02 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri karıştırılıyor.

PbBr_2 ün $K_{\text{ç}} = 4.10^{-15}$ ise;

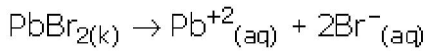
a. Çökme olur mu?

b. Çökme denklemini yazınız?

c. Son çözeltideki iyonların derişimlerini bulunuz?

Çözüm

1. $K_{\text{ç}}$ si verilen tuzun iyon denklemini yazalım.



Pb^{+2} iyonları $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ den, Br^{-} iyonları ise NaBr den gelmektedir. Hacim iki katına çıktığından yeni derişimleri

$$[\text{Pb}^{+2}] = \frac{0.02}{2} = 1.10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{Br}^{-}] = \frac{0.04}{2} = 2.10^{-2} \text{ M}$$

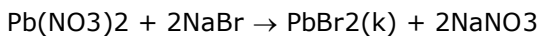
İyonlar çarpımını bulalım.

$$[\text{Pb}^{+2}] \cdot [\text{Br}^{-}]^2 = K_{i\text{yon}}$$

$$[1.10^{-2}] \cdot [2.10^{-2}]^2 = 4.10^{-6}$$

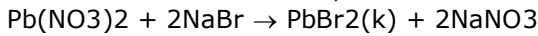
$K_i > K_{\text{ç}}$ olduğundan çökme olacaktır.

1. Çöken tuz PbBr_2 dir. Çökme denklemi;



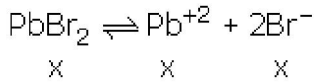
1. Çökme denklemine göre reaksiyona giren maddeler ve ortamda bulunması gereken iyonları hesaplayalım.

Hacimleri 1'er litre alırsak;



0,02 mol 0,04 mol

Denkleme göre artansız bir reaksiyon olur. Ancak çökme tamamlandıktan sonra ortamdaki iyonların çarpımı $K_{\text{ç}}$ ye eşit olmalıdır.



Diğer iyonlar ise çökmeye uğramamıştır fakat hacim değişiminden son derişimleri,

$$[\text{Na}^{+}] = \frac{0.04}{2} = 0.02 \text{ M}$$

$$[\text{NO}_3^{-}] = \frac{0.02 \cdot 2}{2} = 2.10^{-2} \text{ M olur.}$$

SEÇİMLİ ÇÖKTÜRME

Bir çözelti içerisinde birden fazla tuz çözünmüş olarak bulunursa bu tuzları ayırmak için çözünürlüğü daha küçük olan tuzlar çöktürülerek bu işlem yapılabilir. Bu olaya seçimli çöktürme adı verilir.

Örnek olarak 0,01 M Cl⁻ iyonu ve 0,1 M Br⁻ iyonu içeren bir çözelti düşünelim. Bu iki iyonu birbirinden ayırmak için ortama azar azar Ag⁺ iyonu ekleyelim. Hangi tuzun K_ç sine ilk önce ulaşılırsa (AgCl veya AgBr) o tuzun ilk önce çökeceğini söyleyebiliriz.

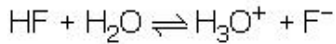
ASİT – BAZ KAVRAMLARI

• ASİT – BAZ KAVRAMLARI

Asit: Sulu çözeltilere H⁺ iyonu verebilen maddelerdir.

Baz: Sulu çözeltilere OH⁻ iyonu verebilen maddelerdir.

Diğer bir ifadeyle H⁺ iyonu verebilen maddelere **asit**, H⁺ iyonu alabilen maddelere **baz** denir. Bu genel tanıma göre;



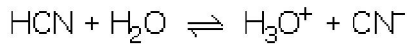
denkleminde HF, H⁺ iyonu verebildiğinden asit, H₂O, H⁺ iyonu alabildiğinden bazdır. Tepkime çift yönlü olduğundan H₃O⁺ iyonu, H⁺ iyonu verebildiğinden asit, F⁻ ise H⁺ alabildiğinden bazdır.



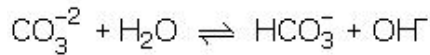
Asit-1 Baz-2 Asit-2 Baz-1

şeklinde yazılabilir. Bu ise herbir asit ve bazın birer eşlenik asit-baz çiftinden oluştuğunu gösterir.

Örnek olarak:



Asit-1 Baz-2 Asit-2 Baz-1

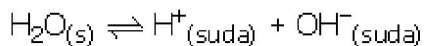


Baz-2 Asit-1 Asit-2 Baz-1

Aynı numarayla gösterilen asit baz çiftine **konjuge asit-baz çifti** denir.

SUYUN İYON DENKLEMİ

Su çok az dahi olsa elektrik akımını iletmediğine göre, su içerisinde iyonların bulunduğu aklımıza gelmelidir.



şeklinde iyonlaşır.

Olay bir denge olayı olduğundan denge sabitine **suyun denge sabiti (K_{su})** denir.

25 °C de deneysel olarak K_{su} değeri 1.10⁻¹⁴ olarak hesaplanmıştır.

$$\text{K}_{su} = [\text{H}^+].[\text{OH}^-]$$

eşitliği bütün sulu çözeltiler için geçerlidir.

Asit suya H^+ iyonu vereceğine göre $[H^+] = [OH^-]$ eşitliği bozularak $[H^+] > [OH^-]$ olacaktır.

Baz suya OH^- iyonu verecek ya da H^+ iyonu alacaktır.

Baz çözeltisi için $[H^+] < [OH^-]$ söz konusu olacaktır.

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7}$ M ise ortam nötr

$[H^+] > [OH^-]$ ise çözelti asidik

$[H^+] < [OH^-]$ **turkyasam.com** ise çözelti bazik

$[H^+] > 1.10^{-7}$ M ise çözelti asit

$[H^+] < 1.10^{-7}$ M ise çözelti baz

$[OH^-] > 1.10^{-7}$ M ise çözelti baz

Not: Bir çözelti asit çözeltisi ise işlemler H^+ iyonlarıyla yapılmalıdır. Çözelti baz çözeltisi ise işlemler OH^- iyonlarıyla yapılmalıdır.

pH ve pOH

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pH + pOH = 14$$

eşitlikleri yardımıyla bir çözeltinin $[H^+]$ derişimi ya da $[OH^-]$ derişimi bilinirse pH'ı ya da pOH'sı, pH'ı ya da pOH'ı bilinen bir çözeltinin $[H^+]$ derişimi ya da $[OH^-]$ derişimi bulunur.

Saf su için;

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7}$ olduğundan

$$pH = -\log[1.10^{-7}]$$

pH = 7

$$pOH = -\log[1.10^{-7}]$$

pOH = 7 bulunur.

Asit	Baz
1. $[H^+] > [OH^-]$	1. $[H^+] < [OH^-]$
2. $[H^+] > 10^{-7}$ M	2. $[H^+] < 10^{-7}$ M
3. $[OH^-] < 10^{-7}$ M	3. $[OH^-] > 10^{-7}$ M
4. $pH < 7$	4. $pH > 7$
5. $pOH > 7$	5. $pOH < 7$
6. $pH < pOH$	6. $pH > pOH$

Örnek - 1

Bir asit çözeltisinin $[H^+]$ derişimi 1.10^{-3} M ise bu çözeltinin pH ve pOH'ı nedir?

Çözüm

$$[H^+] = 1.10^{-3} \text{ M ise}$$

$$pH = -\log[H^+]$$

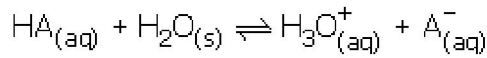
$$pH = -\log[1.10^{-3}]$$

$$pH = 3$$

$$pOH = 11 \text{ olarak bulunur.}$$

ZAYIF ASİT ve BAZLAR (K_a ve K_b)

Kuvvetli asitler ve bazlar suda % 100 iyonlaştıklarından bunlarla ilgili soruları denge sabiti kullanmadan çözüyorduk. Ancak zayıf asit ve bazlarda %100 iyonlaşma olmadığından bir denge söz konusudur.

Zayıf HA asiti için;

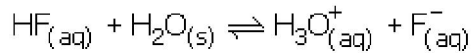
$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$$

ya da



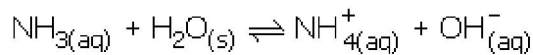
$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$$

Şeklinde denge denklemleri yazılabilir.



$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [F^-]}{[HF]}$$

Zayıf asitler için uygulanan işlemlerden hareket ederek zayıf bazlar için gerekli eşitlikler elde edilebilir.

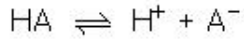


$$K_b = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]}$$

Örnek - 2

0,1 M lık HA asitinin pH = 3 tür. **Buna göre, asitin K_a sı kaçtır?**

Çözüm



$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]} \text{ dir.}$$

pH = 3 ise $[H^+] = 1.10^{-3}$ olduğundan,
 $[A^-] = 1.10^{-3}$ olacaktır.

$$K_a = \frac{[1.10^{-3}]^2}{[0,1-1.10^{-3}]}$$

→ ihmal edilir.

0,1 in yanında 1.10^{-3} çok küçük olduğundan ihmal edilir.
 $K_a = 1.10^{-5}$ olarak hesaplanır.

NÖTÜRLEŞME

Asit + Baz → Tuz + H₂O

reaksiyonuna **nötrleşme** reaksiyonu denir. Herhangi bir asitle herhangi bir bazın tepkimeye girerek tuz oluşturması işlemine **nötrleşme** olayı denir.

Genel nötrleşme denklemi

$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ şeklindedir.

Asitten gelen H^+ iyonlarıyla bazdan gelen OH^- iyonlarının birleşmesi olayı nötrleşmedir.
 Asitten gelen H^+ iyonlarının mol sayısı ile, bazdan gelen OH^- iyonlarının mol sayısı birbirine eşit ise ortam nötr olur. Yani pH = 7 olur.

TAMPON ÇÖZELTİLER

1. Z;Zayıf bir asit ve bu asitin tuzunun karışımından oluşan çözeltiler tampon çözeltidir.

$$[H^+] = K_a \cdot \frac{[Asit]}{[Tuz]}$$

2. Z;Zayıf bir baz ve bu bazın tuzunun karışımından oluşan çözeltiler tampon çözeltidir.

$$[OH^-] = K_b \cdot \frac{[Baz]}{[Tuz]}$$

- Kuvvetli bir baz ile zayıf bir asitin birleşmesiyle oluşan tuzlar bazik tuz özelliği gösterirler ve bu tuzların anyonu hidrolize uğrar.
- Z;Zayıf asit ile zayıf bazın birleşmesiyle oluşan tuzlarda hem katyon, hem anyon hidrolize uğrar.

ELEKTROKİMYA

• ELEKTROKİMYA

- A. AKTİFLİK
- B. PİLLER
- C. ELEKTROLİZ

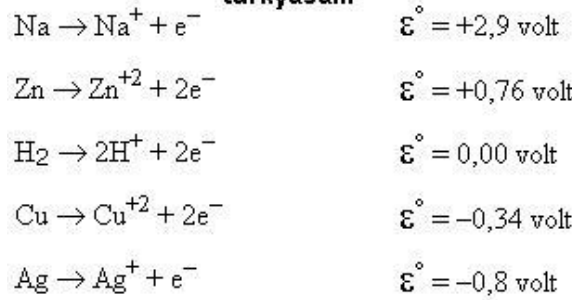
A. AKTİFLİK

Metallerin elektron verme, ametallerin elektron alma yatkınlıklarına aktiflik denir. Yani bir metal ne kadar kolay elektron veriyorsa bir ametal ne kadar kolay elektron alıyorsa o kadar aktiftir.

1. Yükseltgenme potansiyeli

1. Yükseltgenme potansiyeli

turkyasam



1. Yükseltgenme potansiyeli büyük olanlar daha aktiftir.
2. Yükseltgenme potansiyeli pozitif olanlar hidrojenden daha aktif olduklarından asitlerle H_2 açığa çıkarırlar.
3. Yükseltgenme potansiyeli (-) olanlar hidrojenden pasif olduklarından bu metaller asitlerle H_2 gazı açığa çıkarmazlar.

2. İndirgenme potansiyeli

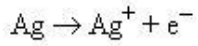
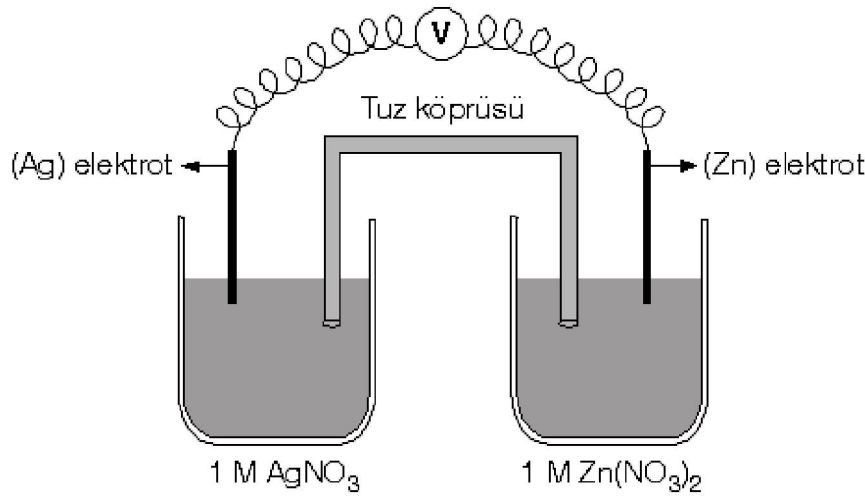
Yükseltgenme potansiyelinin tam tersidir.



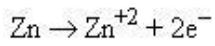
3. Çözünme

Bir metalin çözünmesi demek yükseltgenmesi demektir. Bir metal ne kadar kolay çözülebiliyorsa o kadar aktiftir. Bir tuz çözeltisinde herhangi bir metal çözünebiliyorsa metal aktiftir. Çözünemiyorsa metal pasiftir.

B. PİLLER



$$\varepsilon^\circ = -0,8 \text{ volt}$$



$$\varepsilon^\circ = +0,76 \text{ volt}$$

1. **Anot :** Yükseltgenmenin olduğu yer. Yükseltgenme olayı aktif olan elektrotta gerçekleşir.

Anot reaksiyonu : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2e^- \quad \varepsilon^\circ = +0,76 \text{ volt}$

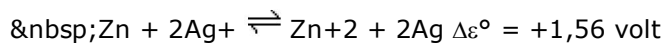
- Z;Zn elektrodun kütlesi azalır.
- Zn^{+2} derişimi artar.

1. **Katot :** İndirgenmenin olduğu yer. İndirgenme olayı katot kabının çözeltisinde meydana gelir.

Katot reaksiyonu : $\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag} \quad \varepsilon^\circ = +0,8 \text{ volt}$

- Ag elektrodunun kütlesi artar.
- Ag^+ iyonlarının derişimi azalır.

