

# GENEL KİMYA - İkeler ve Modern Uygulamalar -

NEVIN SAM

B 2008/ODASI

GENEL KİMYA

Yazar: Petrucci, Herring, Harwood

- Çeviri Editörler -

Tahsin Uyar Serpil Aksøy

- Palme Yayıncılık -

(Sebnem Bozdemir çeviri)

1. Vize 4 Kasım 14:30 / 16:00 YIL 2012 BEŞİKTAŞ  
cumartesi

2. Vize 9 Aralık 14:30 / 16:00 YIL 2012 BEŞİKTAŞ  
(sonları yapılabilir) Sindirim once vererek

Raymond Chang.



Genel Kimya Temel Konular

Çeviri Editörler: Tahsin Uyar  
Serpil Aksøy

Fizika

Kimya

Labaratuvarı

Kimya (Deney Folyo Al)

Grubu B9

Aşit-Baz Titrasyonları sayfa 36

B1 = Kimyasal reaksiyonların Hizbrının incelenmesi  
(sayfa 8)

[Grup bulunuşunu baki] ?

B5 - B1 - B2 - B3 - B4

(sayfa 8)

1. Kimyasal Reaksiyonların Hizbrının incelenmesi

2. Gravitar (sayfa 14)

3. Kimyasal Denge (sayfa 20)

4. Kolorimetrik yöntemle pH tayini (sayfa 25)

5. Aşit-Baz Titrasyonları (sayfa 36)

[Öz'yi sor]



Enerji füzyon ve füzyon ile elde edilir.

b  
Ayrıştırma  
Birleştirme

Örnek:

Bir kg Uranyum 235 içeren bir atom bombasının patlamasındaki toplam Jouluk enerji ne kadar olur?

1 kg  $\xrightarrow{U-235}$  Isotopu olduğunu gösterir.

Enerjinin konusunu konuyu

Joule  
Nm

Örnek

$E=mc^2$

$$E = m \cdot c^2 \rightarrow \text{m/sn} \quad \text{Joule}$$

$$E = 1 \text{ kg} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/sn})^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \text{kg} \quad \text{kg m} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

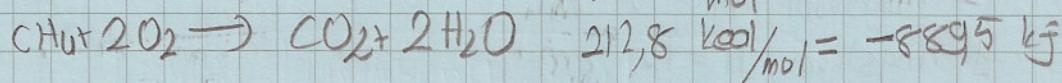
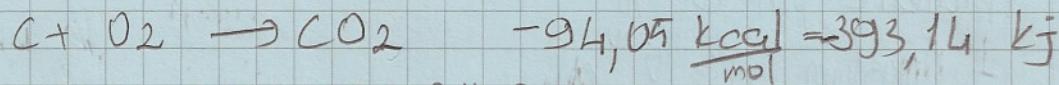
$\times 10^{13}$  kJ enerji elde etmek için:

a) Kömür

b) Doğalgaz ( $\text{CH}_4$ ) kullanılmalıdır.

Denkleni verildi  
orden fırıldık

Seer  
Aşırı hiz  
1 mol U 16 Joule



a) 1 mol C = 12 kg kömür =  $393,14 \text{ kJ}$  enerji  
 $\times \text{mol(kg)}$   $9 \times 10^{13} \text{ kJ}$  enerji

$$x = 2,707 \times 10^{13} \text{ kg kömür}$$

b) 1 mol  $\text{CH}_4 = 16 \text{ kg}$   $889,5 \text{ kJ}$  enerji  
 $\times \text{kg}$   $9 \times 10^{13} \text{ kJ}$  enerji  
 $x = 1,618 \times 10^{12} \text{ kg CH}_4$

# Birim Sistemleri

SI

Fiziksel Büyüklük

SI

Fiziksel Büyüklük

Sembolü

Temel Birim

Sembolü

$L$  Uzunluk

$L$

metre

$m$

$m$  Kütle

$m$

kilogram

$kg$

$t$  Zaman

$t$

saniye

$s$

$e$  Elektrik akımı

$I$

Ampere

$A$

$T$  Termodynamik  
Sıcaklık Birimi

$T$

Kelvin

$K$

$I$  Isıktı şiddeti

$I_v$

Condela

$cd$

$N$  Madde miktarı

$n$

Mol

$mol$

★  
Uzunluk

$$1 \text{ mikrometre} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ nanometre} = 10^{-9} \text{ nm}$$

$$1 \text{ pikometre, pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

$$1 \text{ Angstrom, } \text{\AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ Angstrom, } \text{\AA} = 10^{-8} \text{ cm}$$

★  
Kütte

$$G = m \cdot g$$

gravitasyon m/s<sup>2</sup>

g = Newton

$$F = m \cdot a$$

newton

Hacim, V, m<sup>3</sup>

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

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3$$

★  
Dengeliğin birimi, g

$$\frac{N}{kg}$$

(birimi)  
newton

gr/cm<sup>3</sup> (cevrime dikkat et)

\*  $H_12$   $v = \frac{x}{t}$  Birim zamanda  
olunan yol  $\sim \frac{m}{s}$   
birimi

$x = v \cdot t$   
 $v = \frac{x}{t}$

İvme  $a = \frac{v}{t}$  birim zamandaki  
hız değişimi  $m/s^2$

\* Konsentrasyon: Birim hacimdeki maddenin miktarı (Molite)

Maddi mkt  
ver

$M = \frac{n}{V} \text{ mol/m}^3 \quad \text{mol/L}$

\* Kuvvet

$F = m \cdot a$

$kg \cdot m/s^2$

Newton (N)  $\rightarrow$  SI

g  $\frac{cm}{s^2} \rightarrow$  dyn'da İngiliz birim sistemi

1 Newton =  $10^5$  dyn

\* Enerji

$E = m \cdot \mathcal{E} \quad kg \cdot \frac{m^2}{s^2} = N \cdot m = \underline{\underline{\text{joule}}}$

$E = F \cdot x$   
 $N \cdot m = \underline{\underline{\text{joule}}}$

1 joule =  $10^7$  erg

İngiliz birim sistemi

\* Basınç

$p = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{N}{m^2} \underline{\underline{\text{Pascal}}} \quad (1 Pa)$

1 atm =  $101325$  Pa

torr (Basınç birimi)

$\frac{1 \text{ atm}}{76 \text{ cm Hg}} = 760 \text{ mm Hg} \Rightarrow \underline{\underline{760 \text{ torr}}}$

$1 \text{ mm Hg} = 1 \text{ torr}$

## Sıcaklık

Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )

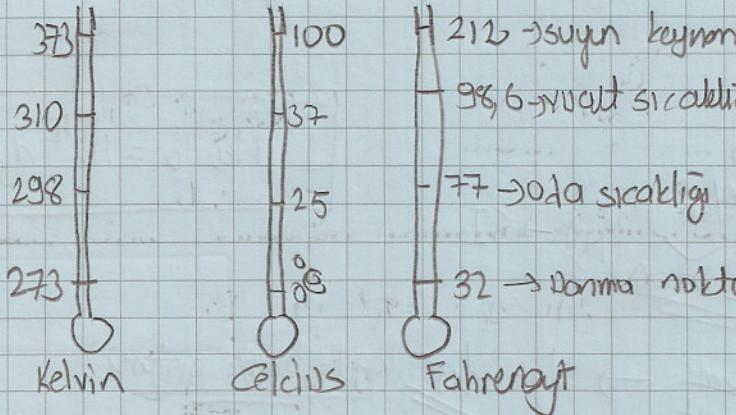
Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )

Kelvin (K)

$$C = \frac{F - 32}{9} \cdot 5$$

$$F = \left[ \frac{9}{5} \times C \right] + 32^{\circ}\text{F}$$

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273,15$$



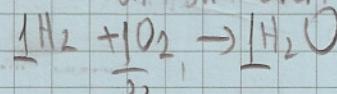
## Temel Kimya Konuları

1) Kütte Rakumından  $\rightarrow$  1. Küttekin konumlu konunlu  
(Lavoisier konunu)

Kimyasal bir tepkimeye giren maddelerin küttekeleri toplamı, tepkime olusun maddelerin küttek toplamına eşittir.

2. Sabit Oranlar Konunlu (Proust konunu)

Belli bir bimsasal birksigi meydana getirmek üzere birleşen iki elementin küttekleri arısında daima sabit bir oran vardır.



3 gr 16 gr

$$\frac{2\text{H}}{2} = \frac{2 \cdot 1 \text{ gr}}{16 \text{ gr}} = \left( \frac{1}{8} \text{ orani} \right)$$

1 gr 8 gr  $\rightarrow$  küttekler: oranlıdır.

Örnek

0,1 gr'lik  $\text{Mg}$  birliği  $\text{O}_2$  ile birleşerek 0,166 gr  $\text{MgO}$  oluşur. 2 gr  $\text{MgO}$  oluşması için birleştirilmesi gereken  $\text{Mg}$  re  $\text{O}_2$ 'nin  
küttekleri  $\frac{1\text{Mg} + 1\text{O}_2 \rightarrow 1\text{MgO}}{2}$

0,1 gr  $\text{Mg}$

$x$   $\text{Mg}$

0,166 gr  $\text{MgO}$

2 gr  $\text{MgO}$

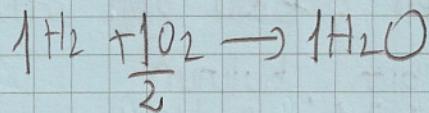
$x = 1,2048 \text{ gr} \text{ Mg}$

$2x - 1,2048 \text{ gr} = 0,7952 \text{ gr} \text{ O}_2$

örnek 500 t<sup>1</sup> O<sub>2</sub> gesi ile 500 L H<sub>2</sub> gesi bir kopto karıştırılıyor.

Sonuxtapa kats gr si meydana gelir ve geriye hangi gorden kaç L'

$$d_{O_2} = 1,42 \text{ gr} \quad d_{H_2} = 0,09$$



$$d = \frac{m}{V}$$

$$d_{O_2} = 1,42 \text{ gr}$$

$$M_H = 0,09$$

2 gr 16 gr girer

1gr 8 gr girer

$$\begin{array}{rcl} 1gr H_2 & 8gr O_2 \\ 8gr H_2 & x gr O_2 \end{array}$$

$$x = 360 \text{ gr O}_2$$

$$\underline{\text{Lavoisier Konusun}}: 360 \text{ gr O}_2 + 45 \text{ gr H}_2 = 405 \text{ gr H}_2O$$

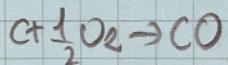
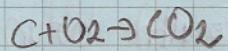
$$710,1 \text{ gr O}_2 - 360 \text{ gr O}_2 = 354,1 \text{ gr O}_2$$

$$d_{O_2} = 1,42 \text{ gr} \quad V_{O_2} = 208,08 \text{ L} \quad \underline{O_2 kalan}$$

~~Birde bolde!~~

### 3. Katalitik Oksidasyon (Kütük Bakımından) ( Dalton Yasası )

kilden birinin ifade edilen ifade edilen sabit kütüksüyle birleşen diğer elementin karışımı tam sağlanır.



örnek: 1,46

2,06

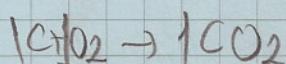
3,17

} gr ağırlığındaki C direkler, oşru havaya ile yoku-

lıyor. Elde edilen CO<sub>2</sub> miktarı  $\{ 1,46 - 7,55 - 11,62 \}$  gr'dır.

a) Bu veriler CO<sub>2</sub>'nın sabit bir bileşime sahip olduğunu gösterir mi?

b) CO<sub>2</sub>'nın kütücese göre bileşimi nedir?



$$a) 1,46 \text{ gr } CO_2 = \frac{1,46}{5,55} = 0,273,$$

$$= \frac{2,06}{7,55} = 0,273,$$

$$= \frac{3,17}{11,62} = 0,273$$

$$b) 1,46 \text{ gr C } \frac{5,55 \text{ gr } CO_2}{100 \text{ gr } CO_2}$$

$$x = \% 27,306 \text{ C}$$

$$100 - \% 27,306 = \% 72,693$$

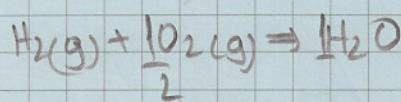
Evet doğru bir oran

## Hacim ile İlgili Kanunlar

## 1. Gay Lussac, Hclm Oranki Konvni

Kimyasal bir reaksiyona katılan, yani kullanılan ve meydana gelen gaz halindeki maddelerin hacimleri arasında aynı şartlarda (sıcaklık, basıncı) temsil edilen bir oran bulunur.

## Gut Denken



$$P_V = n \cdot R \cdot T$$

$$\begin{aligned}T &= sbx \\P &= sbx \\R &= sbx\end{aligned}$$

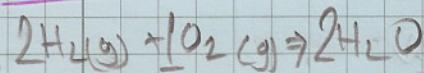
$$H_2 \rightarrow 1 \text{ mol}$$

$$O_2 \rightarrow 0,5 \text{ mol}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{V_{H2}}{V_{O_2}} = \frac{n+1}{n-1}$$

$$\frac{N_{H2}}{n_{D2}} = \frac{1}{0,5}$$



$$\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = 2$$

## 2.- Avagadro Konunı

Gazların basing ve sıcaklık değişimlerine karşı gösterdiği ortak özelliğe göre bütün gazların yapları aynı olmalıdır. Fakat eşit hacimlerinde aynı olan sey atomlar olmuyıp birden fazla atomdan meydana gelmiş olan moleküllerdir.

1 atm basıncı altında  $0^{\circ}\text{C}$  de (normal koşullarda) bütün gazların 1 mol  
gramları 22,4 lit hacim işgal ederler.

Kisasi: 1 mol normal şartlarda 22,4 lit'dir.

1 mol içinde avogadro sayısı katsır taneçik vardır.

Avogadro sayısı:  $6,02 \times 10^{23}$

$$(6,02 \times 10^{23})^{+0,12} + \text{mol goiz } 22,4 \text{ (+ normal sotileak)}$$

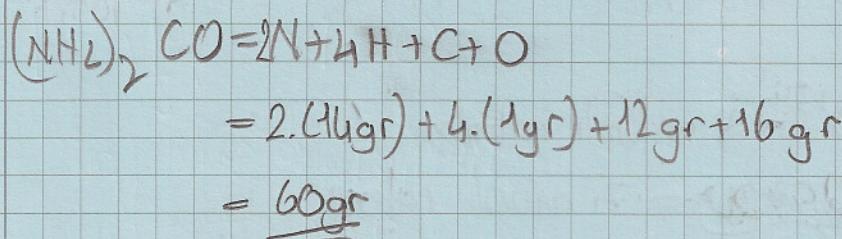
I track got x tf'd.

Mol: 1 mol tam 12 gr C-12'de bulunan karbon atomlarının sayısı  
karbon原子量 12 g/mol

$$\underline{\text{Avagadro sayısı}} = \frac{^{12}\text{C mol wüksisi}}{^{12}\text{C atom wüksisi}} = \frac{12 \cdot 0\text{gr}}{1,992608 \times 10^{-23} \text{ gr}}$$

Broke?

Kınyasal formulu  $(\text{NH}_3)_2\text{CO}$  obr (ure) 25,6 gr urede kaç tane H atomu vardır?



1 mol  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  60gr

$$\frac{x \text{ mol}}{25,6 \text{ g/mol}}$$

1 mol  $(\text{NH}_3)_2\text{CO}$  da 4 mol H vor  
0,127 mol de x mol H vor

$$\underline{x = 1,706 \text{ mol}}$$

$$mol = 6,02 \times 10^{23} \text{ cząstek}$$

25,6 gr'da toplam tanecik sayısı = 1,706 mol

$$= \underline{10,27 \cdot 10^{23} \text{ terecik}}$$

Brneč

$0,105 \text{ cm}^3$  hacminek kütük bir kurşun perçesinde (pb)

re kohar kurşun atomu vardır  $d_{\text{fb}} = 11,34 \text{ gr/cm}^3$

$$\frac{d-m}{V} \quad 11,34 \text{ gr/cm}^3 = \frac{m}{0,105 \text{ cm}^3} \quad m = 1,1907 \text{ gr}$$

1 mol Pb 207,9 g

$\lambda_{\text{molPb}}$  1,1907 gr

$$x = 5,72 \cdot 10^{-3} \text{ moli}$$

$$0,105 \text{ cm}^3 \text{ Pb} = 5,72 \times 10^3 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 3,66 \text{ toncil}$$

örnek

10,6174 → 6 anlamlı rakam  
 00,6174 → 4 anlamlı rakam  
 $6,022137 \times 10^{23} \rightarrow 7$  anlamlı rakam  
 ↘  
 7 tane

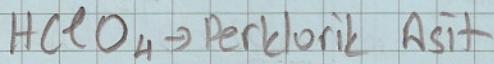
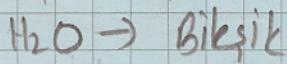
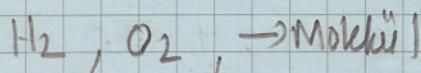
$$6,02 \times 10^{23} = 3 \text{ anlamlı rakam}$$

$$\underbrace{0,00}_{\text{anlamsız}} \underbrace{4005}_{\text{7 tane}} \underbrace{700}_{\text{anlamlı rakam}} = 7 \text{ anlamlı rakam}$$

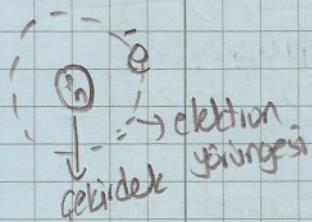
### kimyasal Bileşikler

Birden fazla elementten meydana gelmiş yapılardır. (Bileşik)

Aynı cins atomlar moleküller oluşturur.