1. **Pil Reaksiyonu ve Pil Potansiyeli :** Bir pil sistemindeki anot ve katot reaksiyonlarının toplamına pil reaksiyonu denir.

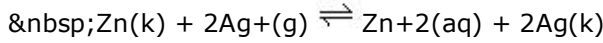


- Pil potansiyeli pozitif ise pil kendiliğinden çalışır.
- Yarı reaksiyonlardan herhangi biri bir katsayı ile çarpılırsa potansiyel değişmez.

1. **Tuz Köprüsü :** İyon denkliliğini sağlar. Tuz köprüsü olmazsa pil çalışmaz.

2. Dış devrede elektron akımı daima anottan katota doğrudur.

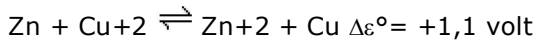
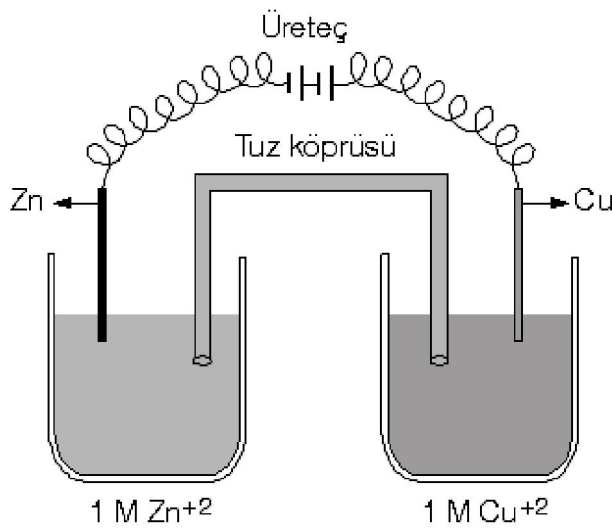
3. **Pil Potansiyeli Hangi Etkilerle Değiştirilebilir :** Bir pil reaksiyonunda reaksiyonu sağa kaydıran faktör potansiyelin artmasına, sola kaydıran faktör potansiyelin azalmasına neden olur.



- Anot kabına saf su eklemek Zn^{2+} derişimini azaltacağından reaksiyon sağa kayar potansiyel artar.
- Katot kabına katı AgNO_3 eklemek Ag^+ derişimini arttıracığından denge sağa kayar potansiyel artar.
- Anot kabına katı $\text{Zn(NO}_3)_2$ eklemek Zn^{2+} derişimini arttıracığından denge sola kayar potansiyel azalır.

ELEKTROLİZ

Pil sistemlerinde voltmetre yerine üreteç bağlanarak dışarıdan en az pil potansiyeli kadar akım uygulanırsa pilde gerçekleşen olayların tam tersi olur. Elektrik enerjisi ile kimyasal tepkimelerin oluşumunu sağlayan düzeneklere **elektrolitik pil** bu olaya da **elektroliz** denir.



denklemini soldan sağa doğru kendiliğinden oluşur. Denklem sağdan sola doğru yürüyebilmesi için dışardan en az 1,1 volt'luk e.m.k.'nin uygulanması gerekir.

Dışardan uygulanan e.m.k. 1,1 volt olursa Cu elektrotta aşınma yani $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ 'ye yükseltgenme,

$\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn}$ 'ye indirgenme olur. Görüldüğü gibi pilde gerçekleşen olayların tam tersi gerçekleşmektedir. Cu kabı anot, Zn kabı ise katot olur.

ELEKTROLİZ

Asit, baz ve tuzlar sıvı halde ya da çözeltileri elektrik akımını iletirler. Elektrik akımını ileten bu sıvılara **elektrolit** denir.

Elektrolit maddelerden, elektrik akımı geçirilirse bunların çözeltilerinde bulunan katyonlar indirgenerek katot elektrodunda, anyonlar yükseltgenerek anot elektrodunda toplanırlar.

Elektroliz kabında birden fazla cins katyon varsa bu katyonlardan ilk önce en kolay indirgenen, yani indirgenme potansiyeli en büyük olan indirgenir. Daha sonra sırası ile indirgenme devam eder.

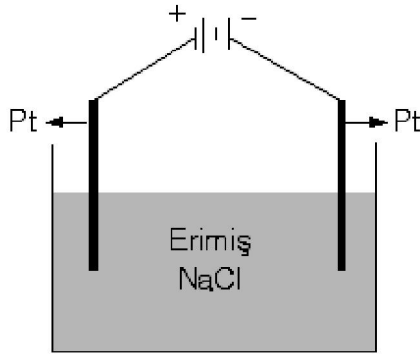
Kapta birden fazla cins anyon varsa, anotta ilk önce en kolay yükseltgenebilen yani yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyonlar toplanır.

ERİMİŞ TUZLARIN ELEKTROLİZİ

Tuzlar eritildiğinde iyonlarına ayrıştığından dolayı erimiş tuzlar elektriği iletirler.

Bir eritilmiş tuzda (+) iyonlar indirgenecek, (-) iyonlar yükseltgenecektir.

Erimiş NaCl tuzunun elektrolizi;



NaCl tuzu eritilince kapta yalnız Na^+ ve Cl^- iyonları bulunur. Elektroliz edilince katotta indirgenme, anotta ise yükseltgenme olur.

Anot reaksiyonu : $\text{Cl}^- \rightarrow 1/2 \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{e}^-$

Katot reaksiyonu : $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{k})$

şeklindedir.

Anotta Cl_2 gazı toplanırken, katotta $\text{Na}(\text{k})$ toplanır.

ÇÖZELTİ ELEKTROLİZİ

Sulu bir tuz çözeltisinde sudan gelen H^+ ve OH^- iyonları göz önüne alınmalıdır.

Çözünen tuzun metali hidrojenen daha aktif olan bir metal ise katotta H_2 gazı toplanacaktır.

Tuzun metali, hidrojenen daha pasif metal ise katotta metal toplanacaktır.

Anotta ise en kolay yükseltgenebilen anyon yükseltgenecektir.

NOT1 : Sulu bir çözeltide soy bir metalin katyonu bulunuyorsa elektroliz olayında katotta bu metal toplanır. Ancak sulu çözeltilerde diğer metallerin katyonu bulunuyorsa H^+ iyonu daha kolay indirgeneceğinden katotta H_2 toplanır.

NOT2 : Anyonlarda kararlılık sırası şu şekildedir buna göre sulu çözeltilerde ortamda OH^- iyonuna göre daha kararsız iyonlar olan Cl^- , Br^- , I^- varsa anotta önce bu iyonlar yükseltgenir. Eğer çözeltide OH^- 'den daha kararlı olan F^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} gibi

iyonlar varsa OH^- daha kolay yükseltgeneceğinden,

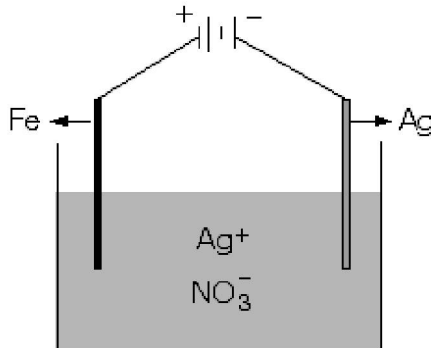
$2\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2 + 2\text{e}^-$

olayı sonucu O_2 gazı toplanır.

KAPLAMACILIK

Elektrolizden yararlanılarak bazı metallerin üzeri bir başka metalle kaplanabilir. Kaplanacak metal katot elektroduna bağlanır. Hangi metalle kaplanacaksa bunun tuzunun çözeltisi alınır ve anot elektrot olarak çözeltideki katyonun metali alınır.

Örneğin Fe metalini Ag ile kaplamak istersek;



Çözeltideki Ag^+ iyonları Fe üzerinde Ag haline gelerek toplanır ve Fe metali Ag ile kaplanmış olur.

Anotta ise toplanan Ag metali kadar, Ag elektrot çözünür.

ELEKTROLİZDE NİCEL BÖLÜM FARADAY PRENSİPLERİ

1. Elektrolizde elektrotlarda açığa çıkan madde miktarı, devreden geçen yük miktarına bağlıdır.

96500 coulomb = 1 faradaylık yük. = 1 mol elektron yükü

1. Elektroliz kaplarından aynı elektrik miktarı geçirildiğinde, elektrotlarda toplanan maddelerin eşdeğer gram sayıları birbirine eşittir.

Elektrolizde toplanan madde miktarı:

$$m = \frac{I \cdot t \cdot A}{n \cdot 96500}$$

m : Elektrolizde toplanan madde miktarı (gram)

I : Akım şiddeti (amper)

t : Süre (saniye)

A : Metalin ağırlığı

n : Metalin değerliği

96500 coulomb = 1 faraday = 1 mol elektron akımı 1 faraday = 1 eşdeğer gram

$$\text{Eşdeğer gram} = \frac{\text{Atom ağırlığı}}{\text{Aldığı değerlik}}$$

KİMYASAL BAĞLAR

• KİMYASAL BAĞLAR

Kimyasal bağ, moleküllerde atomları birarada tutan kuvvettir. Bir bağın oluşabilmesi için atomlar tek başına bulundukları zamankinden daha kararlı (az enerjiye sahip) olmalıdırlar. Genelleme yapmak gerekirse bağlar oluşurken dışarıya enerji verirler.

Atomlar bağ yaparken, elektron dizilişlerini soygazlara benzetmeye çalışırlar. Bir atomun yapabileceği bağ sayısı, sahip olduğu veya az enerji ile sahip olabileceği yarı dolu orbital sayısına eşittir.

Soygazların bileşik oluşturmamasının sebebi bütün orbitallerinin dolu olmasındandır.

İYONİK BAĞLAR

İyonik bağlar, metaller ile ametaller arasında metallerin elektron vermesi ametallerin elektron almasıyla oluşan bağlanmadır.

Metaller elektron vererek (+) değerlik, ametaller elektron alarak (-) değerlik alırlar. Bu şekilde oluşan (+) ve (-) yükler birbirini büyük bir kuvvetle çekerler. Bu çekim iyonik bağın oluşumuna sebep olur. Onun için iyonik bağlı bileşikler ayrıştırmak zordur.

Elektron aktarımıyla oluşan bileşiklerde, kaybedilen ve kazanılan elektron sayıları eşit

olmalıdır.

- İyonik katılar belirli bir kristal yapı oluştururlar.
- İyonik bağlı bileşikler oda sıcaklığında katı halde bulunurlar.
- İyonik bileşikler katı halde elektriği iletmez. Sıvı halde ve çözeltileri elektriği iletir.

NaCl, MgS, BaCl₂ bileşikleri iyonik bağlı bileşiklere örnek olarak verilebilir.

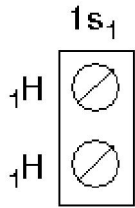
KOVALENT BAĞLAR

Hidrojenin ametallerle ya da ametallerin kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanarak oluşturulan bağa **kovalent bağ** denir.

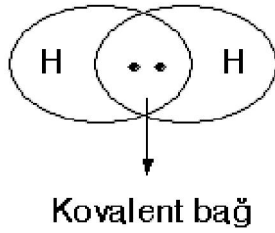
a. Apolar Kovalent Bağ

Kutupsuz bağ, yani (+), (-) kutbu yoktur.

İki hidrojen atomu elektronları ortaklaşa kullanarak bağ oluştururlar.



Elektron nokta yapısıyla;



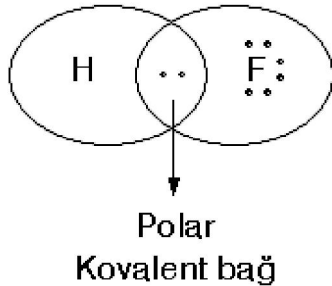
şeklinde gösterilir. İki arasındaki bağ H—H şeklinde gösterilir ve H₂ şeklinde yazılır. Aynı cins atomlar arasındaki bağ apolar kovalent bağdır.

b. Polar Kovalent Bağlar

Farklı ametaller arasında oluşan bağa **polar kovalent** (kutuplu) **bağ** diyoruz.

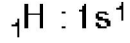
Elektronlar iki atom arasında eşit olarak paylaşılmadığından kutuplaşma oluşur ve buna **polar kovalent bağ** denir. Bu polarlığı HF molekülü ile açıklamaya çalışalım:

Hidrojen ve Flor elektron ortaklığı ile bileşik oluşturmuş durumdadır. Florun elektron alması yani elektronu kendisine çekme gücü hidrojenden daha fazla olduğundan elektron kısmen de olsa Flor tarafındadır. Dolayısıyla Flor kısmen (-), Hidrojen ise kısmen (+) yüklenmiş olur. Bu olaya **kutuplaşma**, bu tür bağa **polar kovalent bağ** denir.

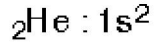


BİR ATOMUN YAPABİLECEĞİ BAĞ SAYISI

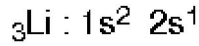
- Bir atomun yapabileceği bağ sayısı; o un sahip olduğu veya çok az enerji ile sahip olabileceği yarı dolu orbital sayısı kadardır.
- Bir alt yörüngeden bir üst yörüngeye elektron uyarılarak yarı dolu orbital oluşturma çok enerji istediğinden bağ yapmaya elverişli olamaz.



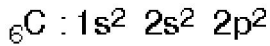
1 bağ yapabilir.



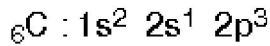
Orbital tam dolu olduğundan bağ yapamaz.



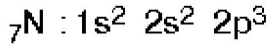
Bir tane yarı dolu orbitali vardır. 1 bağ yapabilir.



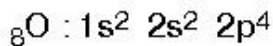
2 bağ yapması gerekir. Ancak C'nun 4 bağ yaptığı biliniyor. O halde uyarılmış durumda;



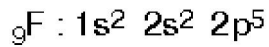
4 tane yarı dolu orbital olur. Dolayısıyla 4 bağ yapabilir.



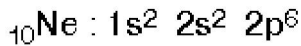
Üç bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



2 bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



1 bağ yapabilir. Boş orbital olmadığından uyarma yapılamaz.



Yarıdolu orbital olmadığından bileşik yapamaz.

MOLEKÜL BİÇİMLERİ

1. XY türü moleküller

(1A ile 7A, 2A ile 6A, 3A ile 5A)

Moleküller ve bağlar polardır.

Molekül biçimi doğrusal (Açı 180° dir.)

1. XY₂ türü moleküller

- a.** X: 2A Y: 7A veya hidrojen ise;
Moleküller apolar, bağlar polar
Molekül biçimi doğrusal (Açı 180°)
Hibritleşme sp dir.
- b.** X: 4A Y: 2A veya 6A ise:
Molekül apolar, bağlar polar
Molekül biçimi doğrusal (Açı 180°)
Hibritleşme sp dir.
- c.** X: 6A Y: 1A veya 7A ise;
Molekül ve bağlar polar
Molekül biçimi kırık doğru (Açı 105°)
Hibritleşme sp² tür.

1. XY₃ türü moleküller

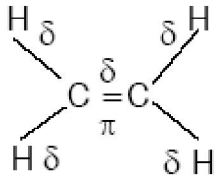
- a.** X: 3A Y: 7A veya hidrojen ise;
Moleküller apolar, bağlar polar.
Molekül biçimi düzlem üçgen (Açı 120°)
Hibritleşme sp² dir.
- b.** X: 5A Y: 7A veya 1A grubunda ise;
Molekül ve bağlar polar,
Molekül biçimi üçgen piramit (Açı 107°)
Hibritleşme sp³ tür.

1. XY₄ türü moleküller

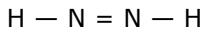
(CH₄, SiF₄, NH₄⁺, SO₄²⁻ gibi)
Molekül apolar, bağlar polar
Molekül biçimi düzgün dörtyüzlü (Açı 109,5°)
Hibritleşme sp³ tür.

İKİLİ VE ÜÇLÜ BAĞLAR

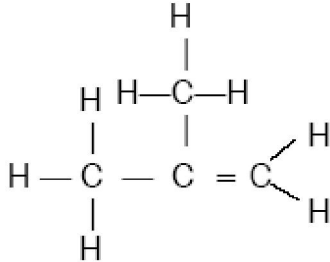
Bazı moleküllerde, iki atom birbirine iki ya da üç bağ ile bağlanabilirler. İki arasındaki ilk oluşan bağ **sigma** (σ) bağıdır. Diğer bağlar ise **pi** (π) bağıdır. İki atom arasında ikili bağ varsa biri σ diğeri π bağıdır. Üçlü bağ varsa bir tanesi σ diğeri π bağıdır.



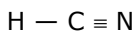
molekülünde 5 tane sigma bir tane π bağı vardır.



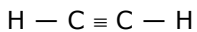
molekülünde 3 tane σ, 1 tane π bağı vardır.



molekülünde 11 tane σ, 1 tane π bağı vardır.



molekülünde 2 tane σ, 2 tane π bağı vardır.



molekülünde 3 tane δ , 2 tane π bağı vardır.



molekülünde 2 tane δ , 2 tane π bağı vardır.

Karbon (C) Atomunun Hibritleşmesi

C u 4 bağı tamamını tek bağ olarak yapmışsa, hibritleşmesi sp^3 tür.

C unda bir tane 2 li bağ varsa  = hibritleşmesi sp^2 dir. Yani bir π bağı var ise hibritleşme sp^2 dir. C u 3 lü bağ yapmışsa $-C \equiv$ ya da her iki tarafında 2 li bağ varsa $=C=$ şeklinde ise hibritleşmesi sp dir. Yani iki tane π bağı bağlı ise hibritleşme sp dir.

MOLEKÜLLER ARASI BAĞLAR

Maddeler gaz halinde iken moleküller hemen hemen birbirinden bağımsız hareket ederler ve moleküller arasında herhangi bir itme ve çekme kuvveti yok denecek kadar azdır.

Maddeler sıvı hale getirildiklerinde ya da katı halde bulunduklarında moleküller birbirlerine yaklaşacağından moleküller arasında bir itme ve çekme kuvveti oluşacaktır. Bu etkileşmeye **molekül arası bağ** denir. Bu çekim kimyasal bağ tanımına girmez.

Maddelerin erime ve kaynama noktalarının yüksek ya da düşük olması molekül arasında oluşan bağların kuvvetiyle ilişkilidir.

Van Der Waals Çekimleri

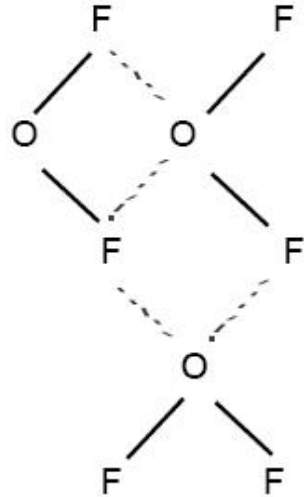
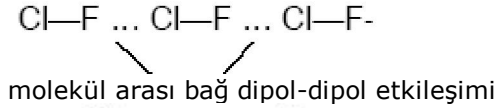
Kovalent bağlı apolar moleküllerde (H_2 , CO_2 , N_2 gibi) ve soygazlarda yoğun fazlarda sadece kütlelerinden kaynaklanan bir çekim kuvveti oluşmaktadır. Bu kuvvete van der waals bağları denir. yoğun fazda sadece **van der waals** bağı bulunan maddelere **moleküler maddeler** denir.

Moleküler maddelerin mol ağırlıkları arttıkça kaynama ve erime noktaları yükselir.

Örneğin oda koşullarında F_2 ve Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 ise katıdır. Van der waals etkileşimi en fazla olan I_2 , en az olan ise F_2 dir.

Dipol - Dipol Etkileşimi

Polar moleküllerde (+) ve (-) yüklerin birbirini çekmesiyle oluşan bağlanmadır. Van der waals bağlarından kuvvetlidir. (HF , HCl , H_2O)



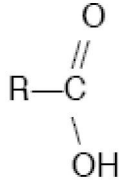
Molekül arası bağlar dipol-dipol etkileşimi.

(- - - - -) ile gösterilen bağlardır.

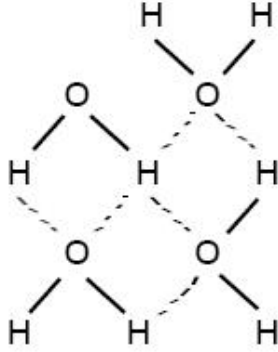
Hidrojen Bağı

Hidrojenin F, O, N gibi elektron ilgisi büyük olan lar ile oluşturduğu (HF , H_2O , $NH_3...$) bileşiklerde molekülleri bir arada tutan kuvvete hidrojen bağı denir.

H'nin oksijene bağlı olduğu $R-OH$ (alkol),



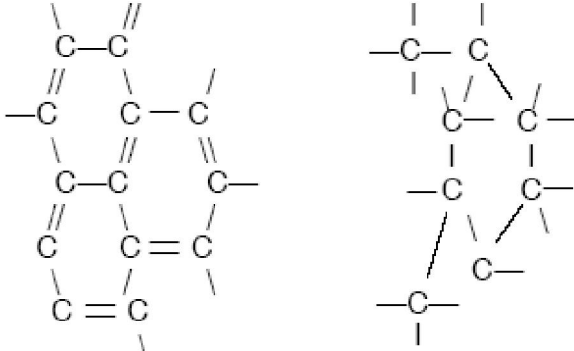
(Karboksilli asit) bileşiklerinde molekül arası bağlar, hidrojen bağıdır.



Oksijen ve hidrojen arasında noktali olarak gösterilen bağlanma hidrojen bağlarıdır. Hidrojen bağları van der waals bağlarından ve dipol-dipol bağlarından daha kuvvetlidir.

Ağ Örgülü Kovalent Katılar Arasındaki Bağlar

Yarı metaller veya yarı metallere yakın bazı ametallerin katı hallerinde ortaya çıkan çekim kuvvetidir. Katı silisyum, elmas, grafit gibi kovalent katıların erime noktaları çok yüksektir. Çünkü bu katıların molekülleri arasında ağ örgülü kovalent bağ vardır.



Grafitte Ağ örgüsü Elmasa Ağ örgüsü

İyonik Bağ

İyonik bağlı bileşiklerin hem molekül içi, hem molekül arası bağlanmaları iyoniktir. İyonik bileşikler oda koşullarında katı halde bulunurlar. Katı halde bulunan iyonik moleküllerde (+) ve (-) yüklü iyonlar birbirine çok yakın olacağından aralarında çekim oluşacaktır. İyonik bileşikler katı halde elektrik akımını iletmezler. Sıvı halde ya da çözündüklerinde elektrik akımını iletirler. Bu katıların kristal yapısı vardır ve kırılğan özelliğe sahiptirler. (NaCl, K₂S)

Metal Bağı

Metal atomları arasında oluşan etkileşime **metal bağı** adı verilir.

- İyonlaşma enerjisi azaldıkça (periyot numarası arttıkça) metalik bağlar zayıflar.
- Değerlik elektronları sayısı arttıkça metalik bağ kuvveti artar.

Metalik bağda değerlik elektronları kristal içerisinde hareket ettiğinden dolayı bağlar a değil, kristalin bütününe ait olur. Metaller, değerlik elektronlarının oynaklığından dolayı ısı ve elektrik akımı iletkenliği, şekil verilebilme gibi özelliklere sahip olurlar.

Gruplar	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
2. periyot elementleri	${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$
Değerlik elektron sayısı	1	2	3	4	5	6	7
Örnekler	LiH	BeH ₂	BH ₃	CH ₄	NH ₃	H ₂ O	HF
Örnek Molekülün Adı	Lityum hidrür	Berilyum hidrür	Bor trihidrür	Metan	Amonyak	Su	Hidrojen florür
Molekül Şekli	Doğrusal	Doğrusal	Düzlem üçgen	Düzgün dört yüzlü	Üçgen piramit	Kirik doğru	Doğrusal
Molekül modeli							
Bağ açısı	180° Li-H	180° H-Be-H	120° H-B-H	109,5 H-C-H	107° H-N-H	104,5 H-O-H	180° H-F
Bağın polarlığı	Li-H bağı polar	Be-H ₂ bağı polar	B-H bağı polar	C-H bağı polar	N-H bağı polar	O-H bağı polar	H-F bağı polar
Molekülün polarlığı	LiH molekülü polar	BeH ₂ molekülü apolar	BH ₃ molekülü apolar	CH ₄ molekülü apolar	NH ₃ molekülü polar	H ₂ O molekülü polar	HF molekülü polar
Molekülün Elektron nokta yapısı	Li : H	H : Be : H	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{Be} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} : \text{O} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} : \text{F} : \end{array}$
	Li - H	H - Be - H	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{B} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{O} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{F} \end{array}$

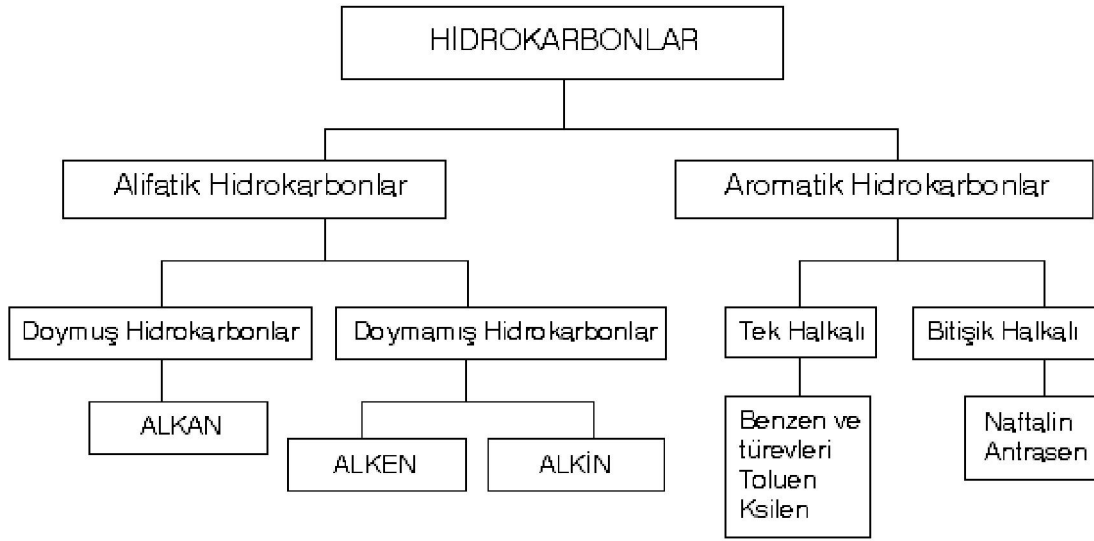
HİDROKARBONLAR

• HİDROKARBONLAR

Yapısında yalnızca C ve H u bulunduran bileşiklere hidrokarbon adı verilir.

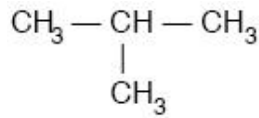


Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resimi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 604x304 ve büyüklüğü 4KB.

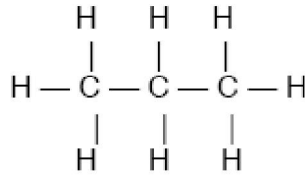


Alifatik Hidrokarbonlar

Düz zincirli $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



veya dallanmış olabilir.



Doymuş hidrokarbonlar :

Alifatik hidrokarbonlar düz zincirli veya dallanmış olabilir.



Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resimi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 749x339 ve büyüklüğü 56KB.

ALKAN	ALKEN	ALKİN
1. Genel formülü C_nH_{2n+2} dir. 2. C atomları sp^3 hibritleşmesi yapar. C atomları arasındaki bütün bağlar tekli bağ. Yani δ (sigma) bağıdır. 3. İsimlendirme yapılırken sonuna -an eki getirilir. 4. Doymuştur. 5. En küçük üyesi 1 karbon atomludur. www.turkyasam.com	1. Genel formülü C_nH_{2n} dir. 2. C atomları arasında en az bir tane 2 li bağ vardır. İkili bağ yapan C atomları sp^3 hibritleşmesi yapar. Molekülde en az bir tane π bağı bulunur. 3. İsimlendirme yapılırken sonuna -en eki ya da -ilen eki getirilir. 4. Doymamıştır. 5. En küçük üyesi 2 karbonludur.	1. Genel formülü C_n 2. C atomları arasında en az bir tane 3 lü bağ vardır ve karbon atomları s yapar. Molekülde π bağı vardır. 3. İsimlendirme yapılırken sonuna -in eki getirilir. 4. Doymamıştır. 5. En küçük üyesi 2 karbonludur.

 Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resmi görebilirsiniz. Orjinal resmin boyutları 752x498 ve büyüklüğü 52KB.

HİDROKARBONLARIN İLK 10 ÜYESİNİN İSİMLENDİRİLMESİ

ALKAN	ALKEN	ALKİN
CH ₄ Metan	—	—
C ₂ H ₆ Etan	C ₂ H ₄ Eten (Etilen)	C ₂ H ₂ Etin (Asetilen)
C ₃ H ₈ Propan	C ₃ H ₆ Propen	C ₃ H ₄ Propin
C ₄ H ₁₀ Bütan	C ₄ H ₈ Büten	C ₄ H ₆ Bütin
C ₅ H ₁₂ Pentan	C ₅ H ₁₀ Penten	C ₅ H ₈ Pentin
C ₆ H ₁₄ Hegzan	C ₆ H ₁₂ Hegzen	C ₆ H ₁₀ Hegzin
C ₇ H ₁₆ Heptan	C ₇ H ₁₄ Hepten	C ₇ H ₁₂ Heptin
C ₈ H ₁₈ Oktan	C ₈ H ₁₆ Okten	C ₈ H ₁₄ Oktin
C ₉ H ₂₀ Nonan	C ₉ H ₁₈ Nonen	C ₉ H ₁₆ Nonin
C ₁₀ H ₂₂ Dekan	C ₁₀ H ₂₀ Deken	C ₁₀ H ₁₈ Dekin

Bu ilk 10 alkanın ismi bilinmelidir.

www.turkyasam.com

ALKİL (R-) Radikal

Alkanlardan bir hidrojen çıkarılması ile geri kalan köke **alkil** denir.