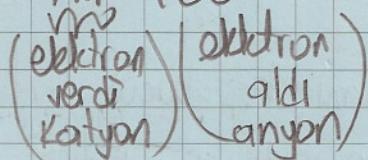
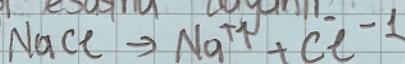


### Atomun yapısı



### Iyonik Bileşikler:

Metal ve nonmetal atomların oluşturduğu atomlardır. Elektron alışı verisi esasına dayanır.



NOT- Bileşikler nötr olmaları zorundadır. Dikkat kükler değil!

### Kovalent Bileşikler

İki nonmetal atomun oluşturduğu bileşiklerdir. Elektron ortaklaşmasına dayanan yapıdır.

### Kaba Formül:

Bir bileşik için en basit formüldür. Bileşikteki atomları ve bunların bağıl sayılarını gösterir. Kaba formüldeki indişler en basit tam sayı oranında söhptilir.

Asetik molekül formulu  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Kaba formulu

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  (sadelestirilmiş)

En kaba formulu

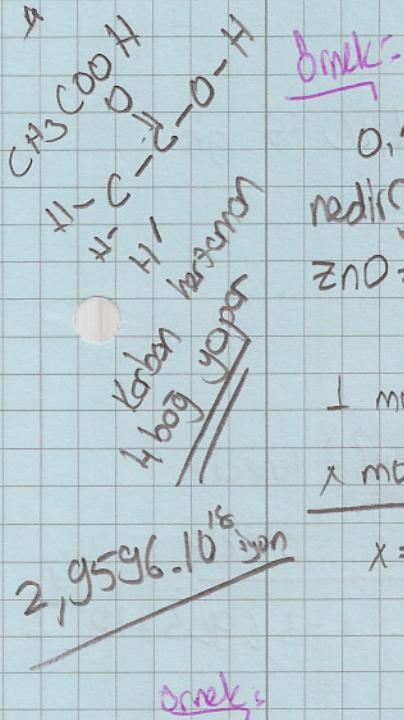
$\boxed{\text{CH}_2\text{O}}$

## Molekül Formulu:

Bileşigin gerçek formuludur. Hatta ve molekül formullen birleşikteki atomların bileşme oranlarını açıklar, ancak bağlanma şeüllerini hakkında bilgi vermez.

### — YAPISAL FORMUL SORUMLARI —

Kaba ve molekül formulu istenir.



0,2 mgr cinko oksitleri ( $\text{ZnO}$ ) toplam iyon sayısı nedir?  
 $\text{ZnO} =$

$\text{Zn}^{+2} \quad \text{O}^{-2}$   
 bir iyon bir iyon = 1 molde 2 iyon vardır.

$$1 \text{ mol } \text{ZnO} \quad 81,38 \text{ gr}$$

$$x \text{ mol } \text{ZnO} \quad 0,2 \cdot 10^3 \text{ gr}$$

$$x = 2,46 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

1 mol  $\text{ZnO}$  da 2 iyon var ise  
 $2,46 \cdot 10^{-6}$  molde  $x$  iyon vardır

Sıkık:

1 mikrolitrelik  $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$  (etil mercaptan) kaç kg molekül vardır?

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{S} = 62 \text{ gr}$$

$$1 \text{ mL} = 10^{-6} \text{ L} = 10^{-6} \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ mL}$$

$$d = \frac{m}{V} \quad 0,86 \text{ gr} = \frac{m}{10^{-3} \text{ mL}} \Rightarrow m =$$

$$\frac{8,1029 \times 10^{-18}}{\text{molekül C}_2\text{H}_6\text{S}}$$

örnek

Altının yoğunluğu  $19,32 \text{ gr/cm}^3$ 'dir. Her kenarı  $2,50 \text{ cm}$ , kalınlığı  $0,1 \text{ mm}$  olan bir altın yaprağı parçasında kaq tane altın atomu vardır?

$$M_{\text{Au}} = 196,967 \text{ gr}$$

$$V = \text{Teban alanı} \times h$$

$$V = 2,5 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm} \times 0,01 \text{ cm}$$

$$V = 0,0625 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 19,32 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = \frac{m}{0,0625 \text{ cm}^3} \quad m = 1,2075 \text{ gr}$$

$$1 \text{ mol Au} \quad 196,967 \text{ gr}$$

$$x \text{ mol Au} \quad 1,2075 \text{ gr}$$

$$x = 6,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 6,02 \cdot 10^{23} \text{ tanecik}$$

$$6,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad x \text{ tanecik}$$

$$x' \text{ i çekeriz. } x = 3,6905 \times 10^{21}$$

örnek Yüzde bilesimi

$\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2$  yüzde oranlarını bulunuz

$$\underline{\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2 = 66 \text{ gr}}$$

$$66 \text{ gr } \text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2'de 24 \text{ gr C var}$$

$$\underline{100 \text{ gr } \text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2'de x \text{ gr C var}}$$

$$x = \% 36,3636$$

$$66 \text{ gr } \text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2 \quad 6 \text{ gr H varır}$$

$$100 \text{ gr } // \quad x \text{ gr } //$$

$$x = \% 6,06$$

$$\text{F'linin yüzdesi} = \% 100 - \% 6,06 - \% 36,36$$

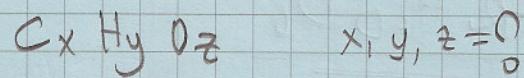
$$\boxed{F = \% 57,58}$$

## Deneysel Veride Bileşiminin Molekül Formulunu Bulunuşu

örnek:

Notil benzoatin kitlece yerde bileşimi % 70,58C, % 5,93H  
% 23,49 O'dur. Molekül formulu nedir?

Neselde 100  
gr alıyorsun



100 gr madde içerisinde

70,58 gr C, 5,93 gr H, 23,49 gr O

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol C} \\ \times \text{ mol C} \end{array} \quad \begin{array}{l} 12 \text{ gr} \\ 70,58 \text{ gr} \end{array}$$

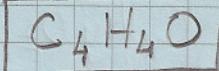
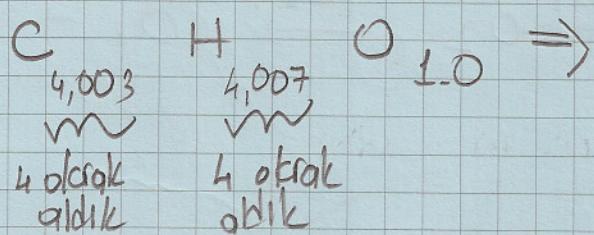
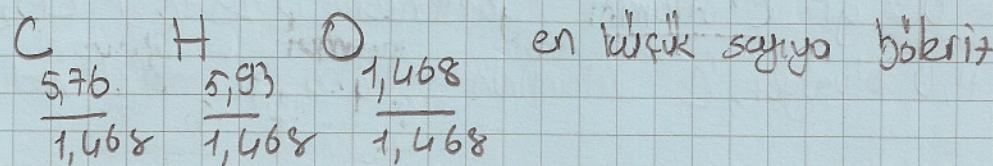
$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol H} \\ \times \text{ mol H} \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ gr} \\ 5,93 \text{ gr} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol O} \\ \times \text{ mol O} \end{array} \quad \begin{array}{l} 16 \text{ gr} \\ 23,49 \text{ gr} \end{array}$$

$$x = 5,76 \text{ mol C}$$

$$x = 5,93 \text{ mol H}$$

$$x = 1,468 \text{ mol O}$$

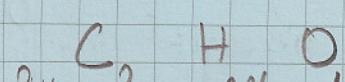
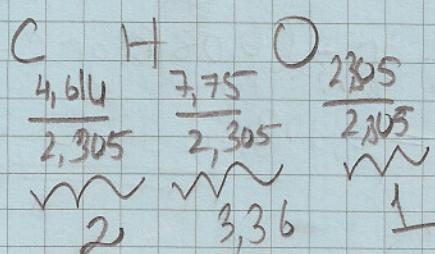


Bunun kabaca veya molekül formulu dahi olmadığını söyleyelim. Ancak Cuttuo'nun molekül ağırliğini veriliyorsa molekül formulu olur. Ancak bu şekilde kaba formül olur.

Diasetontriklorosun molekül kütlesi 260 akb'dir. Kitlece yerde bileşimi % 55,37C, % 7,75H, % 36,88 O vardır. Molekül ve kaba formulu bulunuş.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr kaba olsun} \quad 1 \text{ mol C} \quad 12 \text{ gr} \\ \times \text{ mol C} \quad 55,37 \text{ gr} \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ mol H} \quad 1 \text{ gr} \\ \times \text{ mol H} \quad 7,75 \text{ gr} \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ mol O} \quad 16 \text{ gr} \\ \times \text{ mol O} \quad 36,88 \text{ gr} \end{array}$$

$$x = 4,610 \text{ mol C} \quad x = 7,75 \text{ mol H} \quad x = 2,305 \text{ mol O}$$



toplam  
yapmayıza  
göre 10,08 O<sub>3</sub> ⇒ KABA FORMÜL  
10,08 olabiliriz

$C_6H_{10}O_3$  kaba formül

$$n \cdot C_6H_{10}O_3 = 260 \text{ akb}$$

$$12.6n + 10n - 1 + 16.3n = 260$$

$$72n + 10n + 48n = 260$$

$$130n = 260$$

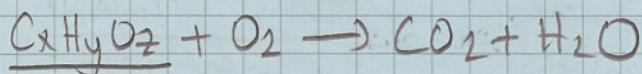
$$\boxed{n=2}$$

Molekül formülü =  $\underline{\underline{C_2H_4O_6}}$

Ürgülden sonra  
Arega İİ bitti

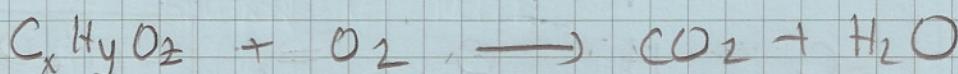
### YAKUNA EŞİTLİKLERİ:

Tanıma sonucu karbon dioksit ve su oluşur.



Dinkel:

0,2 gr C vitaminini yakıldığında 0,2998 gr  $CO_2$ , 0,0819 gr  $H_2O$  oluşuyor. C vitamininin kaba formülü nedir?



$$\frac{1 \text{ mol } CO_2 \text{ 44 gr}}{x \text{ mol } CO_2 \text{ 0,2998 gr}}$$

$$\boxed{x = 0,0068 \text{ mol C}}$$

$$\frac{1 \text{ mol } H_2O \text{ 18 gr}}{x \text{ mol } H_2O \text{ 0,0819 gr}}$$

$$\boxed{x = 0,00455 \text{ mol } H_2O}$$

$$\boxed{\underline{\underline{0,00916 \text{ mol H}}}}$$

$$\frac{1 \text{ mol } C \text{ 12 gr}}{0,0068 \text{ mol C} \times \text{gr}}$$

$$\boxed{x = 0,08181 \text{ gr C}}$$

$$\frac{1 \text{ mol } H \text{ 1 gr}}{0,00916 \text{ mol H} \times \text{gr}}$$

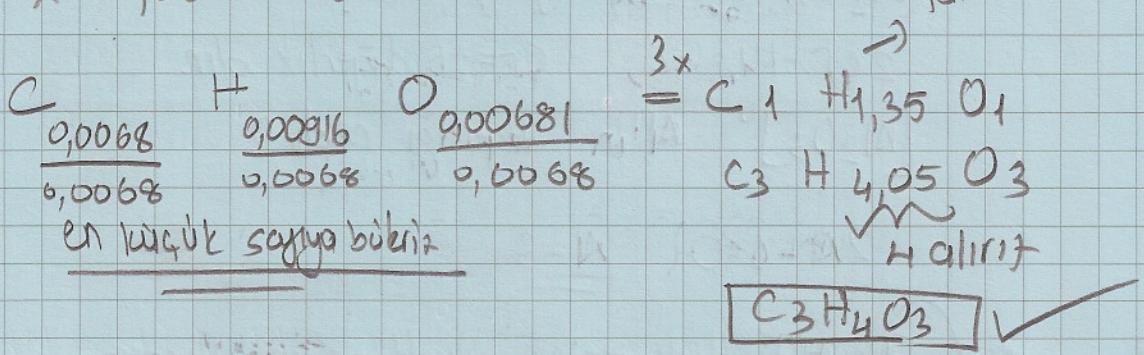
$$\boxed{x = 0,00916 \text{ gr H}}$$

Toplam bireysik 0,2 gr, digerini siler

$$0,2 \text{ gr} - (0,08181 \text{ gr C} + 0,00916 \text{ gr H}) =$$

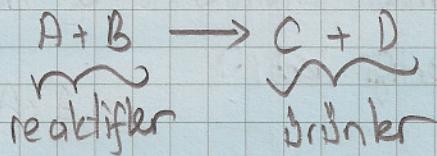
$$\underline{\underline{= 0,1092 \text{ gr O var}}}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Amol} & 0 & 16\text{gr} \\ \text{x Molar} & 0 & 0,10902\text{ gr} \\ x = 0,00681 \text{ mol} & 0 & \end{array}$$



### YÜKSELTGENME BASA NAKLARI

Alınan ya da verilen elektron sayısında denir.



#### Kurallar

- \* Birçok yapılmamış elementlerin yükselgenme basamakları sıfırdır.  $\text{Cl}_2^0, \text{H}_2^0, \text{O}_2^0, \text{S}_4^0$
- \* Atomların yükselgenme basamakları toplamı sıfırdır.
- \* Alkali metaller bileşiklerinde +1 değerlik alırlar. 1A grubu elementler.  $\text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$
- \* Toprak alkali metaller bileşik +2 değerlik alırlar. 2A grubu
- \* Hidrojen bileşiklerinde +1 değerliklidir.
- \* Oksijen bileşiklerinde -2 değerlik alır.
- \* 7A grubu elementleri metallerle yaptıkları bileşiklerde -1 değerlik alır.  $\text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$  (Halogenler)  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^{+1} + \text{Cl}^{-1}$
- \* 6A grubu elementleri metallerle yaptıkları bileşiklerinde -2 değerlik alır.  $\text{O}, \text{S}, \text{Se}$
- \* 5A grubu elementleri metallerle yaptıkları bileşiklerde -3 değerlik alır.  $\text{N}, \text{P}$

Direkt:

\*  $\text{S}_8$  yükseltgenme basomugı O'dır element

\*  $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^2$  Cr'in değerliği nedir?

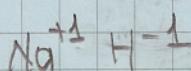
$$2\text{Cr} - 14 = -2 \quad \text{Cr} = +6 \text{ değerlik alır.}$$

$[\text{Al}_2\text{O}_3]^0$  Al'in değerliği nedir?

$$2\text{Al} - 6 = 0 \quad \underline{\underline{\text{Al} = 3}}$$

$[\text{NaH}]^0$  hidrojenin yükseltgenme basomugı nedir?

sabit  
+1  
~~H gelir~~



H değişir dikkat  $\Rightarrow$  değişken değerlik

$[\text{H}_2\text{O}_2]^0$  O'nun değerliği nedir?

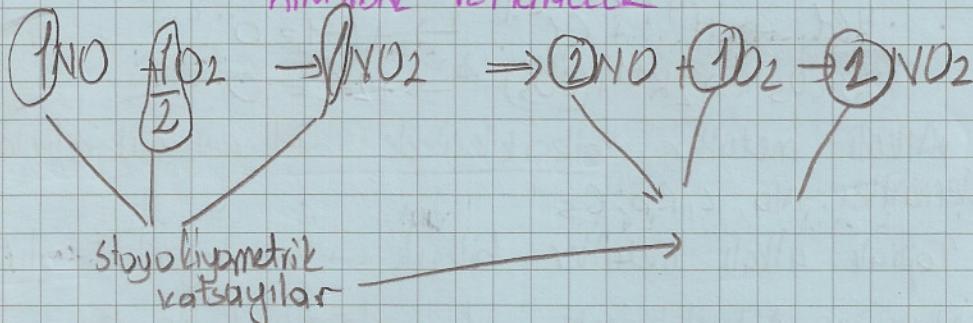
$$2\text{H} + 2\text{O} = 0$$

$$2(+1) + 2(0) = 0$$

$$0 = -1$$

Değişken değerlik hidrojenin tek elektronu  
var  $+1$  alır. O halde O'nun değişken değerliği  
vardır.

### KİMYASAL TEPLİMELER

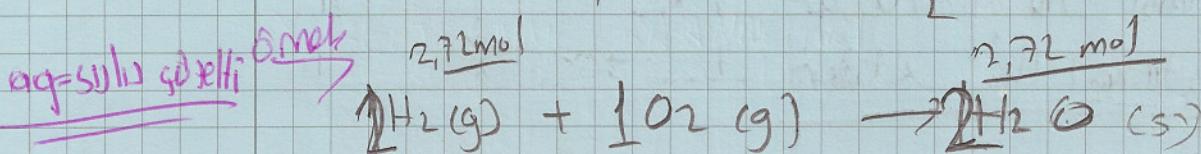
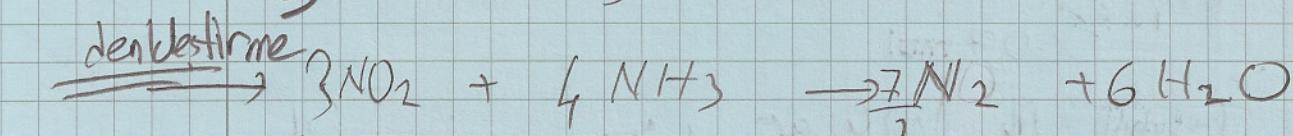
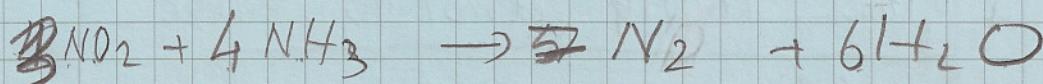


Denklemleri denklemstirmek için:

- Denkmenin her iki tarafında birer bileşikte aynı element varsa önce O denklesitirilir.
- Giren maddenin veya olusan ürünlerden biri serbest element olursa bulunuysa o en son denklesitirilir.
- Bir teplimde belirli atom grupları değişmeyecek kalır. Bu durumlarda bu grupları değiştirmeden denk. yapılır.
- Katsayılar tam sayı ya da kesirli sayı olabilir. Bir denklem bir yere de daha çok katsayıyla denklesitirilebilir. Bu durumda tüm katsayılar uygun bir katsayıyla çarpılarak tam sayı yapılır.

Denklemi bulma  
Katyon yeri  
Birebir denklem  
çokluçuk

Kimyasal Eşitlik ve Sıtokjometri  
(Katyon demek)

$$2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{C}/\text{gO} \rightarrow 1\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$


Yukarıdaki reaksiyonda  $2,72 \text{ mol H}_2$  olsun oksijen ile  
yakılırsa  $1,4 \text{ mol}$  su olusur.

$2,72 \text{ mol H}_2\text{O}$  olusur.

$1 \text{ mol H}_2(\text{g})$  ile  $1 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{s})$  olusur.

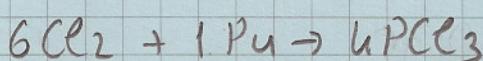
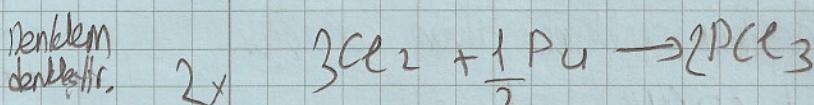
$\underline{\underline{2,72 \text{ mol H}_2(\text{g}) \times \text{mol H}_2\text{O}(\text{s}) \text{ olusur.}}}$

$\underline{\underline{1 \text{ e bir bülksim ile } x = 2,72 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{s})}}$

Sınırlıyaçılık (Tükeren) Belirleme

Kimyasal bir reaksiyonda tamamen tükenen maddeler sınırlıyaçılık bülser denir.

Üzde  $325 \text{ gr Cl}_2(\text{g})$  bu gec  $125 \text{ gr Pu}(\text{s})$  girerse  
 $1,4 \text{ gr PCl}_3(\text{g}) = ?$



Pusınırlıyaçılık olsun:

$125 \text{ gr fosfor (P) verdir. }$   $1\text{mol P}_4$   $125 \text{ gr}$   
 $x\text{mol Pu}$   $115 \text{ gr}$

$\underline{\underline{x = 1,0008 \text{ mol}}}$

$456,$   
Bu halde  $1,36 \text{ gr Cl}_2$  lazımdır.  $\text{Cl}_2(325 \text{ gr})$  olığı  
için  $\text{Cl}_2$  giri sınırlıyaçılıdır.

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ (g)} & 76 \text{ gr} \\ x \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ (g)} & 325 \text{ gr} \end{array}$$

521

$x = 4,27 \text{ mol}$

6 mol  $\text{C}_2\text{H}_2$  ile 1 mol Pu birbiri se

$6,27 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ ile } x \text{ mol Pu birbiri se}$

$$x = 0,7 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol Pu } 126 \text{ gr}$$

$$0,7 \text{ mol Pu } x \text{ gr}$$

$$86,8 \text{ gr Pu}$$

$$126 - 38,8 = 87,2 \text{ gr Pu}$$

Kuramsal verim, Güçel verim, Küonsal verim

Kuramsal verim, bir binyasal teplidmede olusun ürünün hesaplanan miktardır.

Güçel verim gercelde olusun ürün miktardır.

$$\text{Yüde verim} = \frac{\text{Güçel verim}}{\text{Kuramsal verim}} \cdot 100$$

Birek

her bir mol  $\text{CO}_2$  ile  $47,4 \text{ gr CO(NH}_2)_2$  (ure) olusuyorsa kuramsal verimi, güçel verimi ve güçel yüde verimi bulunur.

Kuramsal verim: Hesaplanan  $\hat{\text{j}}\ddot{\text{a}}\text{i}$  denklemlerin bulunan sonucudur.

1 mol  $\text{CO}_2$  ile 1 mol  $\text{CO(NH}_2)_2$  olusur.

$$1 \text{ mol } \text{CO(NH}_2)_2 = 60 \text{ gr}$$

Güçel verim =  $47,4 \text{ gr CO(NH}_2)_2$  (verilen)

$$\text{Yüde verim} = \frac{\text{Güçel verim}}{\text{Kuramsal verim}} \cdot 100 = \frac{47,4 \cdot 100}{60} = \% 79,5 \text{ verim}$$

## ATOMUN yapısı:

Elektron: Kötöt ışınlarının keşfiyle elektronlar keşf edilmiştir. Elektronların ictsi yüklü parçacıklar olduğu anlaşılmıştır.

Kötöt ışınları elektronların hareketinden meydana gelir.

Daha sonra ise  $\frac{yuk}{kütte} = \frac{e}{m} = -1,76 \times 10^{-11} C/kg$  bulunmuştur.

Coulomb-SI birim sisteminde yük birimidir. 1 amperlik akım uygulandığında bir nobtanda bir saniyede bir elektrik devresinden geçen elektrik yük miktarıdır. Kötöt ışınları etkisinde kütlenin sistemin kötötü hângi tür metalden yapılsa yapıtkın elektronları olsan  $\frac{e}{m}$  değerini aynı olmaktadır. Bu sonuc elektronların tüm atomlarda aynı olduğunu ve atomun yapısından bir etkisini söylemiş olur.

1908'de yapılan deneylerde elektronların yüklük  $-1,60 \times 10^{-19} C$  olduğunu veya kottarı oblugası bulmuştur. Buradan bir elektronun kütlesi  $m = 1,6 \times 10^{-31} kg$  olarak bulunmuştur.

1mol dekki elektronların kütlesi a.k.b. olarak ifade edilmektedir.

$$[9,1 \times 10^{-28} gr \times 6,02 \cdot 10^{23} = 5,4782 \cdot 10^{-4} akb]$$

Bu yapının notallığın bilinmesiyle, bu elektronların karşılıksızı pozitif yüklerin de var olduğu bulunmuştur.

Pozitif yüklü toncular, protonlardır.

$$\frac{e}{m} + 1,6 \times 10^{-19} C \text{ (pozitif yüklü toncular)}$$

$$[\text{bir protonun kütlesi } = 1,007227 \text{ akb'dir}]$$

Yüksek toncular, nötronlar

A-K-B: 1 tonne C12 atomunun kütlesinin 1/12'si  $\frac{1}{12}$  olarak tanımlayabiliriz.

proton kütlesi 1,007277 akb

nötronun kütlesi 1,008665 akb

elektron kütlesi 0,0005478 akb.

akb bir protonun, bir elektronun veya bir nötronun kütlesi  $\times 6,02 \times 10^{23}$ 'dir.

$10^5$   
 $10^{10}$   
10/10/10/10

$25$   
 $222.22$   
 $10^0$   
10/10/10/10/10

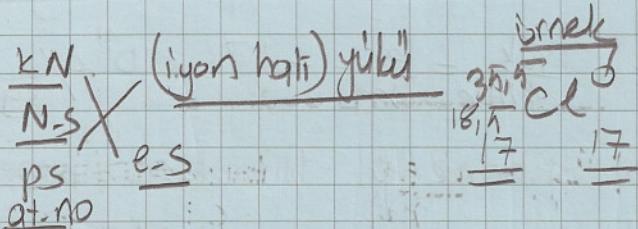
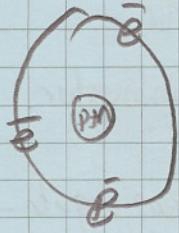
$e/m$  orani  
öğretilen bir  
varındır.  $c/d$  bir  
adiyaktır.

$N_A = 0,01$   
 $0,1$

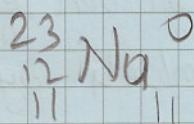
kütte-enerji ilişkisi:

$$E = m \cdot c^2$$

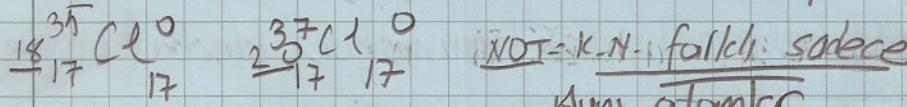
- ↳ 151k hızı m/s
- ↳ kütte kg
- ↳ enerji Jalle (Nm)



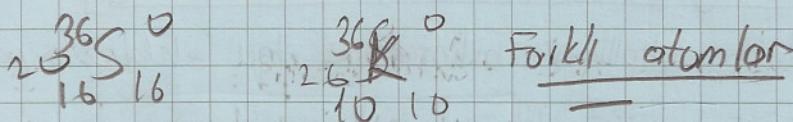
**Nötr atomda atom nosu = elektron sayısıdır.**



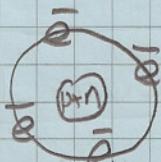
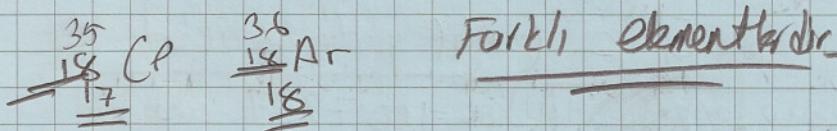
Burada **izotop**: Atom numarası aynı kütte nosu farklı olan elementlerdir. Aynı atelliği elementdir. Aynı element **izotopcu** değişimdir.



**izobar**: Kütte numaraları aynı, atom numaraları farklı olan elementlerdir. Yani farklı tür elementlerdir.

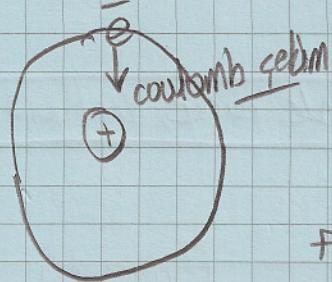


**izoton**: Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan elementlerdir.



Elektronlar çekirdek etrafında dönerler ve çekirdekteki protonlarla fromdan etkilenebilirler.

Elektronlar o� enerjiden çok enerjiliye doğru sıralanırlar  
yörüngeerde.  $\rightarrow$  Fmer



coulomb çekim kuvveti olmasıyla elektronlar  
yörüngeye girerlerdi.

$F_{mer} = \text{coulomb}'a\text{ çekim kuvveti}$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{E \cdot e}{r^2}$$

electronların  
yörünge dönüşmesi  
KMN bu eşitlik  
seglenmelidir.

E = çekimdeki yük,  
e = elektron yükü  
m = elektron kütlesi  
r = yörüngeyarıçapı

$$V = \frac{1}{2} \frac{q_1 q_2}{r}$$

### Bağıl Bolluk:

terü

C-12 12.0000 a.k.b (% 98,89) oranında bulunur.

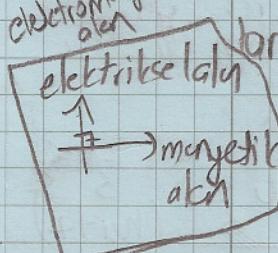
C-13 13.0034 a.k.b (% 1,11) oranında bulunur.

$$12,0000 \times 0,9889 + 13,0034 \times 0,011 = 12,011 \text{ a.k.b}$$

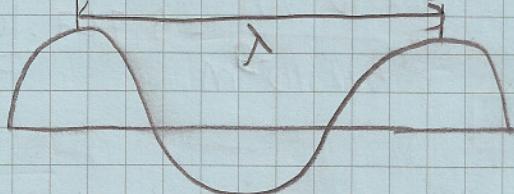
atomun toplam a.k.b. değerini  
toplasm a.k.b. değerini

### Elektromanyetik radyasyon:

Boslukta yoldaşık olarak  $\sim 3 \times 10^8$  m/sn hız ile yol alan bir elektromanyetik dalgasıdır. ( $3 \times 10^8$  m/sn ışık hızı)



Bu dalgalar sindüs eğrisi şeklinde yayılır.



Dalga hizetinde ilki tepeliğin en üst noktası arasındaki mesafeyi  
 $\lambda$  dalga boyu denir.

Frekans: Bir saniyede bir naktadan geçen dalgalar sayısıdır.

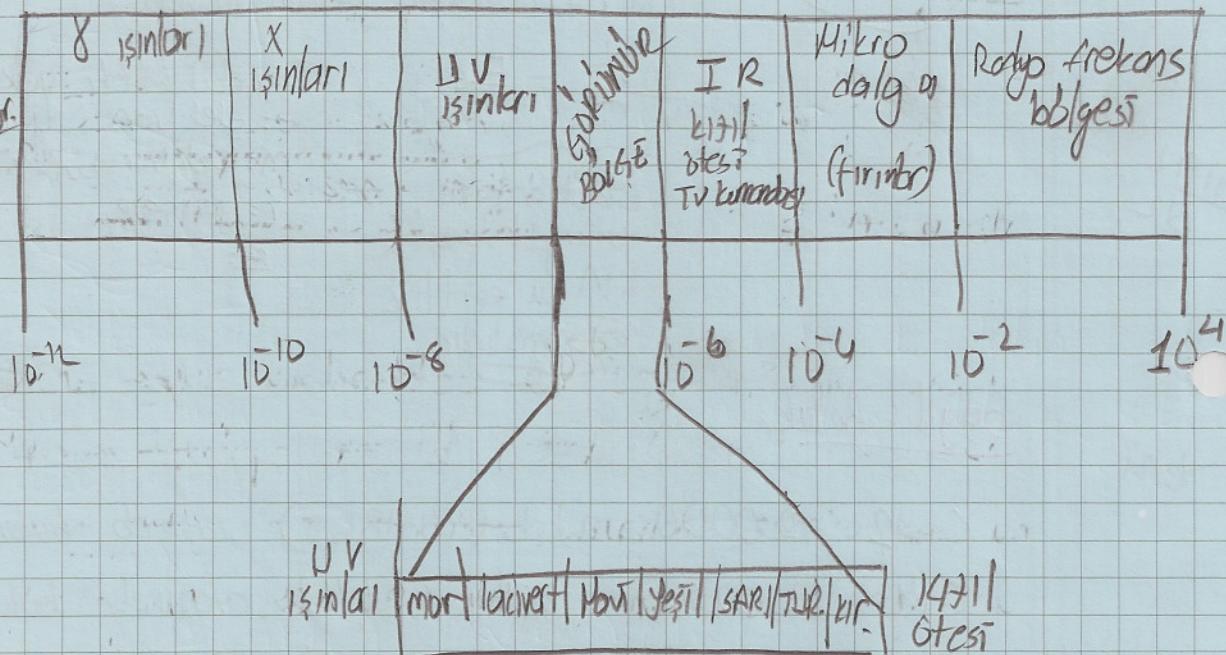
$$(F) f = \frac{c}{\lambda} = \frac{1 \text{ ışık hızı}}{\lambda \rightarrow \text{dalga boyu}} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/sn}}{\text{m}} = \frac{1}{s} \text{ (birimi)}$$

~~1 m =  $10^9$  nanometre~~

~~1 m =  $10^{10}$  Åstronot  
1 m =  $10^{12}$  mikro metre~~

## Elektromanyetik radyasyon sahnesinde radyo, dñli ışın, TV dñli ışın

enerjileri neklede  
boşaları icerili  
hissedürde tahnit  
bata reden olur.



Dalgan  
boyu  
(nm)  $4 \times 10^{-7}$

(nm) 400

$\sqrt{s^{-1}} 8 \times 10^{14}$

(Bu renklerin gürülür, bu bölge olmasaydı  
biz de boyalar gibi slyah beyaz görürdük.)

600 0iusinde dağılışır

$6 \times 10^{14}$  dosinde dağılışır

İnely.

Trafik ışığının yeşil ışığın dalgan boyu 522 nm'dır. Bu radyasyonun frekansı nedir?

$$f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow \text{isik hizi} \rightarrow \text{dalgan boyu}$$

frekans

$$\frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{522 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 5,747 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}^{-1}}{\text{s}^{-1}} (\text{hertz})$$

önem:

$\lambda = 10^4$  nm (nanometre) dalga boyundaki bir fotonun enerjisini Joule olarak hesaplayınız.

(Lise Frans)

$$\begin{array}{c} \lambda = c \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \text{frekans} \end{array}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/sn}}{5,10^4 \cdot 10^{-9} \text{ m}}$$

$$\nu = 6 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$$

Enerji ile dalga boyu arasındaki ilişkisi

$$E = h \cdot \nu$$

$$h = \text{Planck sabiti} = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J-sn}$$

$$E = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J-sn} \cdot 6 \times 10^{12} \frac{1}{\text{sn}}$$

$$E = 3,972 \cdot 10^{-21} \text{ Joule}$$

### ATOM SPECTRUMLARI

Metalli ısıtırsak (yapıldıkları elektronlara enerji vererek) yapısındaki elektronların durmaları gerekken bölgeden ayrılırlar, ancak tekrar bu eski yerlerine dönmek istedikleri için ışınma yaparak bu dönük sağlarlar ve bu nedenle ışırır. (Kor metal) Bu ışınmaların bir film plajına ışıklaşımasıyla maddenin hangi maddde olduğu anlaşılabilir.