Genel formülü **C_nH_{2n+1}** dir. İsimlendirme yapılırken **-an** eki kaldırılarak **-il** eki getirilir.

CH₃ – Metil

C₂H₅ – Etil

C₃H₇ – Propil

C₄H₉ – Bütil gibi.

Alkil grubu bir köktür. Serbest olarak, yani tek başına bulunmaz. Mutlaka organik moleküldeki bir fonksiyonel gruba bağlı olarak bulunur.

R – X (Alkil halojenür)

↓

Halojen

SİSTEMATİK İSİMLENDİRME

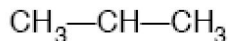
Açık yapılı hidrokarbonların isimlendirilmesinde ana iskelet şudur:

Ön ek + kök adı + son ek

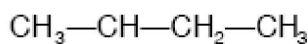
1. Moleküldeki en uzun C zinciri ve bu zincirdeki C sayısı esas alınır. Kök adı buna göre belirlenir.
2. Uzun zincirdeki C larına numara verilir. Molekülde üçlü bağ varsa, üçlü bağın yakın olduğu uçtan numaralandırmaya başlanır. Üçlü bağ yoksa, ikili bağa dikkat edilir. İkili bağ da yoksa, uzun zincire bağlı olan grupların yerleri mümkün olduğu kadar küçük sayılarla belirtilebilecek şekilde numara verilir.
3. Önce grubun bağlı olduğu C numarası yazılır. (–) işaretinden sonra da grubun adı yazılır.
4. Molekülde benzer gruplar varsa, grupların bağlandıkları karbonların numaraları ayrı ayrı yazılır. Aynı alkil grupları, aynı C u üzerinde iseler bu karbonunun numarası, grup sayısı kadar tekrarlanır. Ayrıca benzer grupların sayısını belirtmek üzere **di, tri, tetra** gibi ön ekler kullanılır.
5. Gruplar alfabetik sıraya göre yazılmalıdır.
6. Z; Zincir üzerindeki C sayısı esas alınarak kök adı söylenir. (Prop, büt, pent, hegz, hept ... hecelerinden biri)
7. İskelet üzerinde bir tane üçlü bağ varsa kökten sonra **-in** eki getirilir. Üçlü bağ uçta değilse hangi numaralı karbondan sonra geliyorsa o rakam kökten önce yazılır. İskelette iki yerde üçlü bağ varsa hangi numaralı karbondan sonra geldikleri kökten önce yazılır. Kökten sonra ise **-di in** son eki getirilir.
8. Karbon iskeletinde üçlü bağ yok, fakat çift bağ varsa, eğer bir yerde ise **-en** veya **-ilen** eki getirilir. Çift bağ başta değil ise, hangi numaralı karbondan sonra geliyorsa, o rakam kökten önce yazılır. İskelette birden fazla çift bağ varsa yerleri kökten önce belirtilir. Kök heceden sonra ise **di en, tri en** ... gibi uygun son ek getirilir.
9. Karbon iskeletinde üçlü bağ veya çift bağ yoksa, yani molekül doymuş bir hidrokarbon ise kök heceden sonra sadece **-an** eki getirilir.

NOT-1 : Bileşik halkalı ise **"SİKLO"** ön eki getirilir.

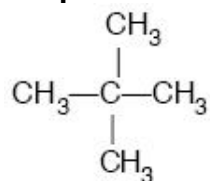
NOT-2 : Alkan bileşiklerinde 2'inci C unda yalnızca bir –CH₃ dallanması varsa **izo**, 2 tane –CH₃ bağlı ise **neo** ön ekiyle isimlendirme yapılır.



İzo bütan

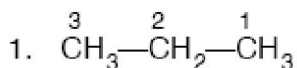


İzo pentan

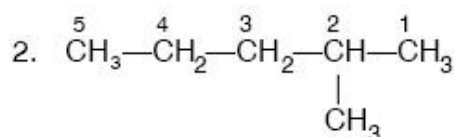


Neo pentan

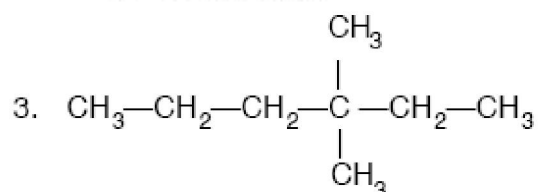
Aşağıdaki bileşiklerin isimlendirilmesine dikkat ediniz.



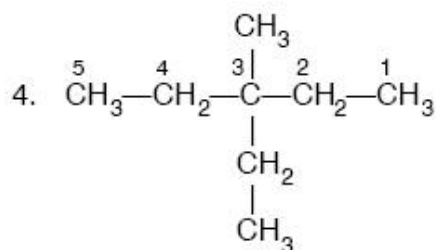
Propan



2 - metil pentan



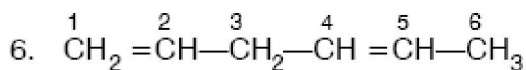
3,3 - dimetil hegzan



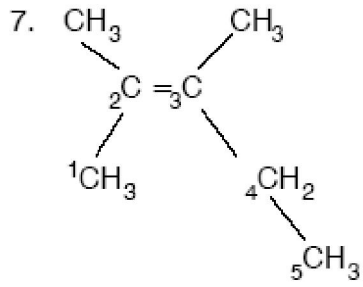
3 - etil, 3-metil pentan



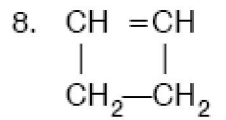
Siklobütan



1,4 hegzadien



2,3 - dimetil 2-penten



Siklo bütlen

 Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resmi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 752x520 ve büyüklüğü 56KB.

Alkan, Alken ve Alkin'lere ait fiziksel özellikler

ALKAN	ALKEN	ALKİN
- İlk 4 üyesi gaz, 5-17 karbonlular sıvı 18 ve daha çok karbonlular katıdır. - Suda çözünmezler. - Renksiz, tatsız ve kokusuzdurlar. - Moleküller arası van der waals bağları vardır. C atomları arttıkça molekül ağırlığı arttığından van der waals çekimi artar. Molekül dallandıkça van der waals etkileşimi azalır. - Homolog sıra oluştururlar. - Yakılırlar, yanma ürünleri CO₂ ve H₂O dur. - Polimerleşmezler.	- Homolog sıra oluştururlar. - C atomu sayısı arttıkça van der waals etkileşimi artar. Dolayısıyla kaynama noktası artar. - Yanarlar. - Polimerleşirler.	- Homolog sıra oluşur. - C atomu sayısı arttıkça kaynama noktası artar. - Yanarlar. - Polimerleşirler.

İZOMERİ

Genel manada **izomeri**, farklı şekillerde isimlendirebileceğimiz aynı kapalı formüle sahip bileşiklerdir.

Molekül formülleri aynı (Aynı cins ve sayıda bulunduran) fiziksel ve kimyasal özellikleri farklı maddelere **izomer maddeler** denir.

İzomer maddelerin yapı formülü (moleküldeki ların dizilişi ve yaptığı bağları belirten formül) farklıdır.

1. Yapı İzomerisi

2. Geometrik İzomeri

1. Yapı İzomerisi

Moleküldeki atomların yapı formülünü oluştururken, yerlerinin değişmesiyle oluşan izomeriye denir.

a. Zincir ve Dallanma İzomerisi

n-Bütan; $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$

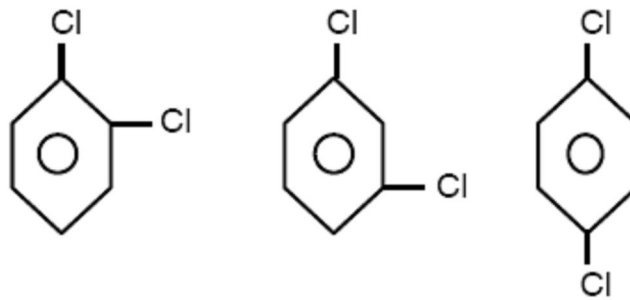
İzo bütan ; $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

b. Halka - Zincir İzomerisi

Siklobütan; $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2\text{—CH}_2 \end{array}$

2-Büten; $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$

c. Fonksiyonlu grubun, yerinin farklı olması

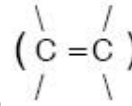


d. Fonksiyonlu grup izomerisi

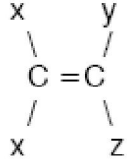
- Alkol — Eter
- Aldehit — Keton
- Karboksili asit — Ester vb.

Birbirlerinin izomeridir.

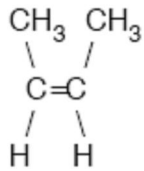
2. Geometrik İzomeri



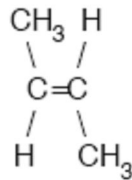
Alkenlere ait bir izomeridir. Çift bağına bağlı olduğu karbonlarından her birine bağlı olan iki grup aynı olmaması halinde molekül **cis- trans izomerisi** gösterir.



Cis-trans izomerisi yok. Çünkü birinci C atomundaki iki grupta aynıdır.



Cis 2-Büten

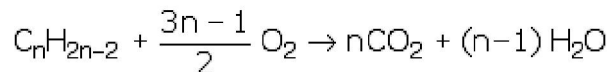
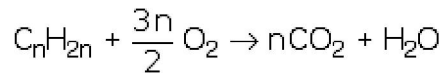
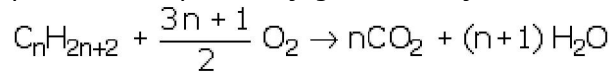


Trans 2-Büten

HİDROKARBONLARIN KİMYASAL REAKSİYONLARI

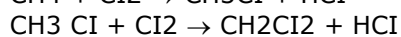
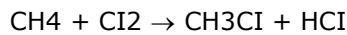
1. Hidrokarbonların Yanma Reaksiyonları

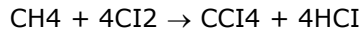
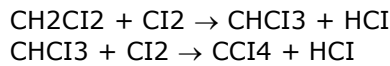
Hidrokarbonların oksijenle yanmasından CO₂ ve H₂O oluşur. Alkan, Alken ve Alkinlerin genel yanma reaksiyonları aşağıda verilmiştir.



2. Yer Değiştirme Reaksiyonları

Doymuş hidrokarbonlardan metan ultraviyole etkisinde klor gazı ile yer değiştirme reaksiyonu verir.





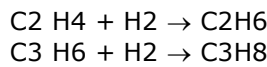
3. Katılma Reaksiyonları

Doymamış hidrokarbonlar (alken ve alkin) katılma reaksiyonu verirler. Alkanlar katılma reaksiyonu vermezler. alkenlerin katılması bir kademede, Alkinlerin katılması iki kademede gerçekleşir.

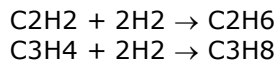
Katılma reaksiyonu, doymamış hidrokarbon molekülünde zayıf π (pi) bağının açılarak verdiği reaksiyonlardır.

a. Hidrojen katılması

- Bir mol alkene 1 mol hidrojen katılır.



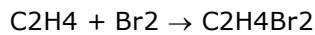
- 1 mol alkine 2 mol hidrojen katılır.



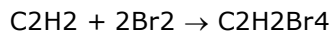
b. Halojen Katılması (Brom Katılması)

Doymamış hidrokarbonlar (alken – alkin) bromlu su çözeltisinin rengini giderirler. Alkanlar bromlu su çözeltisi ile reaksiyon vermezler.

- 1 mol alkene 1 mol brom katılır.



- 1 mol alkine 2 mol brom katılır.



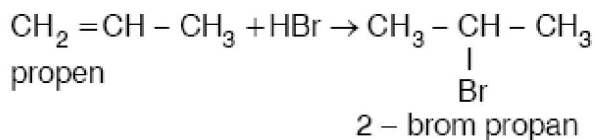
Bromlu su çözeltisi alken ve alkinlerin ayırıcısıdır.

c. Halojen Asidi Katılması

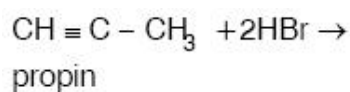
Markownikoff Kuralı

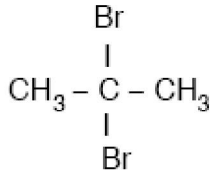
Doymamış hidrokarbonlara HX türünde bir bileşik katılırken (–) yüklü iyon en az hidrojen taşıyan karbonuna bağlanır. (X: Halojen)

- 1 mol alkene 1 mol HBr katılır.



- 1 mol Alkine 2 mol HBr katılır.

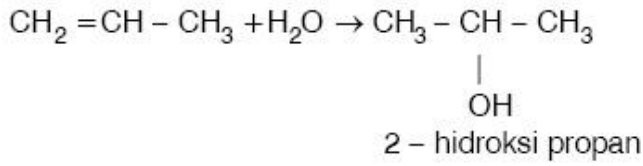
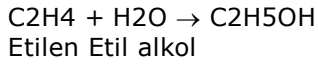




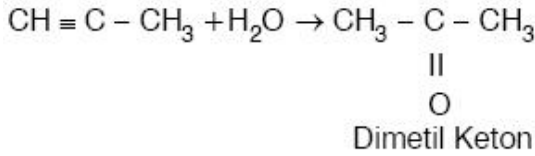
2,2 – dibrom propan

d. H₂O Katılması

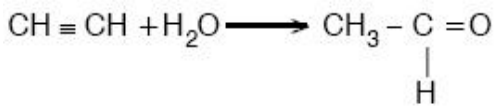
- Alkenlere su katılmasıyla monoalkoller oluşur.



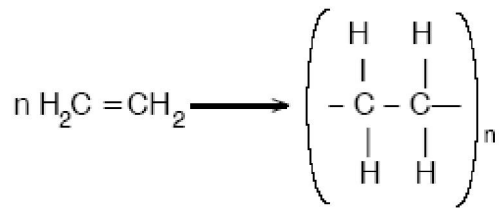
- Alkinlere su katılmasıyla keton türü bileşikler oluşur.



- Alkinlerin en küçük üyesi olan asetilene su katılırsa aldehit türü bir bileşik olan aset aldehit elde edilir.



- Alken ve alkinler polimerleşme tepkimesi verirler. Alkanlar polimerleşme tepkimesi vermezler.



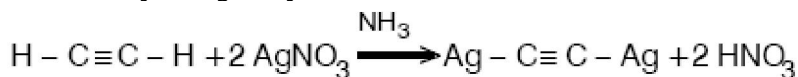
C 'lar arasındaki çift bağ (=) açılır ve C başka maddelere bağlanır.