$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

Bu

atomda enorma

Rutherford'un onayomodüğü: enjektör döşenmiş mod.

Bohr

Bohr

Hidrojen atomunun spektrumlarından所得の式

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$n: 3, 4, 5, \dots$  (atom sayı 34'en başlıyor)

$$R = \text{Lyber sabiti} = \frac{3 \cdot 289 \cdot 10^5}{3 \times 10^{10}}$$

$$R = 109677,58 \text{ cm}^{-1}$$

### BOHR ATOM TEORİSİ

- Bir atomda bulunan elektronlar, belirli enerji seviyesine sahip bulunmaktadır, yani enerji seviyelevelsidir.

K, L, M, N gösterimine sahiptir enerji seviyelevelsidir.

1, 2, 3, 4

- Atomdaki elektronlar, bu enerji seviyelevelsidir. herhangi birindeyken ışınma yapar; ancak yüksek enerji seviyelevelsiden düşük enerji seviyelevelsine geçerken, bu enerji seviyelevelsini farklı eşit enerji yayırlar. Bu yayılan enerji  $E = h\nu$ 'nın katıdır.

- Elektron belirli enerji seviyelevelsinde dairesel hareket eder.

- Atom çevirdiğinden ye  $r$  yarıçapı kadar ortalıda bulunan elektronun açısal momentumu ancak belirtti deşeler olabilir.

$$m v \cdot r = \frac{n \cdot h}{2\pi}$$

~~~~~  
öksal  
momentum

$n$  = yörünge sayısını gösteren tam sayı  
 $h$  = planck sabiti  
 $m$  = kütke  
 $v = h / z$   
 $r$  = yarıçap

### De-Broglie



de-Broglie'nin bulduğu dalgalar

$$\text{dairesinin çevresi} = 2\pi r = n \cdot \lambda$$

$\lambda$   
dalgan boyu.

Tüttü brasiller göründe hattının başlangıç ve dalgan hareketi yaparlar. Dairesinin çevresi dalgan boyunun  $n$  katı ise dalgalar şeklinde hareket edebilir.

$$n \cdot \lambda = 2\pi r$$

$$n \cdot \frac{h}{mv} = n \left( \frac{h}{2\pi} \right) \quad m \cdot v \cdot r = n \cdot \left( \frac{h}{2\pi} \right)$$

~~~~~  
öksal  
momentum



Elektronların yerini belirlemek için elektrona elektrik veriliyor. BUNU Heisenberg Prensibi olarak.

### HEISENBERG PRENSİPI

Dalgan gibi hareket cebri çok karmaşık bir prosesidir yeri ve momentumu aynı zamanda tam olarak ölçülemez. Momentumunu ölçmek istersen, yeri değişir. Yerini bulmak istersen momentumu değişim.  $\Delta x, \Delta p \gg \frac{n}{2\pi}$   $\Delta x$  = yer değişim  $\Delta p$  = öksal mom. değişim

### MODERN ATOM TEORİSİ

#### KUANTUM SAYILARI?

Kuantum mekanигinde elektronların atomlarındaki dağılımlarını belirlemek için Li kuant sayısı tanımlanmıştır. Bu kuant sayılarını, özel değerler vereberek elde edilen dalgan fonksiyonlarına orbital denir.

orbital atom içinde elektronun bulunma olasılığı en yüksek olan bölgesini simgele ve bu orbitaler elektron bulutları şeklinde düşünüller.

### 1- (ANA) BASI KUANTUM SAYISI ( $n$ )

Fermi enerji seviyesini gösterir.

K, L, M, N

1, 2, 3, 4.

### 2- YAN (AGISAL) KUANTUM SAYISI ( $l$ )

birimde hareket eden ortalı momentumun büyüklüğünü; yani orbitalin şekilini tanımlar.

$l = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, (n-1)$

$\rightarrow l=0$  ise orbital s ib gösterilir. s orbitali şekli o

$\rightarrow l=1$  ise " p ib " . p " " 8

$\rightarrow l=2$  " d " " .

$\rightarrow l=3$  " f " " .

$\rightarrow l=4$  " e " " .

yan窟utta bulunan elektronların sayısı ise  $[2l+1]$  dir.

K窟unda yit  $n=1$   $l=0$  s orbitali olur

L " "  $n=2$   $l=0, 1$  s, p orbitaleri olur

M " "  $n=3$   $l=0, 1, 2$   $\underbrace{l=n-1}_{s, p, d}$  orbitaleri olur,

### 3- MANYETIK KUANTUM SAYISI

Ağsal momentumu sahip bir elektron dönen bir elektrik akımı oluşturabilecek. Bunun sonucu olarak bir manyetik alan oluşur. Bu sayılara 2窟ta 1窟 orbitalinin bulunduğunu gösterir. Her  $l$  değeri için  $[2l+1]$  tane manyetik kuantum sayısı vardır.

$m_l = +l, (l-1), 0, -(l-1), -l$

$$m_l = +l, (l-1), 0, -(l-1), -l$$

<u>s</u>	$l=0$	$m_l=0$	<u>1 orbital</u>
<u>p</u>	$l=1$	$m_l=+1, 0, -1$	<u>3 orbital</u>
<u>d</u>	$l=2$	$m_l=+2, +1, 0, -1, -2$	<u>5 lone orbital</u>
<u>f</u>	$l=3$	$m_l=+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$ ( $m_l$ chin +1'den -1'ye degru olmalıdır)	<u>7 lone orbital</u>

#### 4. SPIN KUANTUM SAYISI ( $m_s$ )

Elektronun kendi eksenin etrafında dönmesiyle ortaya çıkar.  $(+1/2, -1/2)$

$\uparrow \rightarrow$  spin yönü  
 $+1/2 \rightarrow$  spin kuantum sayısı  
 $\downarrow \rightarrow$  spin yönü  
 $-1/2 \rightarrow$  spin kuantum sayısı

#### - ATOMLARIN ELEKTRON DÜZÜĞÜ - (Elektron konfigürasyonu)

Elementlerin elektron dağılımları ortan enerji seviyelerine göre belirlenir.

Bir atomda elektronlar en düşük enerji seviyesindeki boş boyutlu orbitallere doldurulur.

Lise  
mənətiq

$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^2 \quad 3d^{10} \quad 4p^6 \quad 5s^2$

$4d^{10} \quad 5p^6 \quad 6s^2 \quad 4f^{14} / 5d^{10} \quad 6p^6 \quad 7s^2 \quad 5f^{14} \quad 6d^{10}$

$7p^6$

#### 1. AUFBĀU PRENSİPİ :

Elektronlar daima enerjisi en düşük olan orbitale yerleşirler.

#### 2. DALI PRENSİPİ :

Aynı atomda bulunan 4 kuantum sayısı biliminin oyması olamaz. ( $n, l, m_l, m_s$ ) 3 ayrı 1'i fullidir.

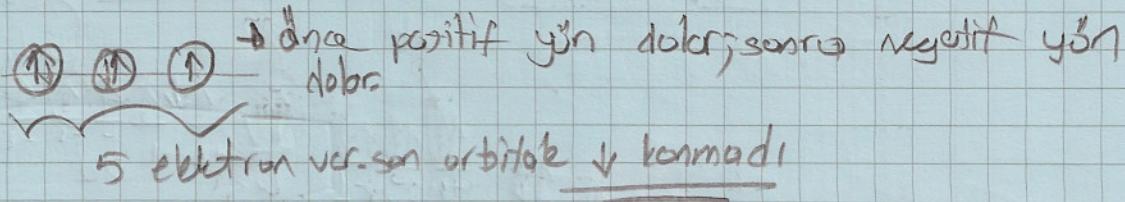
#### 3 - HÜNT KURALLI

Elektronlar enerjileri birbirinin aynı olan orbitallere önce birer birer yerleşirler; bütün eş enerjili orbitaller bir elektronla doluduktan sonra diğer elektron tanrıda yer almaz.

HÜNT KURULLU

örneğin:

p orbitali 5 elektron var ve 3 orbital var p'de



→ önce pozitif yön doldur; sonra negatif yön doldur  
5 elektron var. Sonra orbital boş kalmadı

ÖZET

→ Her窟uk veya boş kuantum sayısı için;

n tane alt窟uk vardır.

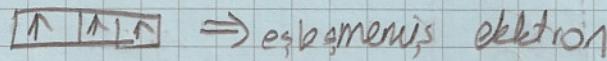
→ Her l(yon kuantum) için  $2l+1$  tane orbital bulunur.

→ Her orbitalde en fazla 2 elektron yerleştirebilir. Max elektron sayısı orbital sayısının 2 katı olur.

$$\text{Max elektron sayısı} = 2n^2$$

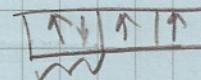
### PARAMANYETİK ALAN

Manyetik alandan etkilenen elektronlar igerdirler.



### DİYANANYETİK ALAN

Manyetik alandan etkilemeyen elektronlar igerdirler.



eski manyetik elektron

Üret

56x

elektron dağılımını bir şema istüreğe göstererek 16., 17.

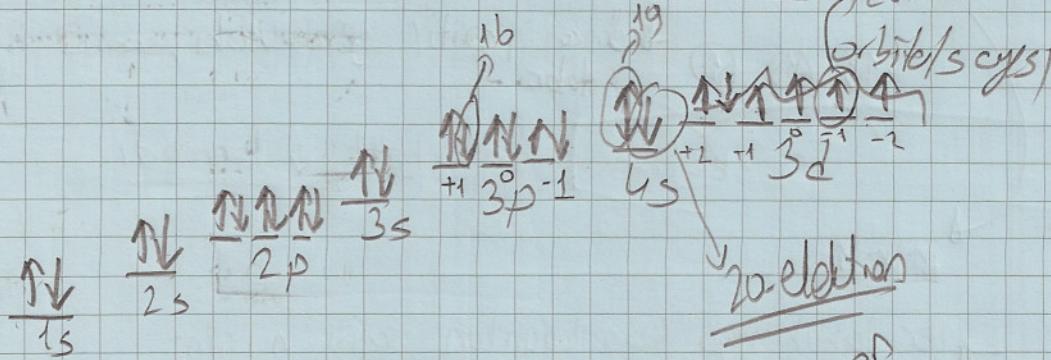
26

ve 24. elektrona ait olan A kuantum sayısını gösteriniz.

$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 / 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^2 / 3d^6$

Elektron dağılımı  
(terkesimi Arkadu)

## Hurt kuralı - enerji sinyesine göre yerlesim



	16. elektron	19. elektron	20. elektron	21. elektron
$n$	3	bos sayısı Unlh lü $s=0$	3	$\checkmark$ m <sub>l</sub> degeri Unlh
$l$	1		2	+1 den -1 lye ractır <u>kidir.</u>
$m_l$	+1	0	-1	$\rightarrow$ bos sayısı
$m_s$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$\rightarrow$ orbital sayıısı
	111	20el		+2 $\rightarrow$ d <sub>10</sub> ının olduğu kusim
				$-\frac{1}{2}$ $\rightarrow$ yan bilmeli

$n$	3	4
$l$	2	0
$m_l$	+2	0
$m_s$	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$

Eksiksiz oldugundan dynamik

Bugunun quantum sayısı = Period数 + verdir

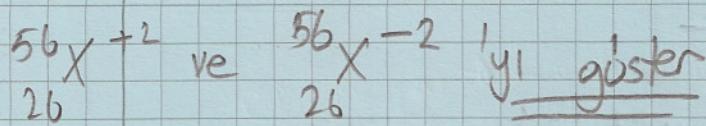
pik bitse ve sile bitse A grubu elementi

dik filk bitse B grubu elementi

Li-period  
B grubu elementi  
8 B grubu  
5 ile 12 de  
elektrostatik

B grubu için  
A grubu için  
sadece sırasıyla baltırız

ödev



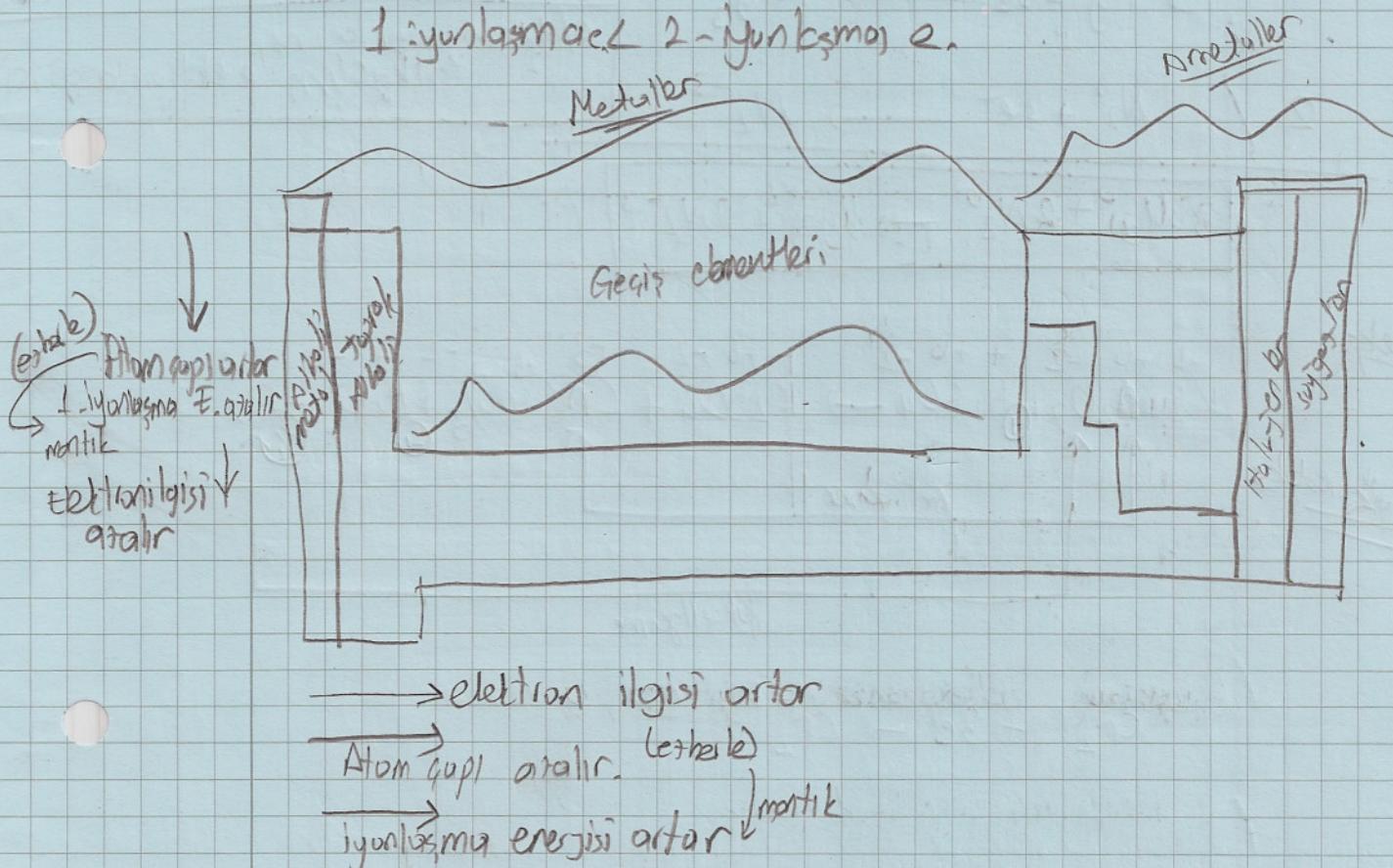
'yi göster

Sıkkat et ille önce ~~gidi~~ gidiş  
geçen elektronlar  $\uparrow \downarrow$  obrak  
yerlesikler.

Giden elektron sayısız. Diger ba-  
lona geçirilir.

~~N~~ Nötr bir elementten 1 elektron kuyrukluk için gereklili olan enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.

1-iyonlaşmada 2- Yarıksma e.



[Elektron ilgisi; elektron alma istedir.]

Grup  
nasil  
bulunur

A grubu için s ve p orbitaleri ( $s$  ve  $p$ ) A grubu

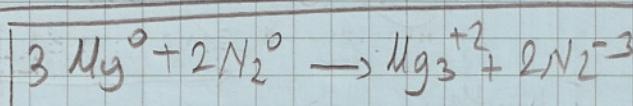
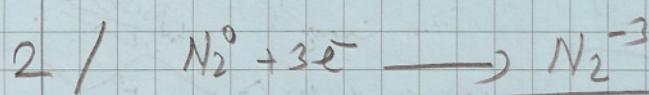
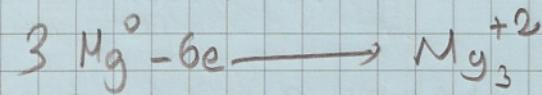
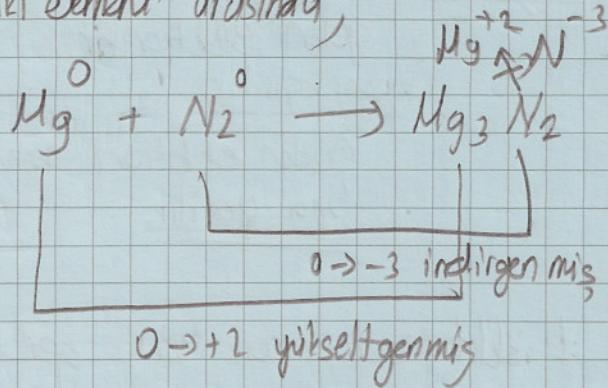
B grubu için d, f orbitaleri dolar ( $s+t+d$ ) B grubu

## - REDOKS TEPKİMELERİ -

iki element arasında;

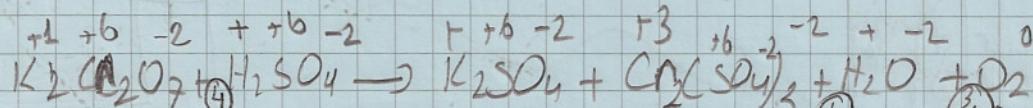
örnek:

AmoG  
yoksad  
danklısırsız

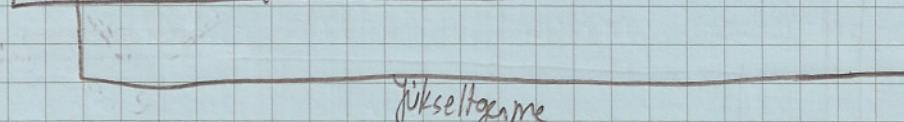


electron sayımı  
çiftleyelim elektronları gitsin

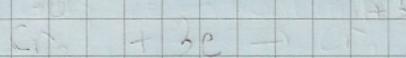
örnek:



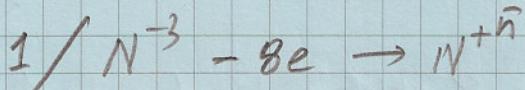
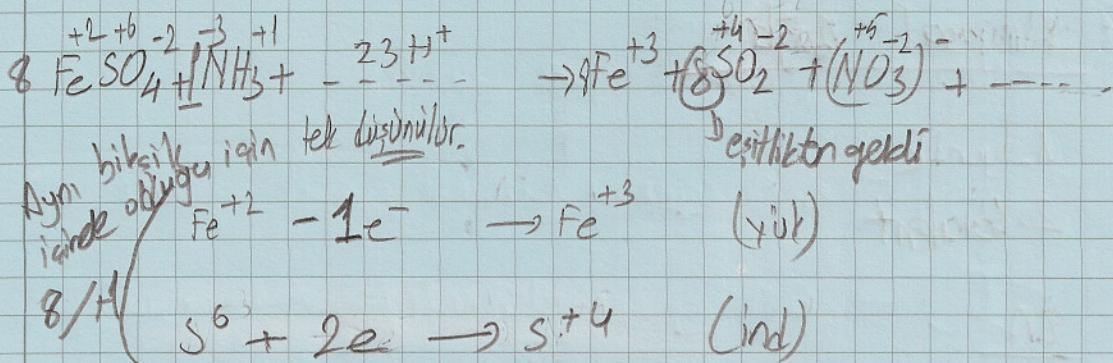
indir + yüks - redoks



yükseleme

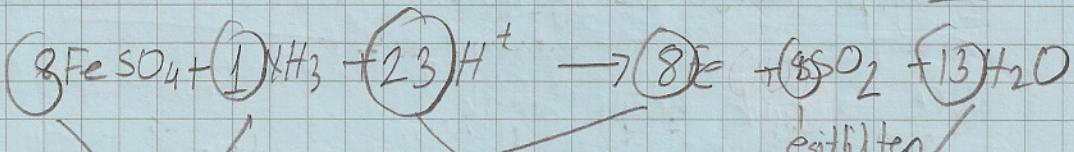


Denklemi esitleyiniz.



$$8.(+3) + 8.(0) + 1.(-1) = (+23)$$

$\oplus \Rightarrow$  hidrojen elektrik yükü teraf  
23 teneke yükler sıfırınsın.  
sol taraklı suyun  $\text{H}^+$  in yarısı katı  
vitamin soğna su eklenir



reduksiyon geldi.

en son yük hesabında  
geldi

## Kimyasal Bağlar

1-Yonik

2-Kovalent

8A

Sayısalıdır

Ortet kuralı: Son yörüngeinde 8 elektron birlikte kordine en yakın sayısal benzerlik isten.

H oktet yapmaz. Çünkü 1H'dır. 7 elektron olması gereklidir.  
S 7'ye almak 2'te elektron alır. Son yörüngeini 1s'ini tamamlayıp kararlı hale getirmeleri DÜSLET KURAL denir.

Na+e → Yonik bağlı bileşik.

Lewis

Kimyasal bağlanmayı gerçekleştiren elektronlar, genellikle dis tabakta yer alırlar. Tabaktaki elektronların başka bir atomo ve işlenmeye yonik bağlar oluşturur.

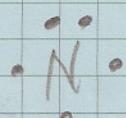
✓ Elektronegatif elektronların atomlar arasında paylaşılmasıyla kovalent bağlar oluşur.

✓ Bütün elementler (H hariç) dis tabakada yer alan elektronları 8'e tamamlayarak kendini en yakın sayısal benzerliğe taşır. leviste son yörüngede yer alan her bir elektron noktası ile gösterilir.

+ N'yi Lewis ile göster

${}_{7}^{+}N$   ${}^{+}1s^2 / 2s^2 2p^3$

2'de yani boş kat sayısı

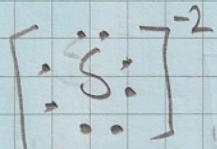


6 elektron son yörüngeye onlar noktası ile gösterilir.

direkt  $S^{+2}$   ${}_{16}^{+2} \text{S}$  Lewis'ke göster

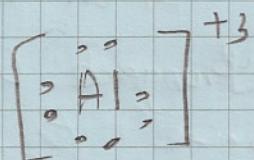
(iki nokta bir boğ)  
yopon  
..  
—

$1s^2$   $2s^2$   $2p^6$   $3s^2$   $3p^6$   $4s$   
son yörünge 8 el vor.



direkt  ${}_{13}^{+3} Al^{+3}$  Lewis'ke göster

${}_{13}^{+3} Al^{+3}$   $1s^2$   $2s^2$   $2p^6$   $3s^2$   
son yöründede 8 el vor



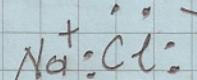
direkt: Lewis'le göre iyonik bağlama

X<sup>-</sup> oynaması gelir



(le verir) (iç alır)

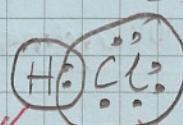
(Na<sup>-</sup>'nın son yörüngeyi kaise gire)



(X<sup>-</sup> gösterme ik göster)

(Cl<sup>-</sup>'nın son yörüngeyi kaise gire)

direkt: Lewis'le göre kovalent bağlama



Dublet  $\rightarrow$  oktet

H tek elektronunu verdiğinde elektronsuz kalır bu nedenle ortaklaşa bulunur.

örnek

BaO'ın Lewis göre çit.

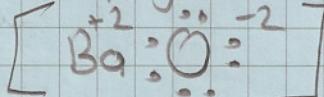
$[_{56}^{Ba}] \rightarrow 2A$  grubu elementi / son yörüngesinde 2e var

$[_{8}^{O}] \rightarrow 6A$  grubu elementi / son yörüngesinde 6e var

Tam ol gösterim

$Ba: \ddot{O}: \ddot{\cdot}$

Büyük gösterim



Iyonik karakterli bir bağ yapar.

BC N OF

Cl

B

örnek

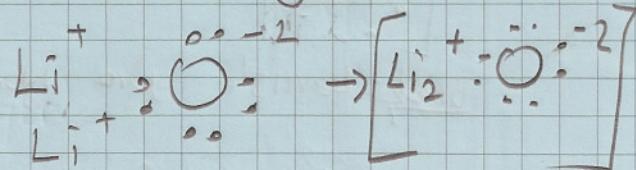
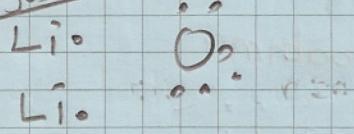
$Li_2O$ 'nın Lewis yapısını yaz.

$\begin{matrix} M \\ V \\ \searrow \\ \swarrow \\ I \end{matrix}$

$[_{3}^{Li}] \rightarrow 1A$  grubu / 2tane Li var / son yörüngede tek Li'un tek e var

$[_{8}^{O}] \rightarrow 6A$  grubu elementi / son yörüngedeki 6e var

Tam ol gösterim



### Kovalent Bağlanması

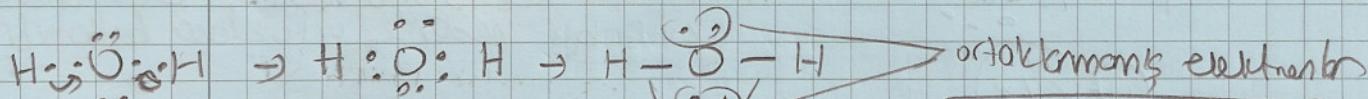
Baik elementde ometel-ometal kovalent

$Li = 1 \text{ g/mol}$

$H_2O = -369 \text{ kJ/mol}$

$H \rightarrow 1A$  grubu / son yörüngede 1 e var

$O \rightarrow 6A$  grubu  $\rightarrow$  son yörüngedeki 6 e var.

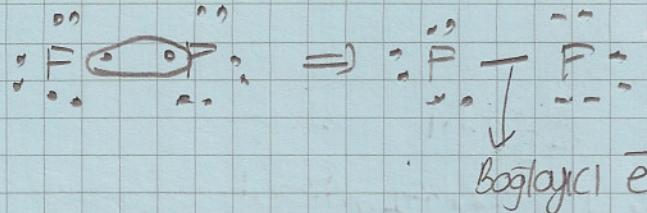


bağlayıcı elektronlar

örnek:

$F_2$

$\gamma F (\gamma A \text{ grubu})$  elementi son yörüngede  $\gamma$  el vor

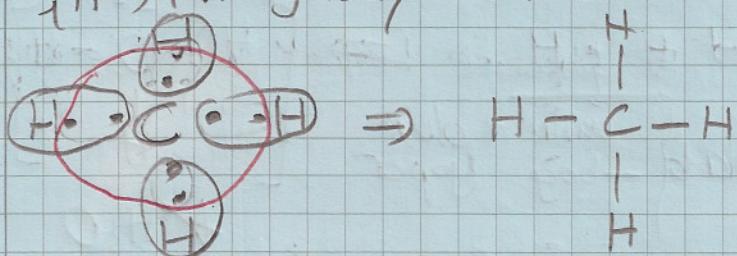


örnek:

CH<sub>4</sub>

$\gamma C \rightarrow 4A$  grubu son yörüngede  $\text{H}\bar{e}$  vor

$\gamma H \rightarrow 1A$  grubu / 4 tane H vor



Karbon her zaman 4 bog yapsın.

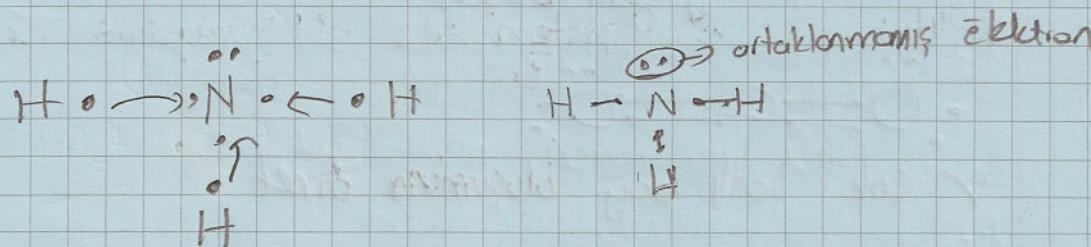
### Koordinat Kovalent Bağlar

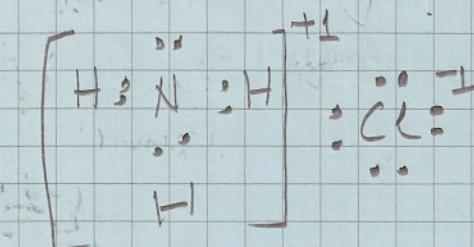
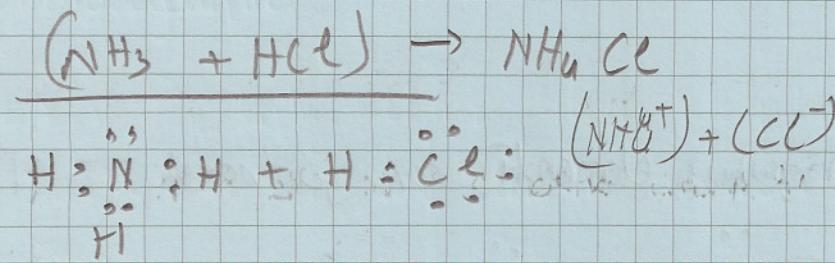
Ortaklaşım elektron çiftinin her ikisinden de bir tek atomdan  
geldiği bağı "koordinat kovalent bağı" denir.

$\text{NH}_3$ 'ün Lewis yapısını yazın.

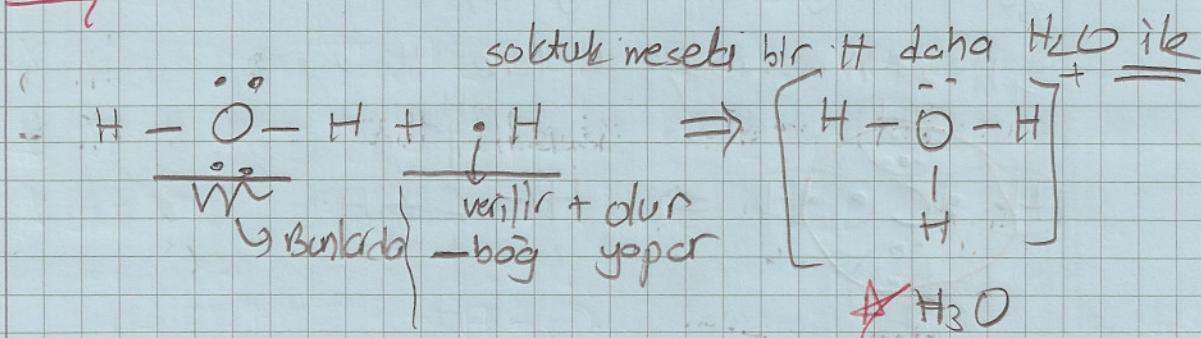
$\gamma N$  (5A grubu elementi) son yörüngesinde 5e vardır.

$\gamma H$  (1A grubu / 1 ) son 1e vardır. 3 H vor





drnek:

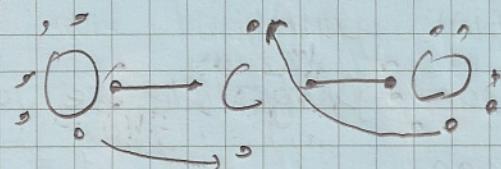


(Gök katlı konvolünt Baytar)



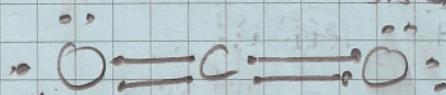
$\int_0^t$  (LA grubu) h̄ el vor son yō.

80 (6) A grubu) 6 el var " " 20 var



(C hep li bog yoptiqs icin)  
(C gift bog yoper)

↓. yeni ölusor  
sistemi

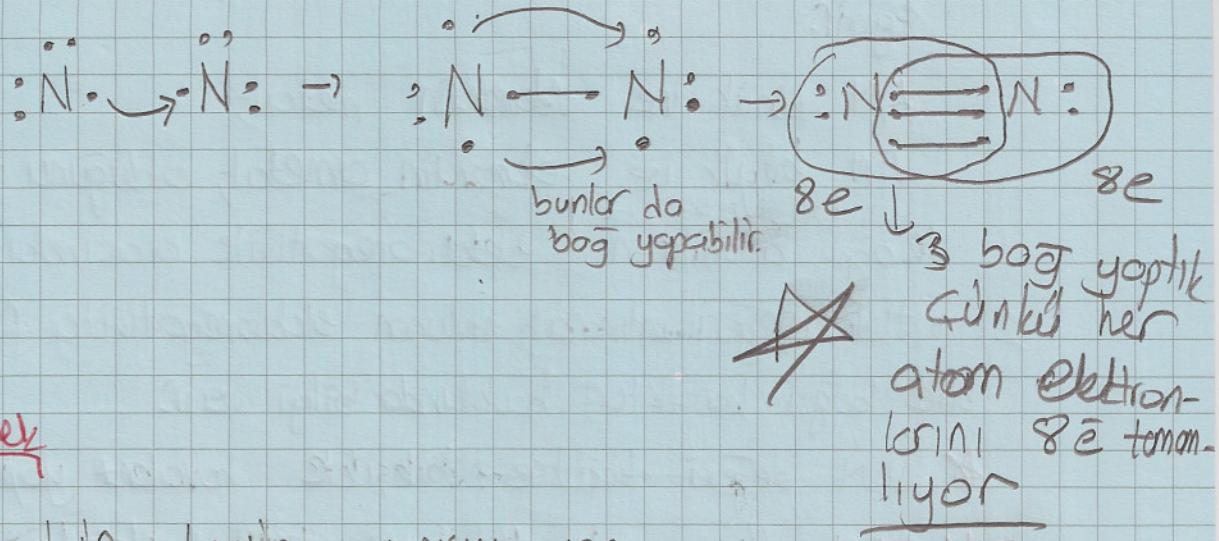


✓ çok katlı boğ oluşumuna ömet

örnek:

$N_2$ 'yi Lewis yapısını yaz

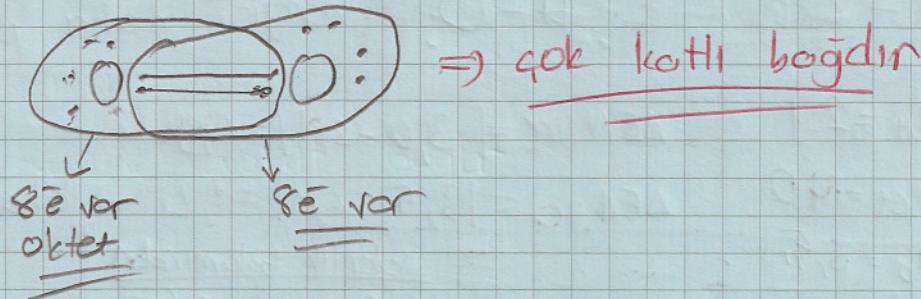
$\Rightarrow N$  (5A grubu) sonda  $5\bar{e}$  var. 2 tane N vardır.