Aynı cinsten iki molekülün birbirine bağlandığı tepkimelere **dimerleşme**, üç molekülün bağlandığı tepkimelere **trimerleşme** denir. Monomerlerin birbirine bağlanmasıyla (en az 1000) oluşan maddeye **polimer** denir.

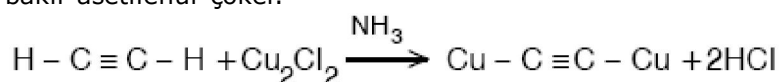
5. Alkinlerin Ayırıcı

(Asetilenin ayırıcı reaksiyonları)

- Amonyaklı AgNO₃ çözeltisinden asetilen gazı geçirildiğinde kirli beyaz renkli gümüş asetilenür çökeleği oluşur.



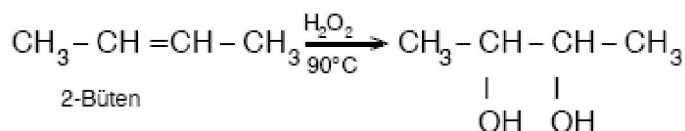
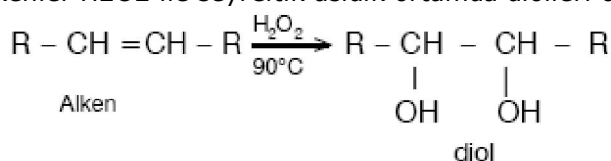
2. Amonyaklı bakır bir klorür çözeltisinden asetilen gazı geçirilirse tuğla kırmızısı renginde bakır asetilenür çöker.



- Amonyaklı bakır I klorür ve amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi asetilenin ayırıcısıdır.
- Bu iki çözelti ile $\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ türündeki alkinler reaksiyon verir.
- Alkanlar, alkenler ve $\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}$ türündeki alkinler bu iki çözelti ile reaksiyon vermezler.

6. Alkenlerin Yükseltgenmesi

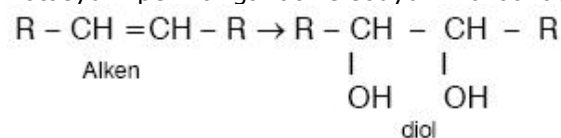
- Alkenler H_2O_2 ile seyreltik asidik ortamda diolleri oluştururlar.



- Alkenler bayer ayırıcı ile zayıf asidik ortamda diolleri meydana getirirler.

Bayer ayırıcı

Potasyum permanganat ile sodyum karbonatın sulu çözeltisidir.



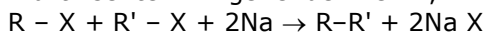
HİDROKARBONLARIN ELDE REAKSİYONLARI

Alkanların Eldesi

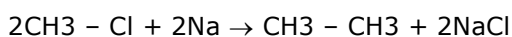
1. Wurtz Sentezi

Alkil halojenürlerin (R-X) alkoldeki çözeltisinin metalik sodyum ile reaksiyonundan alkanlar oluşur.

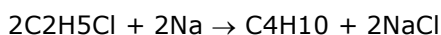
Wurtz sentezinin genel denklemi ;



şeklindedir. Wurtz sentezine göre metan elde edilemez.



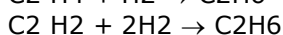
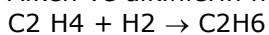
Metil klorür Etan



Etiklorür Büten

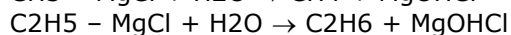
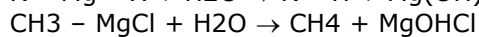
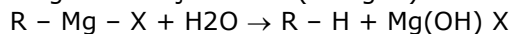
2. Alken ve Alkenlerin doyurulması

Alken ve alkinlerin hidrojen ile doyurulmasından elde edilir.

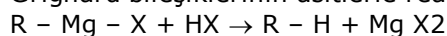


3. Grignard Bileşiklerinden

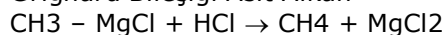
Grignard bileşiklerinin (R-Mg-X) su ile hidrolizinden elde edilirler.



Grignard bileşiklerinin asitlerle reaksiyonundan alkanlar elde edilir.

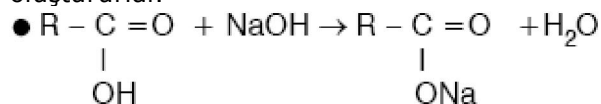


Grignard Bileşiği Asit Alkan



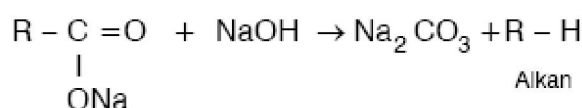
4. Karboksilli asit Tuzlarından

Karboksilli asitler ve karboksilat tuzları kuvvetli bazların etkisiyle yüksek sıcaklıkta alkanları oluştururlar.

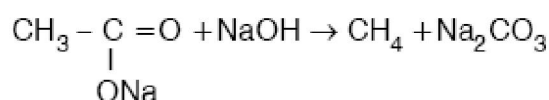
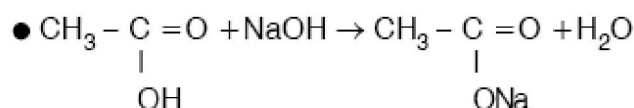


Karboksilli asit

Sodyum karboksilat (Tuz)



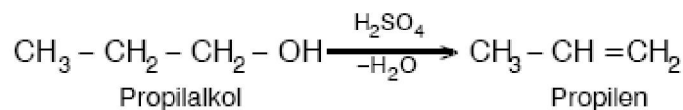
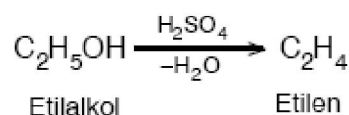
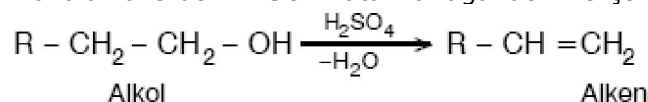
Alkan



ALKENLERİN ELDESİ

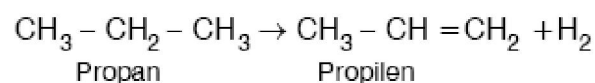
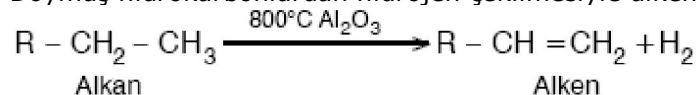
1. Alkollerden H₂O çekilmesiyle

Mono alkollerden H₂SO₄ katalizörlüğünde H₂O çekilmesiyle alkenler elde edilir.



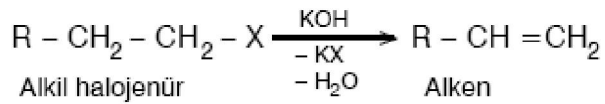
2. Alkanlardan H₂ çekilmesi

Doymuş hidrokarbonlardan hidrojen çekilmesiyle alkenler elde edilir.



3. Alkil halojenürlerden

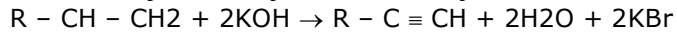
Alkil halojenürlerin derişik kuvvetli bazlarla ısıtılması sonucunda alkenler elde edilir.



ALKİNLERİN ELDESİ

Alkil halojenürlerden

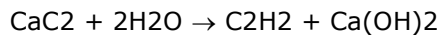
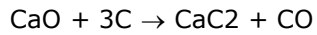
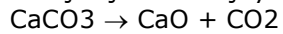
Alkil dihalojenür bileşiklerinin KOH çözeltisi ile ısıtılmasından alkinler elde edilir.



Asetilenin eldesi

Teknikte kalsiyum karbürün (**karpit**) su ile reaksiyonundan asetilen elde edilir.

Kireç taşından başlayarak C₂H₂ yi elde denklemleri :



FONKSİYONEL GRUPLAR

• FONKSİYONEL GRUPLAR



Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resmi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 687x670 ve büyüklüğü 13KB.

Bileşik	Fonksiyonel Grubu	İsimlendirilmede aldığı ek	Genel Yazılışı	Genel Formülü	İzomeri olan bileşik (Aynı C sayılı)
Monoalkol	$R - OH$	$-OL$	$R - OH$	$C_nH_{2n+2}O$	$- Monoalkol$ $- Eter$
Eter	$-O-$	$-Eter$	$R - O - R$	$C_nH_{2n+2}O$	$- Eter$ $- Monoalkol$
Aldehit	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ H \end{array}$	$-AL$	$\begin{array}{c} R-C=O \\ \\ H \end{array}$	$C_nH_{2n}O$	$- Aldehit$ $- Keton$
Keton	$\begin{array}{c} \\ C=O \\ \end{array}$	$-ON$	$\begin{array}{c} R-C=O \\ \\ R \end{array}$	$C_nH_{2n}O$	$- Keton$ $- Aldehit$
Mono Karboksilli asit	$\begin{array}{c} -C=O \\ \backslash \\ OH \end{array}$	$-Oikasıit$	$\begin{array}{c} R-C=O \\ \\ OH \end{array}$	$C_nH_{2n}O_2$	$- Karboksilli$ $- Ester$
Ester	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ O- \end{array}$	$-OAT$	$\begin{array}{c} R-C=O \\ \\ O-R \end{array}$	$C_nH_{2n}O_2$	$- Ester$ $- Karboksilli$
Amin	$-NH_2$	$-Amin$	$R - NH_2$		$- Amin$
Amit	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ NH_2 \end{array}$	$-Amid$	$\begin{array}{c} R-C=O \\ \\ NH_2 \end{array}$		$- Amid$

ALKOLLER

Hidrokarbonlardaki hidrojen unun bir ya da farklı C daki birkaçının çıkarılıp yerine **-OH** kökünün bağlanmasıyla oluşan bileşiklerdir.

Genel formülü R-OH dır.

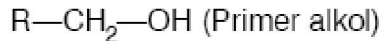
Molekülde bulunan OH grubunun sayısına göre 2 ye ayrılırlar:

1. Mono Alkoller

Yapısında 1 tane OH grubu bulunduran bileşiklerdir. OH grubunun bağlı olduğu C una göre üç değişik şekilleri vardır.

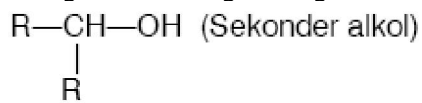
a. Primer (Birincil) Alkol

-OH grubunun bağlı olduğu C unda iki tane hidrojen u varsa, alkol primerdir.



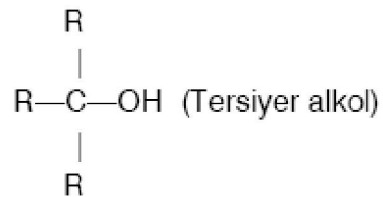
b. Sekonder (İkincil) Alkol

-OH grubunun bağlı olduğu C unda bir tane hidrojen u varsa, alkol sekonderdir.



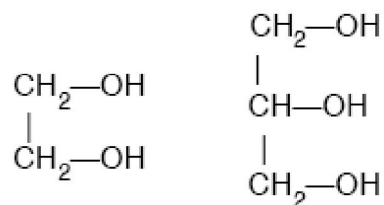
c. Tersiyer (Üçüncül) Alkol

-OH grubunun bağlı olduğu C unda H u yoksa, alkol tersiyerdir.



2. Poli alkoller

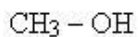
Yapısında birden fazla OH grubu bulunduran bileşiklerdir.



Etandiol Propantriol

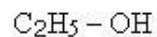
(özel adı glikol) (özel adı gliserin)

İsimlendirme yapılırken aynı sayıda karbon u bulunduran alkanların sonuna -ol eki getirilir ya da alkil'in sonuna alkol getirilir.



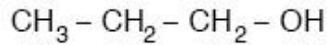
Metanol

(Metil alkol)

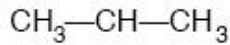


Etanol

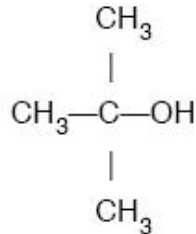
(Etil alkol)



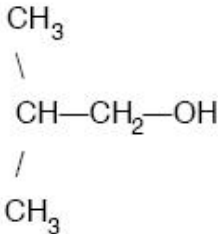
Propanol
(Propil alkol)



Propan -2- ol
Sekonder propanol
izo propil alkol

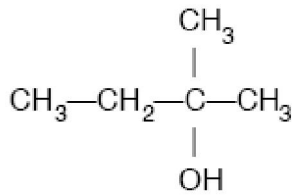


2-metil, 2 - oksipropan
(Tersiyer bütanol)



2-metil, 1-propanol

NOT: Sistematik isimlendirme yapılırken OH grubuna yakın olan C undan numaralamaya başlanır.



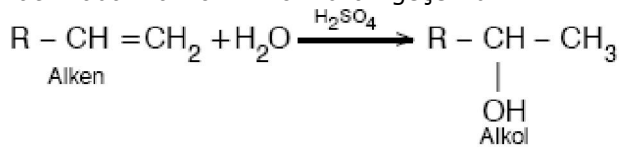
Tersiyer pentanol
(2-metil bütan -2-ol)

Aynı karbon sayılı bir alkolün primer, tersiyer ve sekonder şekilleri birbirlerinin izomeridir.

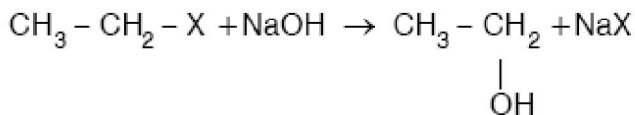
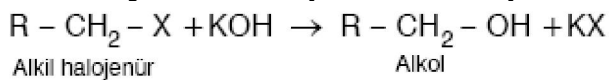
ALKOLLERİN ELDESİ

1. Alkenlere H₂O katılmasıyla alkoller elde edilir.

Katılmada markov nikof kuralı geçerlidir.

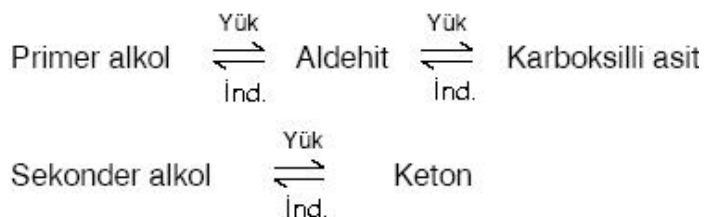


1. Alkil halojenürlerin seyreltik KOH veya NaOH çözeltisi ile ısıtılmasından



2. Aldehit, keton ve karboksilli asitlerin indirgenmesinden.

Bu reaksiyonlar çift yönlü olarak gerçekleşirler.



Tersiyer alkoller yükseltgenemez.