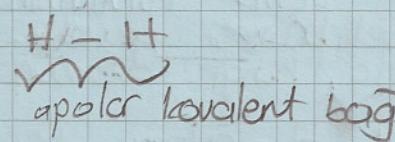
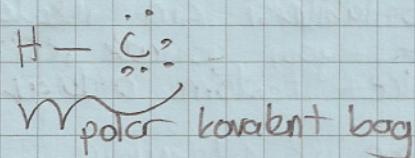
örnek

$O_2$  'nın Lewis yapısını yaz

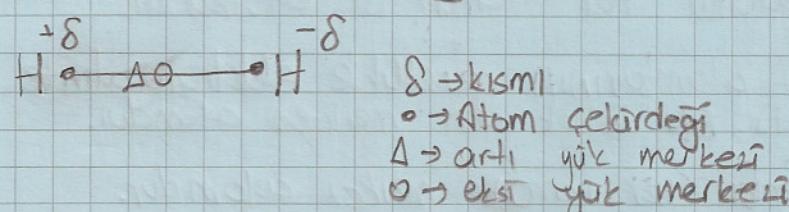
$O$  (6A grubu) 6 tane  $\bar{e}$  var sonda -2 O var



Polar (Kutuplaşmış) Kovalent Bağlar



polarin  
şematisi  
gösterimi



## (Elektronegatiflik)

EN ile gösterilir. Elektron alma isteği dir.

Bu EN değeri tüm elementler arasında 0,7-4,0 arası değişir:

EN küçük ise elementin metal,

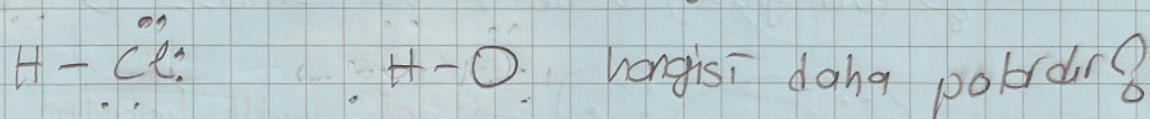
EN büyük ise elementin ometal; olduğunu gösterir.

Boğul atomların elektronegativite arasındaki farkın mutlak değeri alınrak bulunan elektronegativite farkı AEN bize boğul karakteri hakkında bilgi verir.

\* AEN değeri küçükse bireksite kovalent yapısdır.

\* AEN // ortalı değerdeyse bireksite polar ko. yapısıdır.

\* AEN // büyükse bireksite iyonik yapısıdır.



$$\text{EN}_\text{H} = 2,1$$

$$\Delta \text{EN}_{\text{HCl}} = |3,0 - 2,1| = 0,9$$

$$\text{EN}_{\text{Cl}} = 3,0$$

$$\Delta \text{EN}_{\text{HO}} = |3,5 - 2,1| = 1,4 \rightarrow \text{Daha poler}$$

$$\text{EN}_{\text{O}} = 3,5$$

polarlık bakımından



## Lewis Yapılanının Yazılması

Lewis kurallarının, yazılabilmesi için isteklet yapının belirlenmesi gereklidir. İsteklet yapı yazmak için herhangi atomun  $\text{V}_\text{C}$ , hangi atomun merkez atom olduğunu bulmak gereklidir.

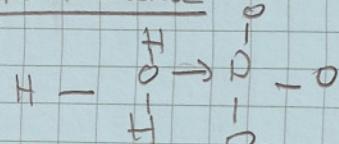
1- H atomu her zaman  $\text{V}_\text{C}$  atomudur.

2- Merkez atomlarının genellikle elektronegativite değerleri küçüktür. EN düşük olan merkez atomdur.

3- C atomu her zaman merkez atomdur.

4- Çok sayıda atomdan oluşan moleküllerin genellikle toplu ve simetrik yapıları vardır.

$\text{H}_3\text{PO}_4$  mesela Lewis yapısını yazalım. Koformal gelse  
genel olarak



## Lewis Yapıları Yatırımlar

- Molekül içinde bulunan tüm atomlar göz önünde tutularak molekülün toplam değerlik elektronlarının sayısı bulunur.
- Öğrendiğiniz kurallar göz önünde bulundurularak iskelet yapıyı yapılır ve atomlar tekli bağlarla birbirlerine bağlanır.
- Her bağ için toplam değerlik elektronlarından 2 eksir.
- Kalan değerlik elektronlarında öncelikle 1ç atomların oktetleri tamamlanır daha sonra diğer atomların oktetleri tamamlanmaya çalışılır.
- Nerkez atomun okteti eksikse 1ç atomların bog yapmayan elektron çiftlerlik katlı kovalent boglar duşturulur.

Örnek:

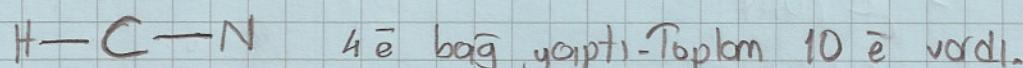
HCN Lewis yapısını yazınız.

~~Eğer her atom  
2 tane gelen de olsalar  
ve 2 tane olursa  
her kez atom  
elamaza~~  
1 H (1A grubu)  
2 C (2A grubu)  
3 N (5A grubu)

1- Toplam değerlik  $\bar{e}$

$$1+4+5 = 10 \text{ değerlik } \bar{e}$$

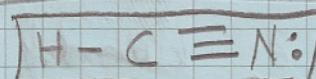
2-



$$10-4=6 \bar{e} \text{ ortaklandı}$$

3- Nerkez atom okteti tamamlanmışsa katlı bog yapar.

C okteti tamamlanmadı



Örnek

$C_2N_2$  nin Lewis'i

$_6C$  (4A grubu) 2 tane C

$_7N$  (5A grubu) 2 tane N

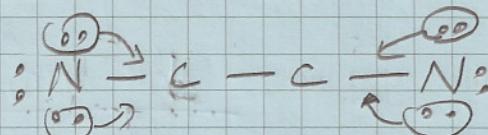
1)  $2 \times (4) + 2 \times (5) = 18 \bar{e}$

2) C market atom olur ve tek bog boy



3- Toplam 6  $\bar{e}$  kalkındı.  $18 - 6 = 12$  tane  $\bar{e}$  ortaklandı.

h- İlk önce ortaklanmamışsa üç atomların boşlansın.



Büküldürken C oldetini tamamladı, buradaki ... 'krit' de ekledik



Örnek-

$CS_2$  Lewis'in yaz

$_6C$  (4A)

$_16S$  (6A)

1)  $6 + 4 + 6 = 10 \bar{e}$

grubusugisi

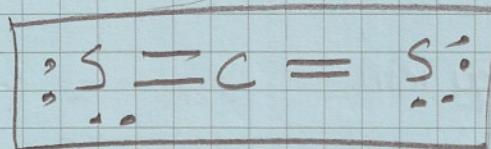
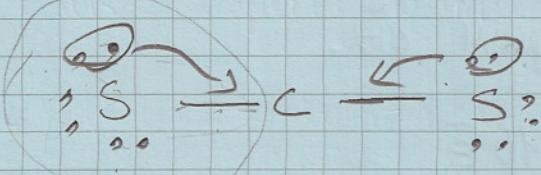
2) C market atom



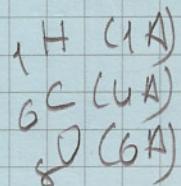
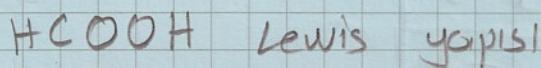
$4 \bar{e}$  kalkındı

$$16 - 4 = 12 \bar{e} \text{ koldu}$$

Bu bē uq atumfordon boşlayıp yet-

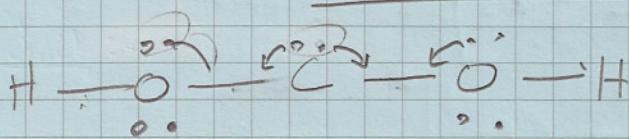


Simple:



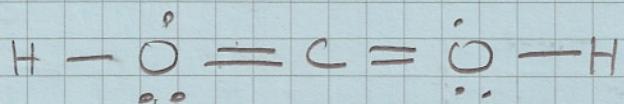
$$1+6+6+6+1=18\text{e}$$

## C market + uc atom

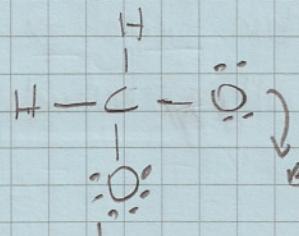


SE kullenild

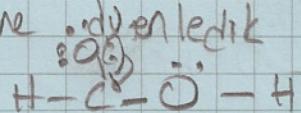
$$18 - 8 = \underline{10} \text{ è kabi ug}\newline \text{utombro degitiriz.}$$



O'nun gē vardır oktetten farklıdır. Yanlışlık var  
Yaniden dütənliyorum



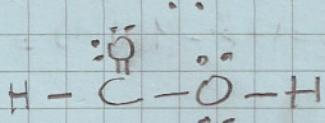
Bu oldet yaptı



✓ Bu yapmadı  
yine yanlış

$$\beta - 8 = 10\hat{e} \quad \text{ortak komodit  }$$

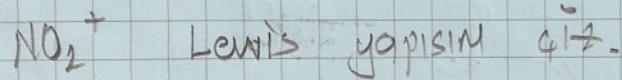
yine yanlış



## 10ē ortak logmodi

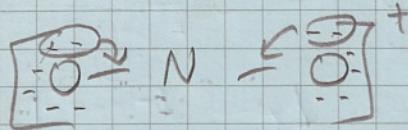
C toplam 6 boy yopti.

örnek:

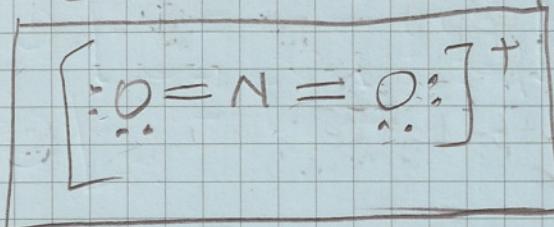


$$5 + 6 + 6 + (-1) = 16 \bar{e}$$

$\downarrow$   
+1 yüklü olduğu için



$$16 - 4 = 12 \bar{e}$$



$\text{H}_2\text{SO}_4$

$$2 + 6 + 4(6) =$$

Formal yük =

Formal yük: Serbest atomdaki değerlik elektron sayısı

- ortaklaşmamış

gittiğindeki  $-\frac{1}{2}$  bog

$\bar{e}$  sayısı

yapıcı

ciftlerdeki

$\bar{e}$  sayısı

bog

Lewis Yapısının Uygunluğu

1. Formal yüklerin toplamı iyonun yükünü vermelidir.
2. Formal yükler mümkün olduğunda sıfır olmalıdır.
3. Gögündünde elektronegatif atomların formal yükleri negatiftir.
4. Komsu atomlarda aynı işaretli yüklerin bulunduğu aynı formal yükler bulunur.

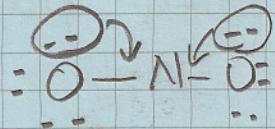
örnek:

${}_{\text{7}}^{\text{N}}$  (5A grubu elementi) sonda  $5\bar{e}$  var

${}_{\text{8}}^{\text{O}}$  (6A grubu) sonda  $6\bar{e}$  var. 2 O vardır.

$$5\bar{e} + 6\bar{e} + 6\bar{e} = 17\bar{e} - 1 \text{ yük} = 16\bar{e}$$

N merkez atomdur



bağı

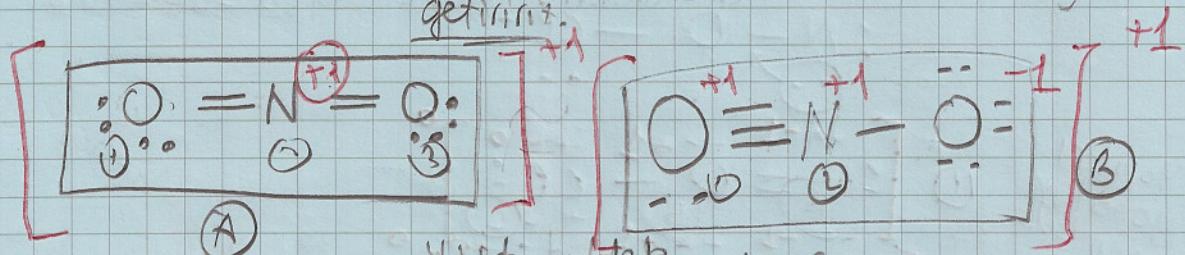
$$16\bar{e} - 4\bar{e} = 12\bar{e}$$

Merkez atomun olcteti eksik

O durumda bağ indirip çöde boğ  
getiririz.

C u boğ  
neler

$\text{NO}_2^{+2}$



İkisi de olctek uygun  
formal yükle göre longisi uygun

	1. atom	2. atom	3. atom
A	O	+1	0
B	+1	+1	-1

~~① içi 1 yattıktır  
değe  
m ortak toplamı 0~~

$$F.Y = 6 - 4 - 2 = 0$$

~~boğ sayısı~~

$$\textcircled{2} F.Y = 5 - 0 - 4 = +1$$

$$\textcircled{3} F.Y = 6 - 4 - 2 = 0$$

$$\begin{array}{c} \text{(O)} \\ \text{(L)} \\ \text{(N)} \end{array} F.Y = 6 - 2 - 3 = +1$$

$$\begin{array}{c} \text{(O)} \\ \text{(L)} \end{array} F.Y = 5 - 0 - 1 = +1$$

$$\begin{array}{c} \text{(O)} \\ \text{(N)} \end{array} F.Y = 6 - 6 - 1 = -1$$

1. Kural toplanındır
2. A yapılışı dahi uygun formal yükler OZ
3.  $O^{-2}$  yükülü formal  $O^{+1}$  olmaz
4. Komşular aynı formal yükü olmaz

$$O^{+1} \equiv N^{+1} \text{ gibi}$$

SONUÇ = A uygundur

B3 Valem  
BPK

anneks

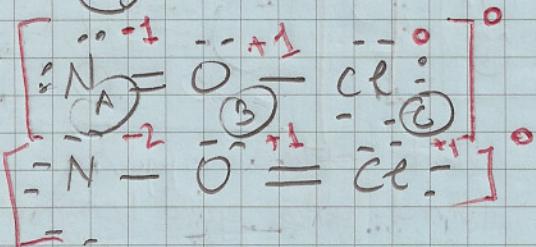
Grupları

NOCL  
mmmm  
5A ↓  
6A 7A  
= 18e

Lewis yap. bulup formal yüklerini göster

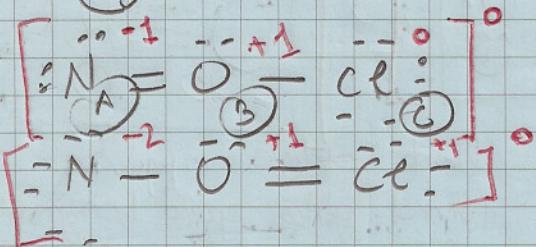
yapıları  
yozalımı  
uygunluk  
örnek

①

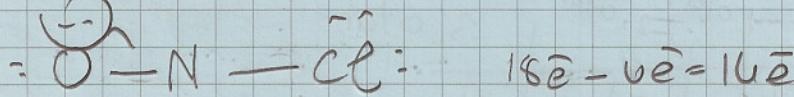


$$18e - 16e = 2e$$

②

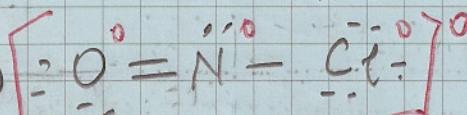


resler atoms

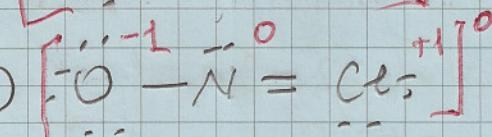


$$18e - 16e = 2e$$

③



④



oldet  
tumankasyo  
göre  
cezai  
hızlı  
yapılık

	A	B	C
1	-1	+1	0
2	-2	+1	+1
3	-1	0	0
4	-1	0	+1

$$F.Y = (-\ddot{\text{N}}) = 3 - 4 - 2 = -1$$

$$F.Y = (-\ddot{\text{O}}) = 6 - 2 - 3 = +1$$

$$F.Y = (-\ddot{\text{Cl}}) = 7 - 6 - 1 = 0$$

$$F.Y = 5 - 6 + 1 = -2$$

$$F.Y = 6 - 2 - 3 = +1$$

$$F.Y(\text{Cl}) = 7 - 4 - 2 = +1$$

$$F.Y = 6 - 4 - 2 = 0$$

$$F.Y = 5 - 2 - 3 = 0$$

$$F.Y = 7 - 6 - 1 = 0$$

$$F.Y = 6 - 6 - 1 = -1$$

$$F.Y = 5 - 2 - 3 = 0$$

$$F.Y = 7 - 4 - 2 = +1$$

1. kurul ✓

2. kurula göre 3-en doğrusu olası

3. kurul = 3. doğru (2. yanlış)

6. kurul = (2. yanlış) 3. doğru

**NOT: Doğrusu 3.**

(Yanlış yapı 2. yapı)

c. Merkez atom her zaman  
+ ve - ion her zaman

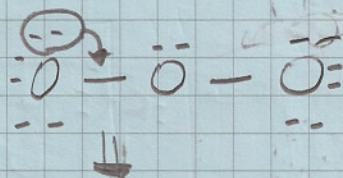
Formal Yük Yapıyı Doğrular

Resonans

(Ozon)

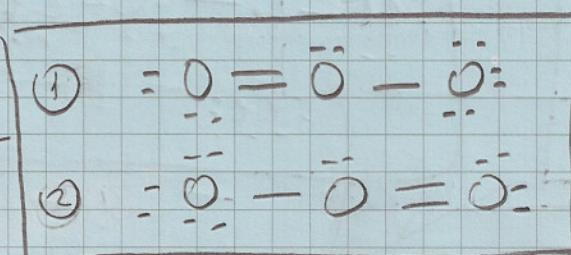


$$3 \times 6 = 18e^-$$



$$18e^- - 2e^- = 16e^-$$

3 tane  
O katı



Bu ikişinin de olma olasılığı mümkündür. Olasılığın  
Doğru yapının tam olarak gerekmediği ancak nehet bir yapının  
dogru yapıyı verdiği duruma resonans denir.

O-O bağ uzunluğu 147,5 pm. (piko metre)

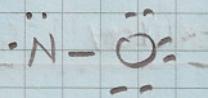
O=O bağ uzunluğu 120,74 pm (nm)

### OKTETEN SAPMALAR

#### A) Eksik octet yapıları



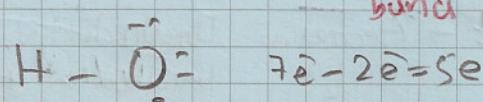
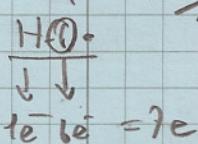
$$5e^- + 1e^- = 6e^-$$



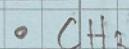
$$11e^- - 2e^- = 9e^-$$

N oktetini tamamlamadı, yani bağlılığından dolayı atomradikatır. Radikal atomradikatır.

Bir tane ortakta nemiş atom varsa bunca Radikal Atomdır.



$$7e^- - 2e^- = 5e^-$$



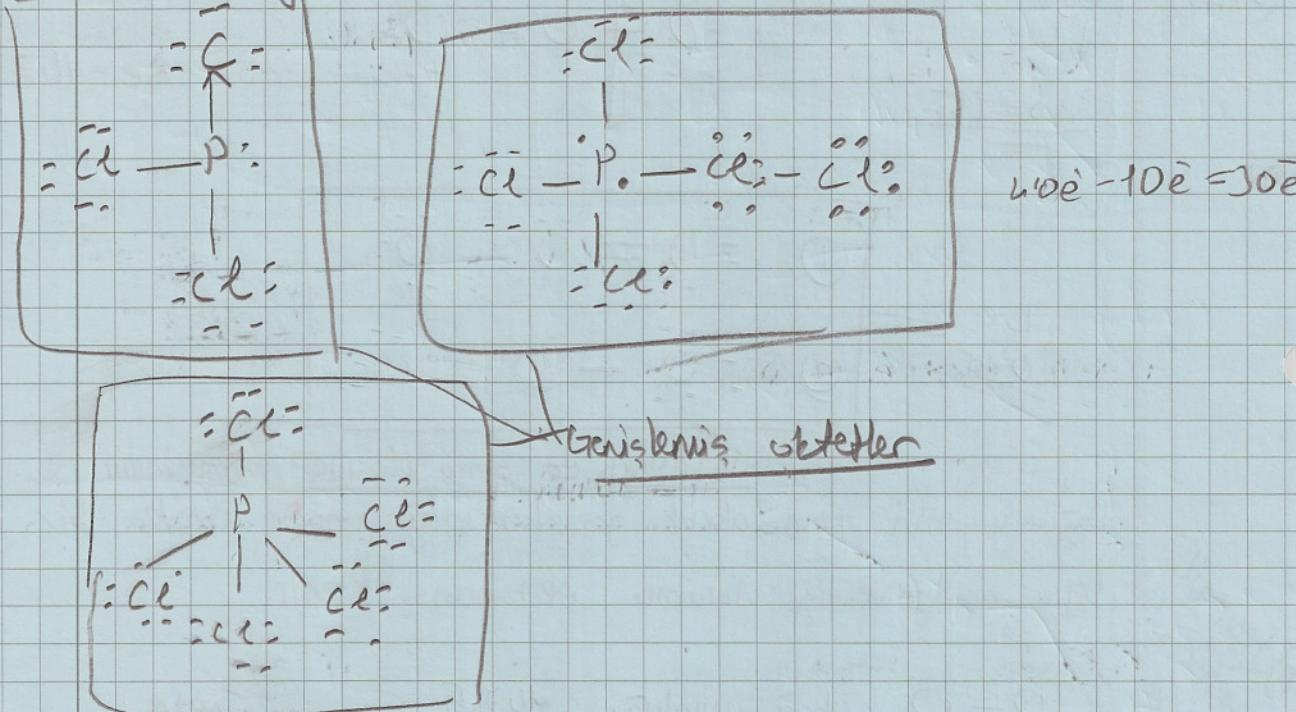
Unutul Radikalı

Hidroksil radikalı

## Genişlenmiş oktet yapıları

$$\begin{array}{l} \text{PCl}_3 \\ \text{PCl}_5 \\ P=5A \\ Cl<7A \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{Ornekleri} \\ \text{5e}^- + 3(7) = 26e^- \\ 5e^- + 5(7) = 40e^- \end{array} \right\}$$

Cl dairesi elektro negatif olusumunun ugla da  
yer alır.



## H<sub>2</sub>O'nun lağış ortası

3 atomlu birleşikte asidal yapılırlar veya degrusal yapılırlar olabilir.  
2 " " " degrusal yapılırları mevcuttur.

## DEĞERLİK KABİLGİLİ ELEKTRON CİFTİ İTHESİ

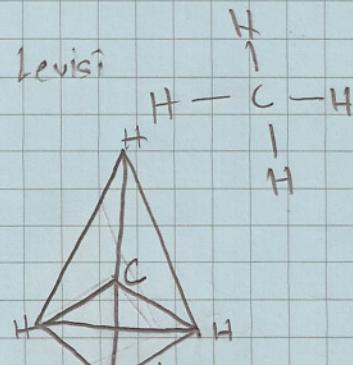
### VSEPR KURANISI

(Soygaz)

${}_{10}^{\text{Ne}}$        $1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6$  18A grubu  
levisi

$\ddot{\text{N}}\text{e}\ddot{\text{ }}:$  → Geometrisi Düzgün dörtgenlidir  
tetrahedral yapısı

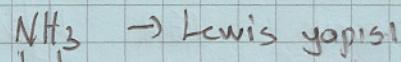
$\text{CH}_4 \rightarrow$  levisi



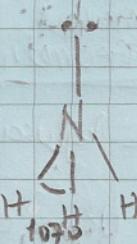
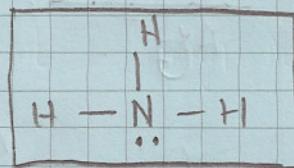
Geometrisi  
⇒ (Düzgün dörtgenlidir  
tetrahedral yapısı)

$\boxed{\text{AX}_4}$

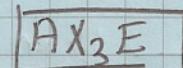
Düzgün dörtgenlidir ve sallanımınıza



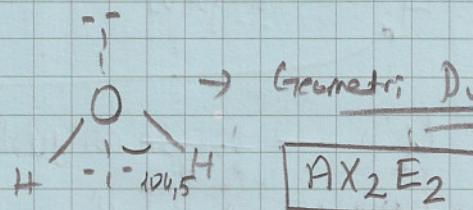
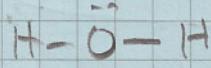
$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 5e \quad 3e = 8\bar{e}$$



Dürgün Dörtyol 15



$\text{H}_2\text{O}$  lewisi redit?



İrtaklaşmamış ē dəha gəl iter re əqil bozulur.

BT1

Merkel atomumuzu A ile gösteririz.

X ile merkez otomotiv bağlı üç otom. veya otom. grublarını gösterir.  
E ile bitirilen otomotivlerin, E çiftleri gösterilir.

Nedir? atom үstüne de çiftler  
Ortaklarla birlikte Elektron çiftlerinin dağılım geometrisine elektron grubu geometrisi  
atom çekirkelerinin oluşturduğu geometriye de molekül geometrisi  
de nr. Molekül geometrisi, molekülün gerçek geometrisini verir.

B1

## Elektron Geometrisi

2 grub dogwood

3B grubu geçen pırmak dölem

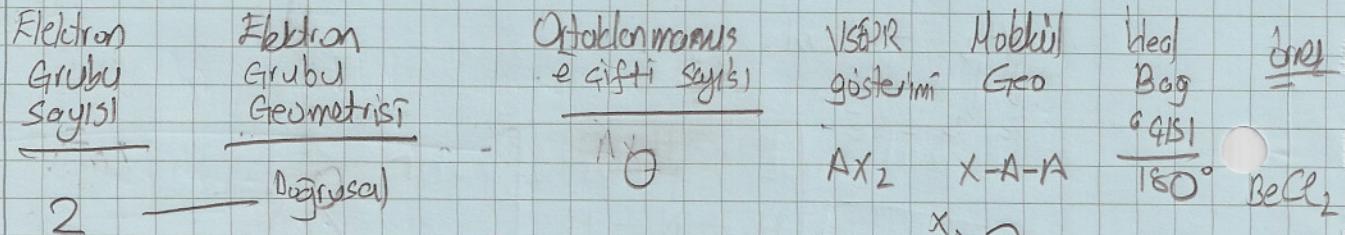
~~L~~ grubundan oluşuyorlar dörtüçlü

**5** B grubundan 11 bğen biparmit  
**6** B 11 selüz yüftlü

$\Delta X \oplus E_L$

## Velekter grubu

Ortalıksızmamış çifti yok ise elektron geosuyla molekul geosu aynıdır.



3 — Üçgen düzleme  
yapısı

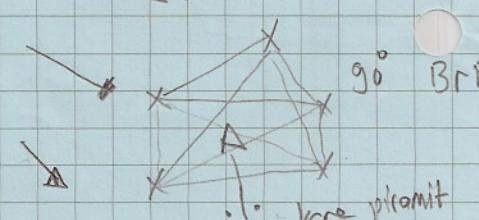
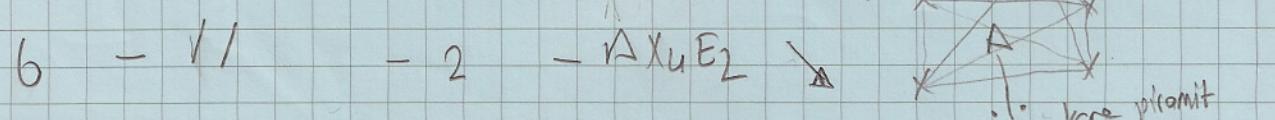
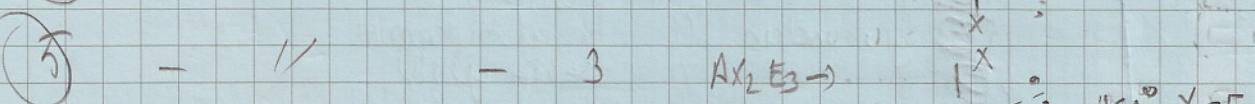
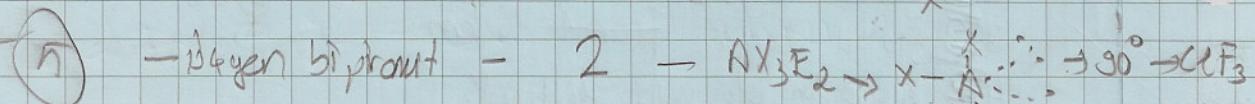
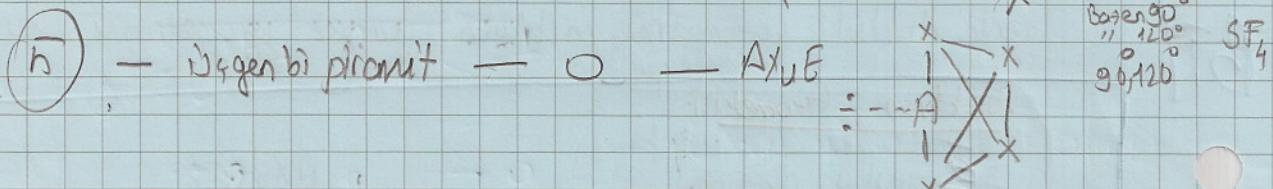
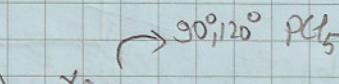
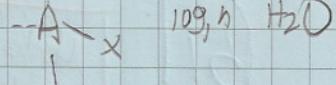
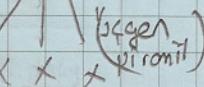
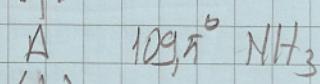
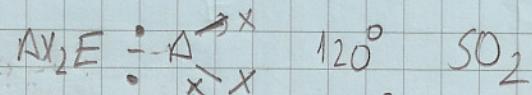
3 — Üçgen düzleme  
yapısı

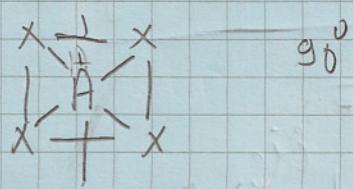
4 — Dörtgen yüzü

4 — Dörtgen dörtyüzlü — 1 —  $\text{AX}_3\text{E}$

4 — Dörtgen yüzü — 2 —  $\text{AX}_2\text{E}_2$

5 — Üçgen bipiramit — 0





36 $\bar{e}$

XeF<sub>4</sub>

(Kore düzlem)

Sayıları uygun şartlar olunca bilesik dasturular  
(XeF<sub>4</sub>)

### VSEPR Kuramının Uygulaması Kuralları

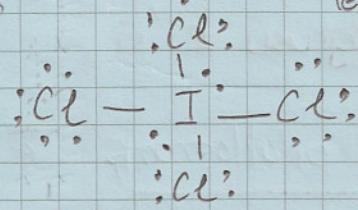
1. Bu kuramın uygulanması için molekül ya da çok atomlu iyonun Lewis yapısı yazılır.
2. Merkez atom etrafındaki elektron gruplarının sayısı ve bunların bağlayıcı çift veya ortaklaşmamış  $\bar{e}$  grupları belirlenir.
3. Merkez atom etrafındaki  $\bar{e}$  grubu geometrisi belirlenir.
4. Tablolarla kullanılarak uygun molekül geometrisi seçtilenir.

örnek:

$[\text{ICl}_4^-]$  molekül geometrisini belirleyin  
 $7\bar{e} + \text{A}.(7\bar{e}) = 35\bar{e} + 1\bar{e} = \underline{\underline{36\bar{e}}}$

$$1\bar{e} \text{ alınsa } 36\bar{e} - 8\bar{e} = 28\bar{e}$$

oldukten sonra var  
(Genişletilmiş  
örnek)



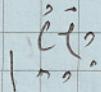
VSEPR'ye göre?  $\text{AX}_4\text{E}_2 \Rightarrow$  Tablodan  $\bar{e}$  geosu  
sekiz yüzlü

Tablodan molekül  
geosu  
kore düzlem

örnek:

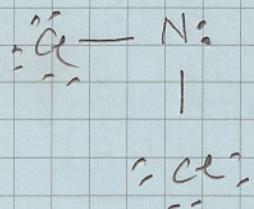
NCl<sub>3</sub>ün molekul geosu ve ē geosu nedir?

$$5+3 \cdot (7) = 26\bar{e}$$



$$26\bar{e} - 6\bar{e} = 20\bar{e}$$

(oktet  
kuralı  
tanım)



$\Delta X_3 E \rightarrow$  Tabloların ē geosu  
dortgenlik

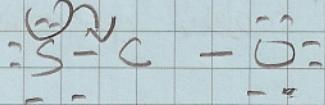
Aynı Elden dolayı

Tabloların molekul geosu  
üçgen piramit

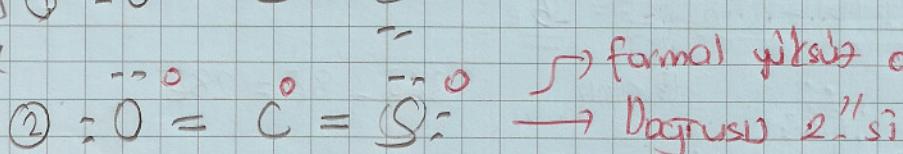
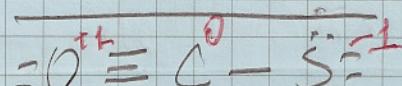
COS molekul geosu nedir?

$$4 \cdot 6 = 16\bar{e}$$

$$16\bar{e} - 2\bar{e} = 14\bar{e}$$



deleti  
olmadı  
formaldon  
suspansiyon



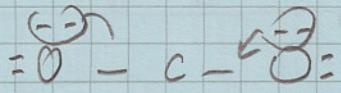
$\Delta X_2$  Moleküle ortaklaşanın ē yok  $\text{E} \neq 0$

Dogruluk  
 $180^\circ$

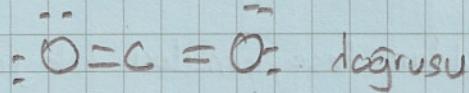
E yok

$\bar{e}$  geosu = molekul geosu

$\text{CO}_2$  molekül geosu nedir?