Bu madde ile ilgili olarak denklemler bizim şu yorumları yapmamızı sağlar.

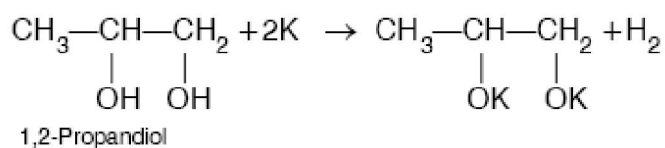
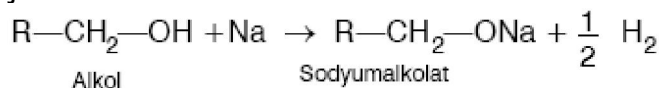
1. Primer alkoller bir kademe yükseltgenirse aldehitleri, 2 kademe yükseltgenirse karboksilli asitleri oluşturur.
Tersten bir ifadeyle karboksilli asit 1 kademe indirgenirse aldehit, 2 kademe indirgenirse primer alkoller elde edilir.
2. Sekonder alkoller yalnızca 1 kademe yükseltgenebilir. Ketonların indirgenme ürünü sekonder alkoldür.

1. Grignard bileşiği kullanılarak

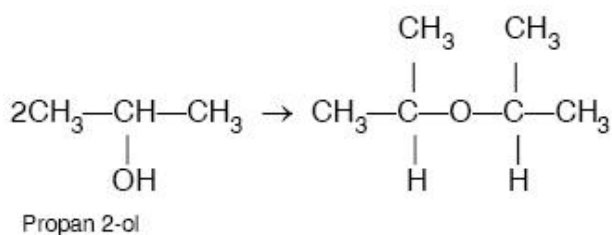
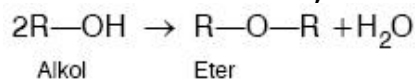
1. Formaldehit + R - MgX → Primer alkol
2. Aldehit + R - MgX → Sekonder alkol
3. Keton + R - Mg-X → Tersiyer alkol

ALKOLLERİN REAKSİYONLARI

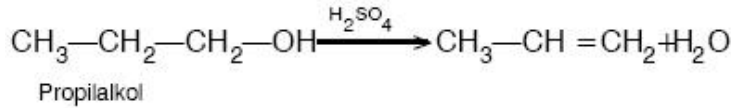
1. Alkollerin tamamı Na, K gibi alkali metallere reaksiyona girerek H₂ açığa çıkarırlar.



1. İki mol mono alkolden, 1 mol H₂O çekilerek 1 mol eter elde edilir.



1. 1 mol alkolden, 1 mol su çekilmesiyle alkenler elde edilir.



1. **Alkoller yanma reaksiyonu verirler.**



1. **Alkol + Karboksilli asit** $\rightleftharpoons$ **Ester + H₂O**

ETER

İki alkil grubunun bir oksijene bağlanmasıyla oluşan bileşiklerdir. Genel formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ olup gösterilişi

R—O—R şeklindedir.

1. **Basit Eter:** Alkil gruplarının ikisi de aynıdır.
 $\text{R}_1\text{—O—R}_1$

2. **Karışık Eter**

Alkil grupları birbirinden farklı ise bu eterlere **karışık eter** denir .

$\text{R}_1\text{—O—R}_2$

İsimlendirme yapılırken alkil grupları söylendikten sonra eter kelimesi getirilir.

$\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$ $\text{CH}_3\text{—O—C}_2\text{H}_5$

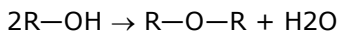
Di metil eter Metil etil eter

$\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_3\text{H}_7$

Etil propil eter

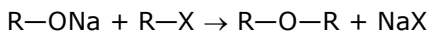
Eterlerin Eldesi

1. 2 mol alkolden, 1 mol su çekilerek 1 mol eter elde edilir.

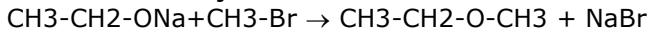


Alkol Eter

1. Alkolatların, alkil halojenürler ile tepkimesinden eterler elde edilir.



Alkolat Alkil halojenür Eter



Bu resim ekranınıza sığabilmesi için küçültülmüştür. Bu alana tıklayarak büyük resimi görebilirsiniz. Orjinal resimin boyutları 642x510 ve büyüklüğü 60KB.

Alkol ve Eterlere Ait Özellikler ve Karşılaştırma

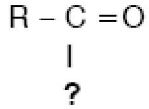
ALKOL	ETER
1. Alkollerde moleküller arasında hidrojen bağı vardır. OH grubu sayısı arttıkça alkollerin molekülleri arasındaki çekim kuvveti artar. Kaynama noktası yükselir. Dallanma arttıkça moleküller arasındaki van der Waals çekimleri azalacağından kaynama noktası düşer. 2. Suda moleküller olarak çözünürler ve çözeltileri elektrik akımını iletmez. OH grubu taşımaları bazlık özellik kazandırmaz. 3. Homolog sıra oluşturlar. 4. Mono alkoller eşit karbonlu eterler ile yapı izomeridirler. 5. Yakılabilirler.	1. Eterlerde moleküller arasında van der Waals etkileşimi ve dipol - dipol etkileşimi vardır. 2. Eterler kokulu polar çözücülerdir. 3. Homolog sıra oluşturabilirler. 4. Kararlı bileşiklerdir. Kolay tepkime vermezler. 5. Mono alkollerle eşit karbonluları izomerdir. 6. Yakılabilirler.

KARBONİLLİ BİLEŞİKLER

Molekülünde $\begin{bmatrix} \diagup \\ \diagdown \end{bmatrix} \text{C} = \text{O}$ grubu bulunduran bileşiklerdir.

Bu gruba **karbonil grubu** denir. Karbonil grubunda sp² hibritleşmesi sonucunda meydana gelmiş üç tane sigma bağı ile bir tane pi bağı vardır.

Karbonil grubunda karbon -oksijen ve karbon- karbon atomları arasındaki açılar 120° olup molekül düzlemseldir.



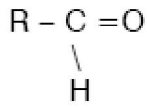
Grubunda soru işaretinin yerine değişik grupların bağlanmasıyla değişik bileşikler meydana gelir.

? işaretinin yerine ;

- H atomu bağlanırsa aldehit
- R grubu bağlanırsa keton
- OH grubu bağlanırsa karboksilli asit
- OR grubu bağlanırsa ester oluşur.

ALDEHİTLER

- Karbonil grubuna bir – R ve bir H nin bağlanmasıyla aldehitler oluşur.

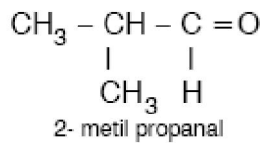
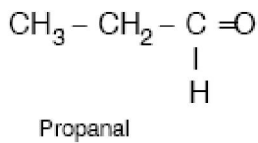
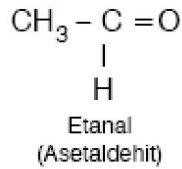
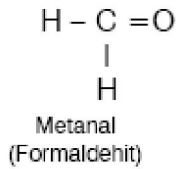


veya R – CHO genel formülü ile gösterilir.

- Aldehitlerin küçük molekülleri hoş olmayan kokulu, büyük molekülleri ise hoş kokuludurlar.
- Aldehitlerin kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkol ve asitlerden düşük, alkanlardan yüksektir.

İsimlendirme

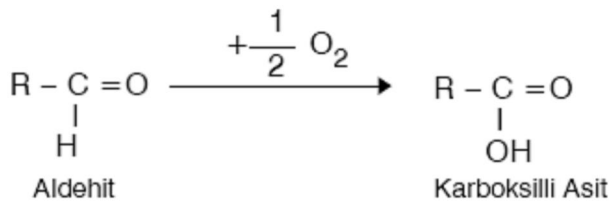
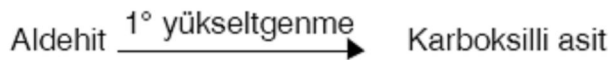
- Türediği karboksilli asitteki – **OİK ASİT** eki yerine **aldehit** kelimesi getirilir.
- Türediği hidrokarbonun sonuna – **AL** eki getirilir.



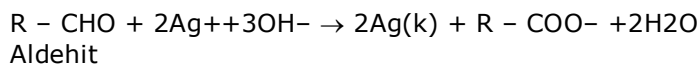
ALDEHİTLERİN KİMYASAL REAKSİYONLARI

- Aldehitler yükseltgenme reaksiyonu verirler.

Aldehitlerin yükseltgenmesinden karboksilli asitler oluşur.



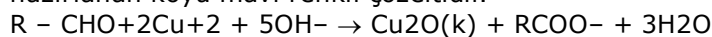
- Aldehitler, Amonyaklı AgNO₃ çözeltisini (Tollens ayıracı) metalik gümüşe indirger. Deneyin yapıldığı tüp, gümüş metali ile kaplanacağından ayna görüntüsü oluşur.



- Aldehitler, Fehling çözeltisi ile ısıtılırsa kırmızı renkli bakır I oksit (Cu₂O) çöker.

Fehling çözeltisi

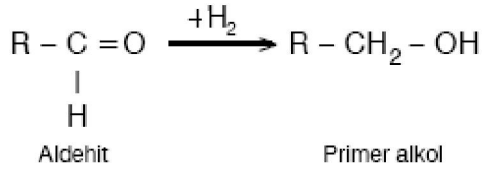
NaOH ile baziklendirilmiş CuSO₄ çözeltisine sodyum potasyum tartarat çözeltisi katılarak hazırlanan koyu mavi renkli çözeltidir.



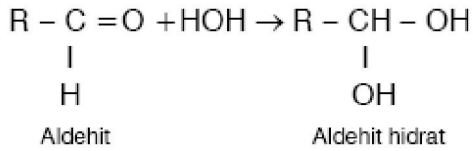
1. Aldehitler potasyum permanganat çözeltisinin rengini giderirler. Aldehit karboksilli aside yükseltgenirken, KMnO_4 'deki $\text{Mn}+7$ iyonu $\text{Mn}+2$ 'ye indirgenir.
 $5\text{RCHO} + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 5\text{RCOOH} + 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$

1. Aldehitler polimerleşme reaksiyonu verirler.
2. Aldehitler katılma reaksiyonu verirler.
 Katılma karbonil grubundaki pi bağının açılması ile gerçekleşir.

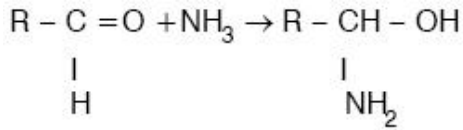
1. **Hidrojen katılması** (İndirgenme Reaksiyonu)
 Aldehitlerin indirgenmesinden (H_2 katılması) primer alkoller oluşur.



2. Aldehitlere su katılmasıyla aldehit hidrat bileşikleri oluşur.



3. Aldehitlere NH_3 katılmasıyla amonyaklı aldehit oluşur.



ALDEHİTLERİN ELDESİ

1. Primer alkollerin bir kademe yükseltgenmesinden aldehitler elde edilir.
2. Karboksilli asitlerin bir kademe indirgenmesinden aldehitler elde edilir.

KETONLAR

Karbonil grubuna iki tane alkil grubunun bağlanmasıyla oluşur. Ketonların genel formülü,



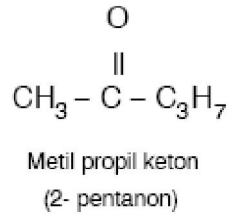
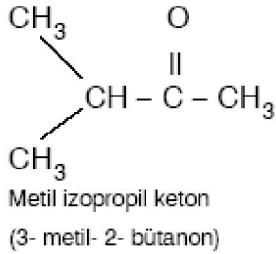
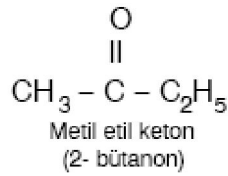
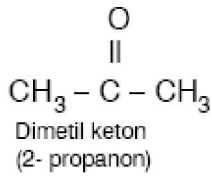
- Ketonlarda alkil grupları aynı ise **basit keton**, farklı ise **karışık keton**dur.



Basit keton Karışık keton

isimlendirme ;

1. Alkil gruplarından sonra **keton** kelimesi getirilir.
2. Türediği hidrokarbondan sonra **-ON** eki getirilir.

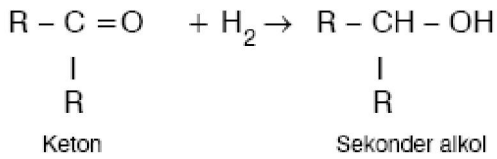


Özellikleri

1. Ketonların az sayıda C atomu taşıyan molekülleri suda çözünürler. Büyük molekülü ketonlar katıdır.
2. Ketonlar yükseltgenmezler. Zorlanırsa CO₂ ve H₂O ya parçalanırlar.
3. Ketonlar polimerleşme reaksiyonu vermezler. (Aseton hariç)
4. Ketonlar katılma reaksiyonu verirler.

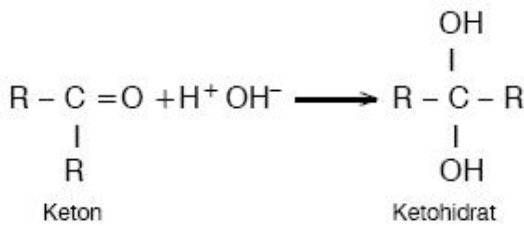
1. Hidrojen katılması (İndirgenme Reaksiyonu)

Ketonların indirgenmesinden sekonder alkoller oluşur.



1. Su katılması

Ketonlara su katılmasıyla kararsız keto hidrat bileşikleri oluşur.



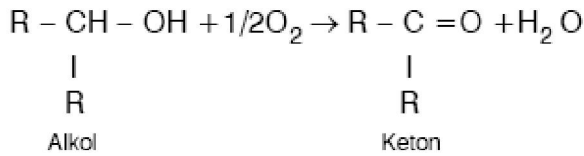
1. Ketonların en küçük üyesi olan asetonun kondensasyonundan aromatik bir bileşik olan mezitilen meydana gelir.

Kondensasyon

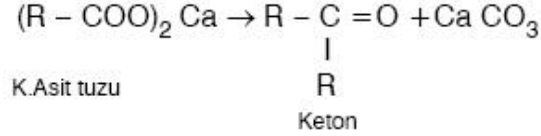
Birden fazla küçük moleküllerin polimerleşme sırasında, küçük polar moleküllerin ayrılması olayına denir.

Ketonların Eldesi

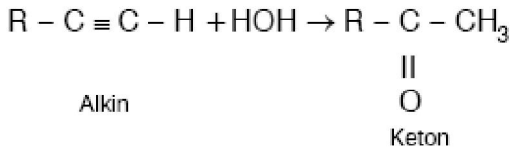
1. Sekonder alkollerin bir kademe yükseltgenmesinden ketonlar elde edilir.



1. Karboksilli asit tuzlarının ısıtılmasından ketonlar elde edilir.

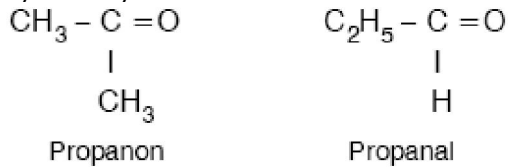


1. Alkinlere su katılmasından ketonlar elde edilir.



Aldehit ve ketonlarda İzomeri

- Aynı C sayılı aldehitlerle ketonlar birbirinin izomeridir. Kapalı formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ dur.



Propanon ve propanal kapalı formülleri $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ olduğundan birbirinin izomeridir.

KARBOKSİLLİ ASİTLER

Yapılarında karboksil $\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ (-\text{C} - \text{OH}) \end{array} \leftrightarrow (-\text{COOH})$ grubu bulunduran bileşiklere **karboksilli asitler** denir.

Karboksilli Asitler

a. Yapısında bulundurdıkları —COOH grubu sayısına göre:

1. Mono karboksilli asitler

Yapılarında 1 tane —COOH grubu bulunduranlar

2. Poli karboksilli asitler

Yapılarında birden fazla —COOH grubu bulunduranlar.

2 tane —COOH grubu bulunduranlara **di karboksilli asitler** 3 tane —COOH grubu bulunduranlara **tri karboksilli asitler** adı verilir.

b. Yapılarında —OH ya da —NH₂ bağlı olanlar

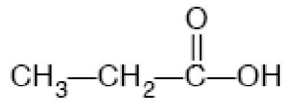
1. —COOH grubu yanında —OH grubu da bağlı ise **oksi asitler** adı verilir.

2. —COOH grubu yanında —NH₂ grubu da bağlı ise **amino asitler** adı verilir.

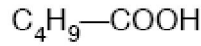
Mono karboksilli asitlerin genel formülleri $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$ şeklindedir. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ kuralına uyar. İsimlendirme yapılırken aynı sayıda karbon u bulunduran alkanların sonuna "oik asit" eki getirilir.

R grubu dallanmış bir hidrokarbon ise, karboksil grubunun bulunduğu karbon una birinci karbon numarası verilerek diğerleri numaralandırılır.

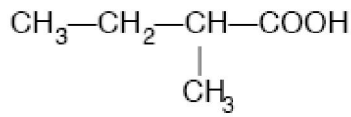
Ayrıca COOH grubundan sonraki 2. karbon una a, 3. karbon una b, 4. karbon una g harfleri verilerek de isimlendirme yapılır.



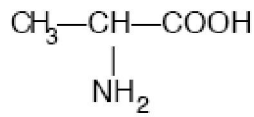
Propanoik asit



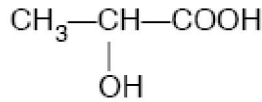
Pentanoik asit



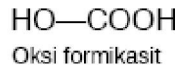
2-metil bütanoik asit
(α -metil bütanoik asit)



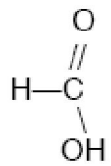
(α -Amino propanoik asit)



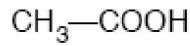
(α -oksi propanoik asit)



Oksi formikasit

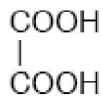


Metanoik asit
(Formik asit)

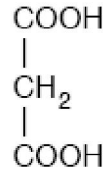


Etanoik asit
(Asetik asit)

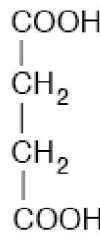
Poli asitler ise şöyle isimlendirilir;



Etandioik asit
(Okzalik asit)



Propandioik asit
(Malonik asit)

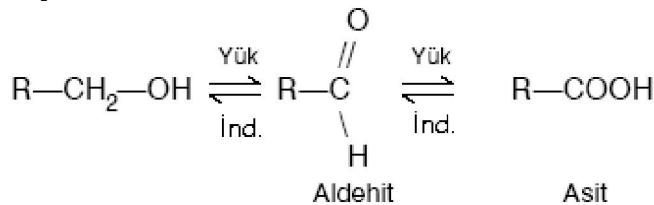


Bütan dioik asit
(Süksinik asit)

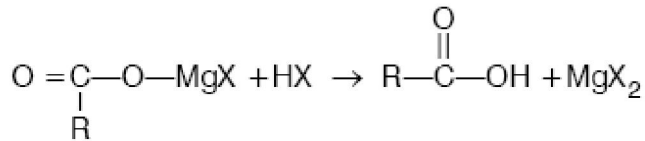
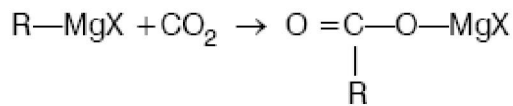
Karboksilli Asitlerin Genel Elde Edilişleri

1. Primer alkollerin iki derece yükseltgenmesinden

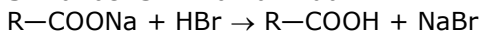
Primer alkoller bir derece yükseltgenirse aldehytler oluşur. Aldehytler yükseltgenirse karboksilli asitler oluşur. Yani primer alkoller 2 kademe yükseltgenirse karboksilli asitler oluşur.



2. Grignard Bileşiklerinden



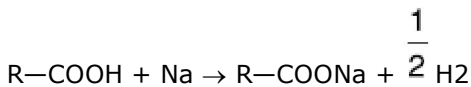
3. Karboksilli Tuzlarından



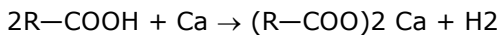
Karboksilat Tuz Karboksilli Asit

Karboksilli Asitlerin Özellikleri ve Reaksiyonları

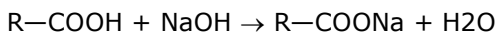
1. Karboksilli asitlerin molekülleri arasında dihidrojen bağı vardır. Bundan dolayı aynı karbon sayılı, eter, aldehit, keton ve alkollerden daha yüksek sıcaklıkta kaynarlar.
2. Su ile hidrojen bağı oluşturabildiklerinden suda kolayca çözünürler. Ancak zayıf asit olduklarından suda az iyonlaşırlar. Molekül ağırlığı arttıkça iyonlaşma % leri azalır.
3. Homolog sıra oluşturabilirler.
4. **Aktif metallerle H₂ gazı açığa çıkarırlar.**
Alkoller yalnızca K ve Na gibi metallerle tepkime verirler. Asitler ise K, Na, Mg, Zn..... gibi metallerle de tepkime verirler. Bu özellik Karboksilli asitleri alkollerden ayırır.



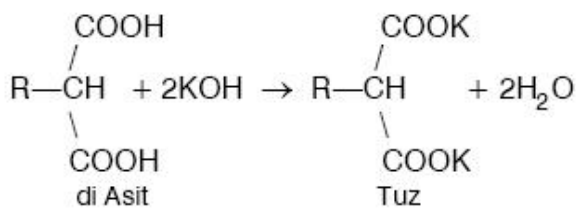
K. asit Tuz



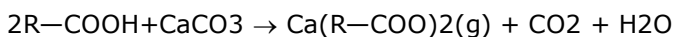
1. Karboksilli asitler, bazlarla nötürleşme tepkimesi verirler.



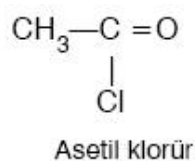
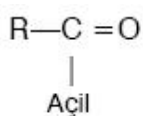
Asit Tuz



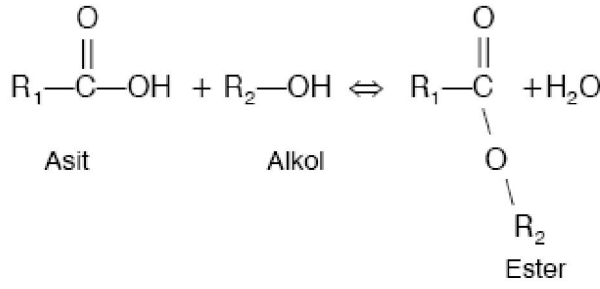
1. Karboksilli asitler, karbonatlı (Na₂CO₃, MgCO₃...) tuzlarla tepkime verirler.



1. Asitin karboksil grubundaki OH grubu çıkarılırsa kalan kısma açıl grubu denir.



1. Karboksilli asitler, alkollerle esterleri oluştururlar.



Yağ Asitleri

Yağ asitleri çift ve yüksek karbon sayılı karboksilli asitlerdir.

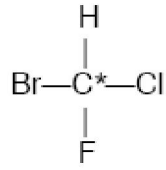
Doymamış yağ asiti dendiğinde alkil grubunda en az bir tane çift bağ bulunduran yağ asitleridir. Bu asitler oda sıcaklığında sıvı haldedir.

NOT: Adipik asidin hegzametilen diamin ile kondensasyonu sonucu naylon oluşur.

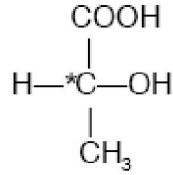
OPTİKÇE AKTİFLİK

Bir C atomuna 4 farklı ya da grup bağlı ise bu C atomuna **asimetrik C atomu** adı verilir.

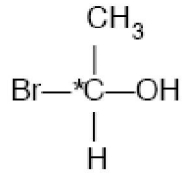
Molekülde asimetrik C atomu bulunduran bileşikler **optikçe aktif maddelerdir**. Bu maddeler polarize ışığın titreşim düzlemini çevirirler.



Brom, flor, klor metan



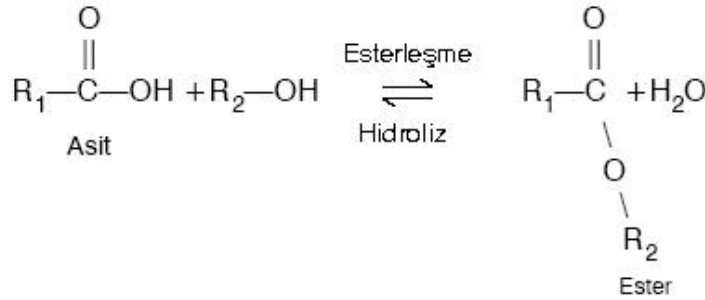
Süt asiti



Yukarıdaki bileşiklerde yıldız konulan C atomları asimetrik C atomu'dur.

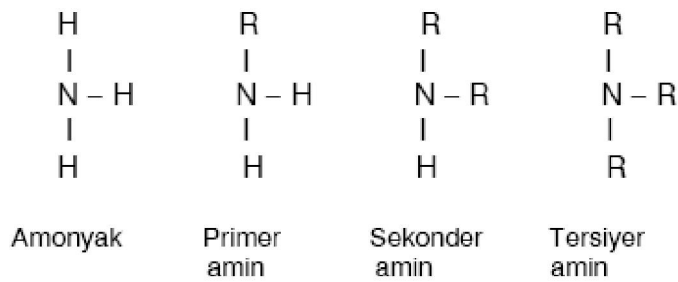
ESTERLER

Bir mol karboksilli asitle, bir mol mono alkol tepkimeye girerse 1 mol ester ve 1 mol su oluşur. Bu olaya **esterleşme olayı** denir.

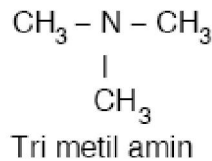
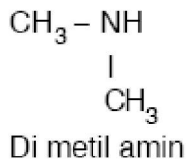
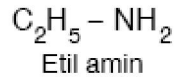
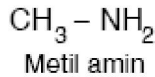


İsimlendirme

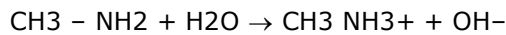
1. Asit adı, alkolden gelen alkil adı ve esteri sözcüğü okunarak



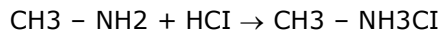
- Aminler isimlendirilirken alkil gruplarından sonra **amin** kelimesi getirilir.



- Aminler zayıf baz özelliği gösterirler. Suda OH⁻ iyonu vererek iyonlaşırlar.

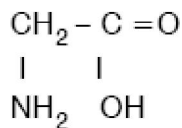


- aminler asitlerle reaksiyona girerek tuz oluştururlar.

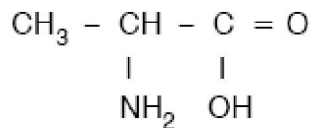


AMİNO ASİTLER

- Molekülünde hem karboksilli asit (–COOH), hem de amin (–NH₂) grubu bulunduran bileşiklerdir.

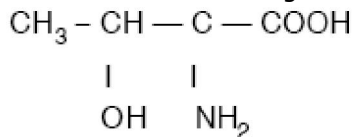


α – amino asetik asit
(Glisin)



α – aminopropiyonik asit
(Alanin)

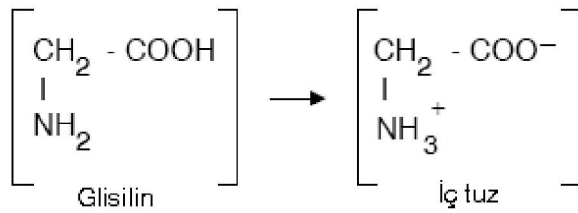
- Basit primer ve sekonder aminler amonyaktan daha kuvvetli anhidrobazlardır. Tersiyer aminlerde bazlık özelliği daha küçüktür.



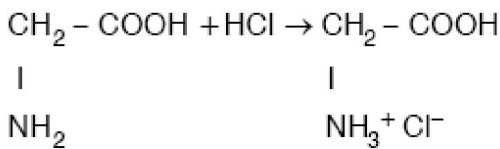
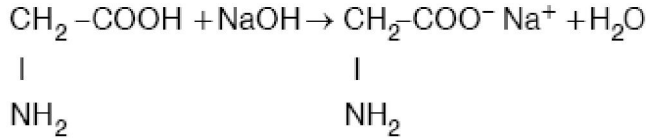
α – amino β oksi bütanoik asit

- Amino asitler, moleküllerinde hem asidik (karboksil grubu), hem de bazik (amino grubu) gruplar bulundurduğundan anfoter bileşiklerdir.

Amino asitlerdeki karboksil hidrojeninin –NH₂ grubuna geçmesiyle iç tuz oluşur.



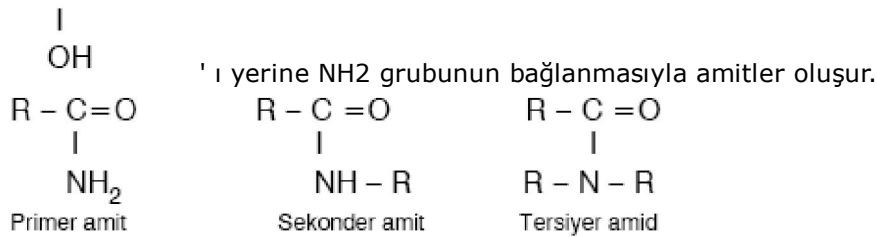
- Amino asitler anfoter olduklarından hem asitlerle hem de bazlarla tuz oluştururlar.



- Amino asitler proteinlerin yapı taşlarıdır.

AMİTLER

Karboksilli asitlerdeki karboksil grubunun,
(-C=O) OH

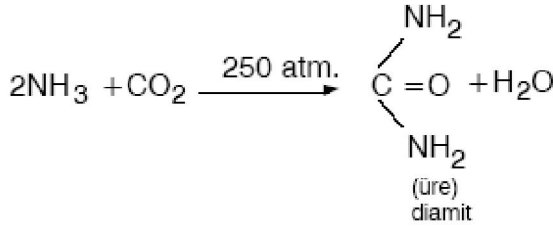


- Primer amitler karboksilli asitler gibi isimlen-dirilir. Karboksilli asitteki - **OİKASİT** eki yerine -**AMİT** kelimesi getirilir.
- Sekonder ve tersiyer amitler, primer amit gibi isimlendirilir. Azota bağlı gruplar (N-) yazılıp belirtilir.
- Amitler nötr özellik gösterirler.
- Amitler genellikle suda çözünürler.

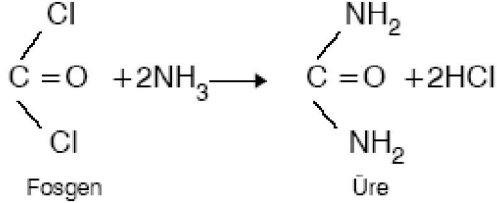


DİAMİT (ÜRE)

- Üre idrarda bulunur. İdrardan elde edildiği gibi sentetik olarak da elde edilir. Azot gübresi olarak kullanılır. Suda çok, alkolde az çözünür.
- Üre, NH₃ ve CO₂'nin yüksek basınçta ısıtılmasından elde edilir.



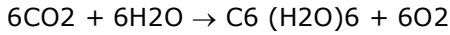
- Üre, fosgenin NH₃ ile etkileşmesinden elde edilir.



KARBONHİDRATLAR

Genel formülleri C_n(H₂O)_m şeklinde olan bileşikler karbohidratlardır.

Günlük hayattaki yiyeceklerin büyük bölümü (unlu ve şekerli besinler) ile giyeceklerin bir kısmı (pamuklu, ketenli, suni ipekli karbohidratlar) yeşil bitkiler tarafından fotosentez yoluyla üretilir. Yeşil bitkilerin kökleriyle topraktan aldıkları su ve yapılarındaki gözenekleriyle havadan aldıkları karbondioksiti yapraklarındaki klorofilin katalizörlüğünde güneş enerjisinden yararlanılarak karbohidrat haline dönüştürülür. Bu olaya fotosentez denir.



Glikoz

Karbohidratlar formaldehitin polimeri gibi düşünülebilir. Karbohidratları, yapılarında aldehit veya keton grubu bulunduran poli alkoller olarak tanımlayabiliriz.

Yapılarında aldehit bulunduranlara **aldoz**, keton bulunduranlara **keto**z denir.

Karbohidratların sınıflandırılması

1. Mono sakkaritler : Glikoz, fruktoz galaktoz
2. Di sakkaritler : Sakkaroz, sükroz, laktoz
3. Poli sakkaritler : Selüloz, nişasta, glikojen

Mono Sakkaritler

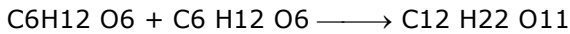
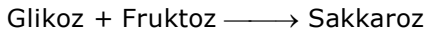
Basit şekerlerdir. Tatlı olup suda çözünürler. Glikoz, galaktoz, fruktoz mono sakkaritlere örnektir. Mono sakkaritler optikçe aktiftir.

Glikoz, yapısındaki aldehit grubundan dolayı tollens ayırıcı ve fehling çözeltisi ile reaksiyon verir.

Fruktoz, ise yapısında keton grubu olmasına rağmen halkalı yapıya döndüğünde α - hidroksi yapı kazandığı için diğer ketonlardan farklı olarak tollens ve fehling ile reaksiyon verir.

Di Sakkaritler

İki molekül mono sakkaritten 1 mol su çekilmesiyle di sakkaritler oluşur.



Günlük hayatta kullanılan maltoz (meyve şekeri), sakkaroz (çay şekeri) ve laktoz (süt şekeri) birer di sakkarittir.

Poli Sakkaritler

Günlük hayatta nişasta, dekstrin, selüloz ve türevleri olarak kullanılan maddeler birer poli sakkaritlerdir.

n molekül mono sakkaritden, (n-1) molekül su çıkarılmasıyla poli sakkaritler oluşur. Molekül sayısı 5 – 15 ise dekstrin, 20 ise glikojen, 30-35 ise Nişasta ve 2000 kadar ise selüloz meydana gelir.

AROMATİK BİLEŞİKLER

Açık yapılı (halkasız) bileşiklere alifatik dendiğini söylemiştik. Halkalı yapıda olan bileşiklerden bazıları aromatik özellik gösterirler.

Bir organik bileşiğin aromatik olduğunu anlamak için aşağıdaki özelliklere bakmak gerekir.

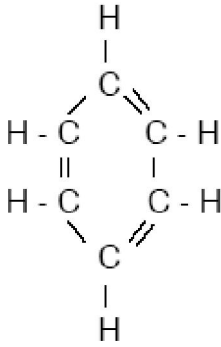
1. Halkalı yapıdadırlar.
2. Halkadaki bağlar tek, çift, tek, çift olmak üzere dönüşümlü ile sıralanmıştır.
3. Halkadaki π elektronları sayısı;

($4n + 2$) olmalıdır. (n : halka sayısı)

Yukarıdaki özellikleri gösteren bileşikler aromatiktir.

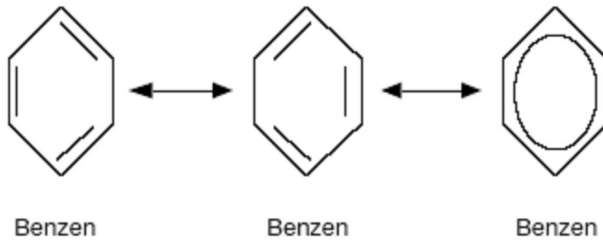
Aromatik bileşiklerin en küçük üyesi **benzen**dir. Kapalı formülü C_6H_6 olup C_nH_{2n-6} genel formülü ile gösterilir. Benzende C atomları arasında üç tane çift bağ vardır. Çift bağlar tek-çift-tek-çift şeklinde sıralanmıştır. Benzende 6 karbonlu bir halka vardır.

Benzen doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen doymamış hidrokarbonların özelliklerini göstermez. Katılma reaksiyonu vermez. Yer değiştirme reaksiyonu verir.

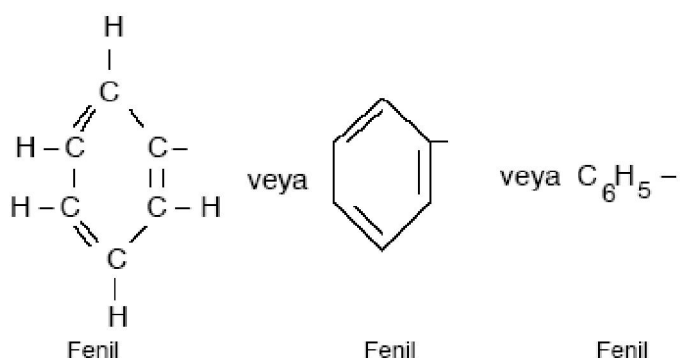


Benzen (C_6H_6)

Benzen molekülü aşağıdaki şekillerde de gösterilir.



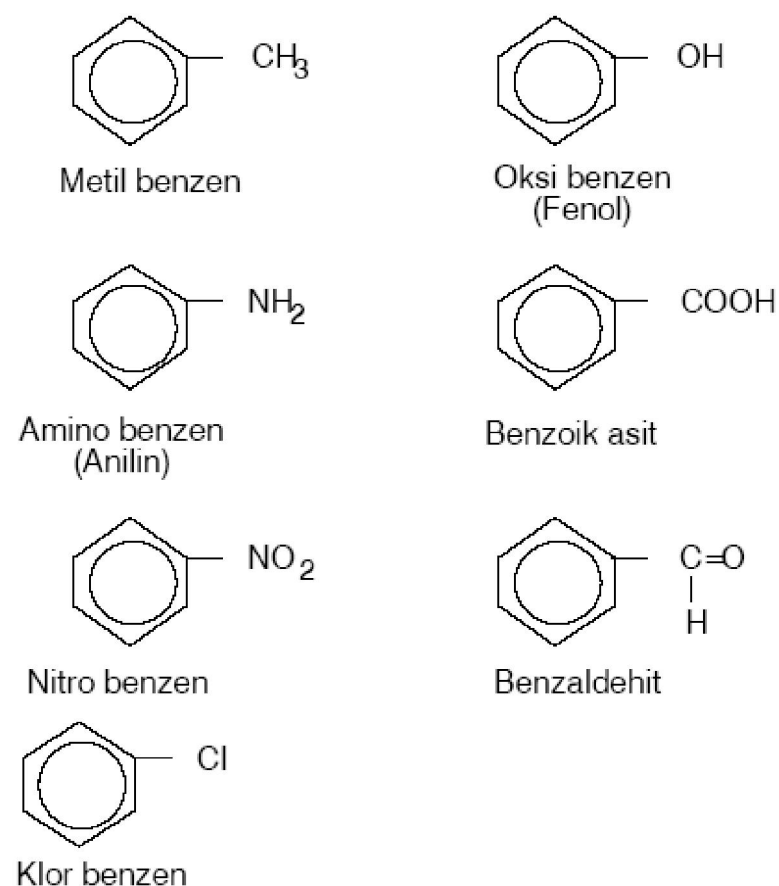
Benzen halkasından hidrojen çıkmasıyla geriye kalan köke **FENİL** denir. Aşağıdaki şekillerde gösterilir.



BENZENİN MONO TÜREVLERİ

Benzendeki hidrojenler, halkanın elektronca zengin olması sebebiyle katyon hale geçmeye elverişlidirler. Benzen halkasına katyon hale getirilmiş veya gruplarla saldırı başlatılırsa H+ kopması ile birlikte grup halkaya yerleşmiş olur. Olay yerdeğiştirme reaksiyonudur. Sonuçta benzen türevleri elde edilir.

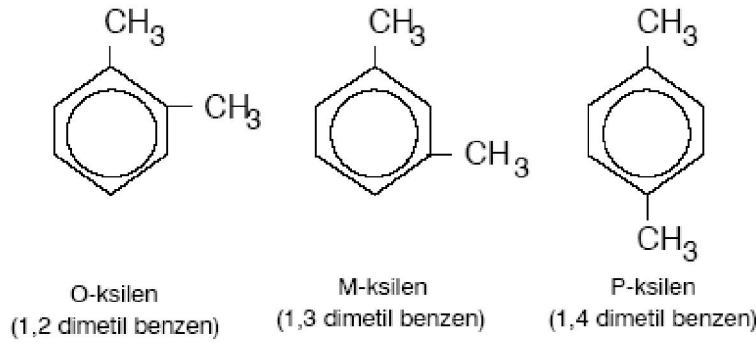
Benzen molekülünden bir hidrojen çıkıp yerine bir ya da fonksiyonel grubun bağlanmasıyla benzenin **mono türevleri** oluşur. Benzenin mono türevlerinin bir tane izomeri vardır. Benzenin mono türevleri adlandırılırken halkaya bağlı grubun adından sonra benzen eki getirilir.



BENZENİN Dİ TÜREVLERİ

Benzen molekülünden iki hidrojen u çıkarılıp yerine yada gruplarının bağlanmasıyla benzenin **di türevleri** oluşur.

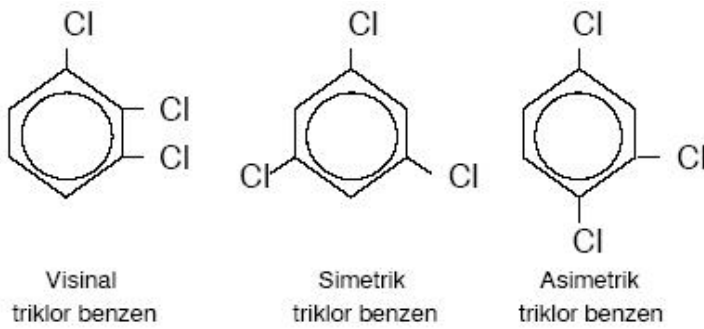
"Orto" "meta" "para" olmak üzere üç tane izomeri vardır. Grupların birbirini takip eden karbonlara bağlanması halindeki izomeri orto, bir atlayarak karbonlara yerleşmesi meta, karşılıklı karbon larına yerleşmesi halindeki izomeri para olarak isimlendirilir.



BENZENİN TRİ TÜREVLERİ

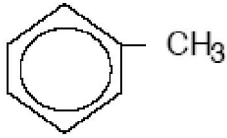
Benzen halkasından üç hidrojen u çıkarılıp yerine ya da gruplarının bağlanmasıyla benzenin tri türevleri oluşur.

Visinal, simetrik, Asimetrik olmak üzere üç izomeri vardır.



BAZI AROMATİK BİLEŞİKLER Toluen (Metil benzen)

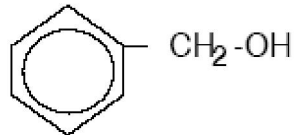
Benzendeki H inin —CH_3 ile yer değiştirme-sinden elde edilir.



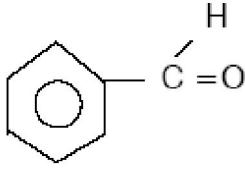
FENOL (OKSİ BENZEN) Z;Zayıf asit özelliği gösterir. Sulu çözeltisi FeCl_3 ile mor renk verir. Bu fenolün tanınma reaksiyonudur.



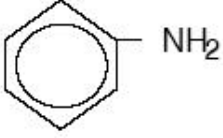
BENZİL ALKOL Aromatik bir alkoldür. Alifatik alkollerin özelliklerini gösterir.



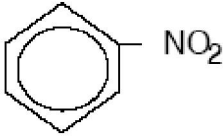
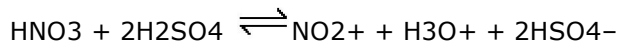
BENZALDEHİT Aromatik aldehittir. Bazı reaksiyonları alifatik aldehitlere benzer. Yükseltgendiğinde karboksill asit oluşur. Fehling ayıracına etki etmez. Amonyaklı gümüş nitrata zor etki eder. Zayıf indirgendir.



AMİNO BENZEN (ANİLİN) Aromatik bir amin bileşiğidir. Zayıf baz özelliği gösterir.



NİTRO BENZEN Benzenin derişik nitrik asit ve derişik H₂SO₄ karışımı, ile reaksiyonundan elde edilir.



TRİ NİTRO TOLUEN (TNT)

(2,4,6 Trinitro toluen) TNT patlayıcı özelliktedir. Trotil adıyla top mermileri, deniz ve kara mayınlarını doldurmakta kullanılır.