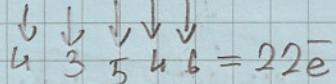
Bir inceki gibi neredik



$\text{AX}_2$   $180^\circ$  doğrusel

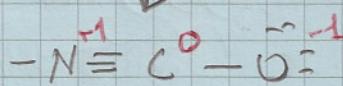
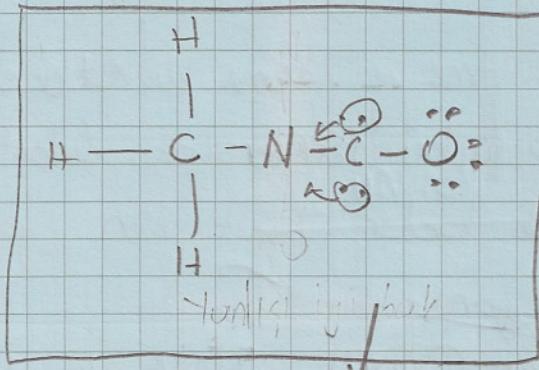
Molekul geo= $\hat{e}$  geosu

$\text{CH}_3\text{NCO}$  molekül geosu nedir?



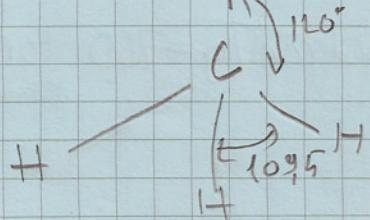
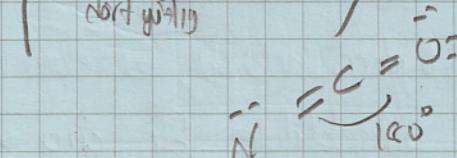
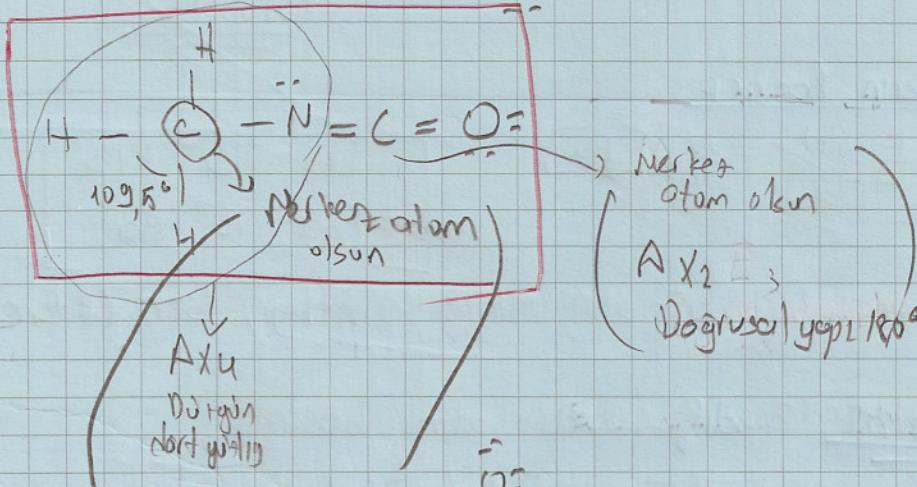
$$22\hat{e} - 12\hat{e} = 10\hat{e}$$

Bundak



Formal yüküne bakalım

Daha doğru  
formal yükten



Linyosal bağlarından

Lewis ve VSEPR yepisi ve görüldüğümüz şeyler.

## GAZLAR

gazlar itme etkileri yoktur.

- 1 - ideal Gazlar. Kabuldür hesaplamaları kolaylaştırmak için.
- 2 - Gerçek Gazlar

~~ideal gaz:~~

~~Moleküller arası etkileşim kuvveti yok  
hacimler, ihmali edilebilir cele  
dövizdeki gibi~~

### IDEAL GAZ

Moleküller arasında itme ve çekme kuvvetlerinin olmaması  
dışı moleküllerin ört hacimleri birbirinden doğrudır, hacim  
yapısında ihmali edilecek kolların bulunduğu için ideal gaz  
denir.

Maddenin <sup>mol sayısını</sup> molarını,  $(\frac{P}{V})$  sırasıyla bilirsek haliini buluruz.

JKJNII  
hücreni  
yatırımsız

### Gazların Basıncı-

$$[ \text{Ciddi } P = \frac{F}{A} \rightarrow N \xrightarrow{m^2} = \frac{N}{m^2} [Pa] ]$$

$$\left[ \begin{array}{ll} 1 Pa & 10^{-3} \text{ kPa} \\ 1 bar & 10^5 \text{ Pa} \end{array} \right]$$

[Boşluğun birimi kri; atm, mmHg, cmHg, torr ( $1 \text{ torr} = 1 \text{ mm Hg}$ )]

1 atm nedir? (standart atm basıncı?)

1) Cıra yoğunluğu  $13,6 \text{ g/cm}^3$  ( $0^\circ\text{C}$ ), yerçekimi ivmesinden  $9,81 \text{ m/s}^2$   
olduğu durumda 76 cm yükseklikte bir cıra sütununun oluşturduğu

boşluğun 1 atm'dır.

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

$$\text{Kati basıncı } P = \frac{F}{A}$$

$$\text{Sivi basıncı } \Rightarrow P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$\text{Gaz basıncı } \Rightarrow P_v = n \cdot R \cdot T$$

$$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

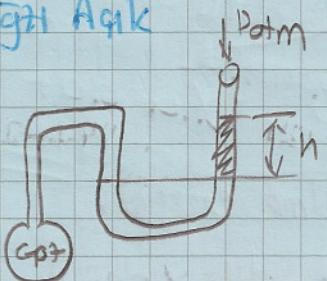
$$1 \text{ atm} = 14,7 \text{ psi}$$

atm dönüşümleri

siviların basınları manometrelerle ölçülür

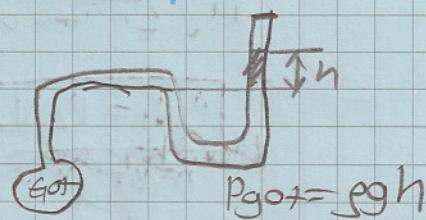
- 1- Ağızlı açık manometre
- 2- Ağızlı kapalı manometre

Ağızlı Ağızlı



$$P_{tot} = P_{atm} + \rho gh$$

Ağızlı kapalı



$$P_{tot} = \rho gh$$

siviların basınları:  $\rho gh$

$$P = \rho \cdot gh$$

atmosfer (atm) birim çevrimleri

$$1 \text{ atm} : 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ atm} : 760 \text{ torr}$$

$$1 \text{ atm} : 14,696 \text{ lb/in}^2$$

$$1 \text{ atm} : 1,033 \text{ kg/cm}^2$$

$$1 \text{ atm} : 101,325 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ atm} : 1,01325 \text{ bar}$$

$$1 \text{ atm} : 1013,25 \text{ mb} \rightarrow \underline{\underline{\text{milibar}}}$$

ornek:

1 kg'luk bir silindelinin çapı 2,60 cm'dir. Bu silindirin etrafındaki压deye kaç torrluk basınç uygulanır?

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2}{\pi (0,013 \text{ m})^2} = \frac{9,81 \text{ N}}{5,3093 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2}$$

## BASIT GAS KANUNLARI :

### Boyle Kanunu:

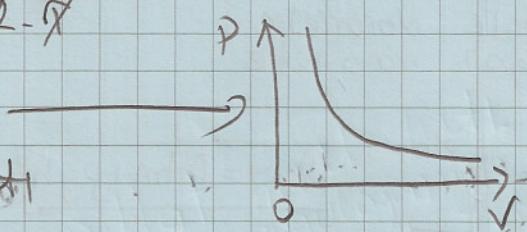
$n, T$ , sabt

$P, V$  arasındaki değişime bakın;

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

$$\frac{P}{V} = \text{常数}$$

Ters orantılı



$$\frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = P_2 \cdot V_2$$

$n$  sabt  $V_1 = s \cdot b t$

$PV = \text{is yapabilme enerjisi}$

$$P = \text{sbt} \quad dV = V \text{ deg}$$

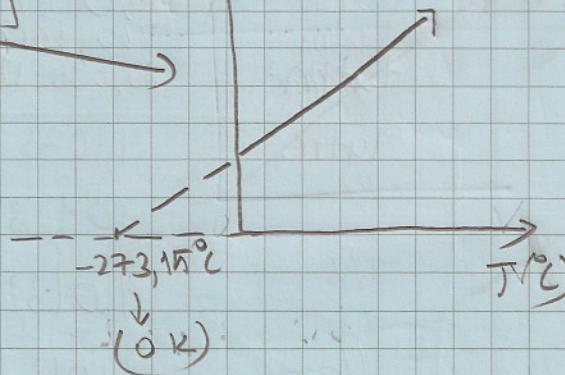
### Charles - Gay Lussac Kanunu:

$n, P$  sabt

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

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

$$\text{ doğrusal orantılı } \quad V = T$$



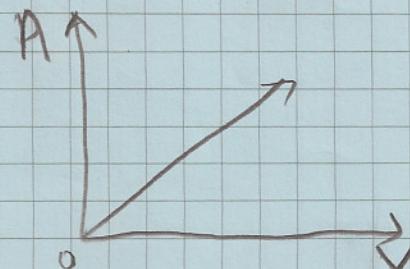
Gozların motor sıcaklıklarının sıfır olduğu noktası mutlak sıcaklığı denir.

### Aragocho Kanunu:

$P, T$  sabt

$$\frac{V_1}{V_2} = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \text{常数} \quad \text{ doğrusal orantılı}$$



## IDEAL GAZ DENKLEMİ

$V \sim \frac{1}{P}$ ,  $V \sim T$ ,  $V \sim n$  olduğu konularından bulunur.  
Bunlara göre

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

$$R = \text{Evidel gaz sabiti}$$

$$R = 0,082, \frac{22,4}{273} \frac{\text{Latm}}{\text{mol K}}$$

$$(R = 8,314 \cdot 10^7 \text{ erg/mol K}) (R = 8,314 \text{ J/mol K}) (R = 1,987 \text{ cal/mol K}) (R = 0,082, \frac{22,4}{273} \frac{\text{Latm}}{\text{mol K}})$$

P Pa veriliğe  
bundukta.

P atm ise  
bundukta.

101 yi atm'ye çevirip en saydalarını bulan.

1 atm  $\rightarrow 1,013 \cdot 10^6 \text{ dy/cm}^2$  olur ve R değeri

$$R = 8,314 \cdot 10^7 \text{ erg/mol K} \text{ çıkar}$$

Bileşik Gaz Konumu

mol miktarı sabit olan gaz 2 durumla karşılaştırılır

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

Gazların Mol Ağırlığı ve yoğunluğu

$$PV = m \cdot R \cdot T$$

$$PV = \frac{m}{N_A} \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot M_A = \left( \frac{m}{V} \right) \cdot R \cdot T$$

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$$

örnek: (25°C)

Temiz ve kurutulmuş bir cam tüp 40,1305 gr ağırlığındır. Aynı tüp suyla dolunca 138,2410 gr oluyor. Proplem gazıyla doldurulunca Gazın basıncı proplemin 740,3 mmHg, sıcaklığı  $(\text{CH}_4)$  26,4°C ise problemin kütlesi?  $d_{\text{su}} = 0,9970^\circ\text{C}$

$$d = \frac{m}{V} \quad 0,9970 = \frac{98,1105 \text{ gr}}{V \text{ cm}} = V \text{ cm hedi} = V \text{ problemler}$$

Problem hedi

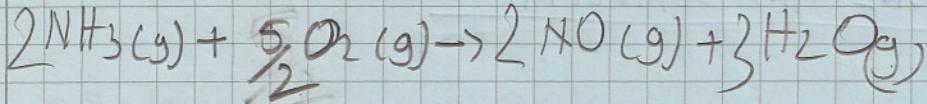
$$P \cdot N_A = d \cdot R \cdot T$$

$$m_{\text{su}} = 138,2410 - 40,1305 \text{ gr}$$

$$m_{\text{su}} = 98,1105 \text{ gr}$$

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

n hesapılır.

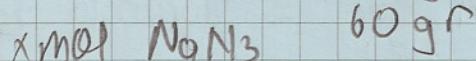
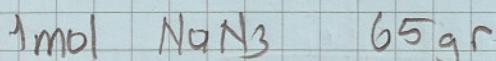
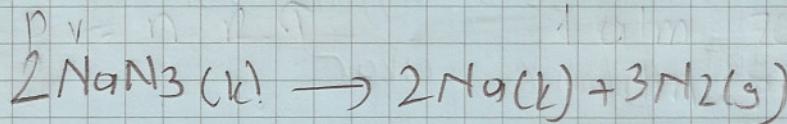


Bütün verilenler gaz ise basıksat sayıları, hacim oranı olarak da alabiliriz.



örnek:

21°C ve 823 mmHg basınçta 60 gr  $\text{NaN}_3(s)$  bozunmasında olusan gazların hacmini bulunuz.



$$[x = 0,923 \text{ mol } \text{NaN}_3(s)]$$

2  $\text{NaN}_3$  ile 3  $\text{N}_2$  olursa

0,923 mol  $\text{NaN}_3$  ile  $x$  mol  $\text{N}_2$  olur

$$x = \frac{60 \text{ gr } \text{N}_2}{1,3866 \text{ mol } \text{N}_2}$$

$$\frac{1\text{ atm}}{x\text{ atm}} \frac{760 \text{ mmHg}}{823 \text{ mmHg}}$$

$$P \propto n \cdot R \cdot T$$

$$\frac{823}{760} \text{ atm}$$

$$\left( \frac{823}{760} \text{ atm} \right) V = 1,3866 \text{ mol } \text{N}_2 (0,082 \frac{\text{atm}}{\text{L} \cdot \text{K} \cdot \text{mol}}) \cdot 294 \text{ K}$$

$$V = 30,8 \text{ L}$$

## GAZ KARİSİMİMLARI

$$A \rightarrow P_A \rightarrow \text{Kismi Basınç}$$

$$B \rightarrow P_B \rightarrow \text{Kismi Basınç}$$

$$P_T = P_A + P_B$$

$$P_T V = n_T R \cdot T$$

$V = s \cdot b \cdot t$  olur soruda kapalı kap  
için ondan  $V_1 = V_2 = V$  olur.

$$P_A \text{ kismi} \neq x_i \cdot P_T$$

$$\downarrow \text{kismi} \text{ basınc} \quad \hookrightarrow \text{mol kesri} \frac{n_A}{n_T}$$

$$n_T = n_A + n_B$$

$$P_B \text{ kismi} = x_i \cdot P_T$$

$$\hookrightarrow \text{mol kesri} \frac{n_B}{n_T}$$

$$n_T = n_A + n_B$$

Lise  
Notları

Kisi  
Konusları

Buna bir örnek uydur bir kapalı kap içini.

### GAZLARIN KINETİK TEORİSİ:

1- Gázlar, doğrusal harekete sahip çok sayıda çok çok küçük taneiklerden oluşmuşlardır.

2- Gáz moleküllerinin gerçek hacmînin toplam hacmî yanında ihmâl edilebilir.

3- Moleküller birbirleryle ve içine konulduktan kabın cepheleriyle çarپışır, bu çarpışmalar esnekdir. Çarpışma sırasında moleküller arasında enerji transferi olso da kinetik enerjileri değişmez.

4- Moleküller arasında çarpışma sırasında oluşan zayıf kuvvetler dışında hiçbir kuvvet olmadığı kabul edilir.

5- Gáz moleküllerin arasındaki çekim kuvvetleri düşük basınçlarda ve yüksek sıcaklıklarda ihmâl edilebilir.

$\checkmark$  Tekme kinetik enerjisi gáz taneiklerin sahip olduğu kinetik enerjidir.

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Çarpışma frekansı; molekül hitiyla ve birim hacimdeki molekül kerte değiştibilec

$$\text{Çarpışma frekansı} = \text{molekül hiti} \times \text{birim hacmdeki molekül sayısı}$$

momentum değişimi ~ molekül hizi × birim hacimdeki molekül

m-1s

h<sub>12</sub>

→ h<sub>12</sub> → Avogadro sayısı

$$\text{Prm } v \times V \frac{N}{V} \frac{N}{m^3} m^{-2}$$

basing

kütte

hacim

tenekeğinin

herbir got tenekeğinin  
ortalama hızının ortalaması  
h<sub>12</sub>

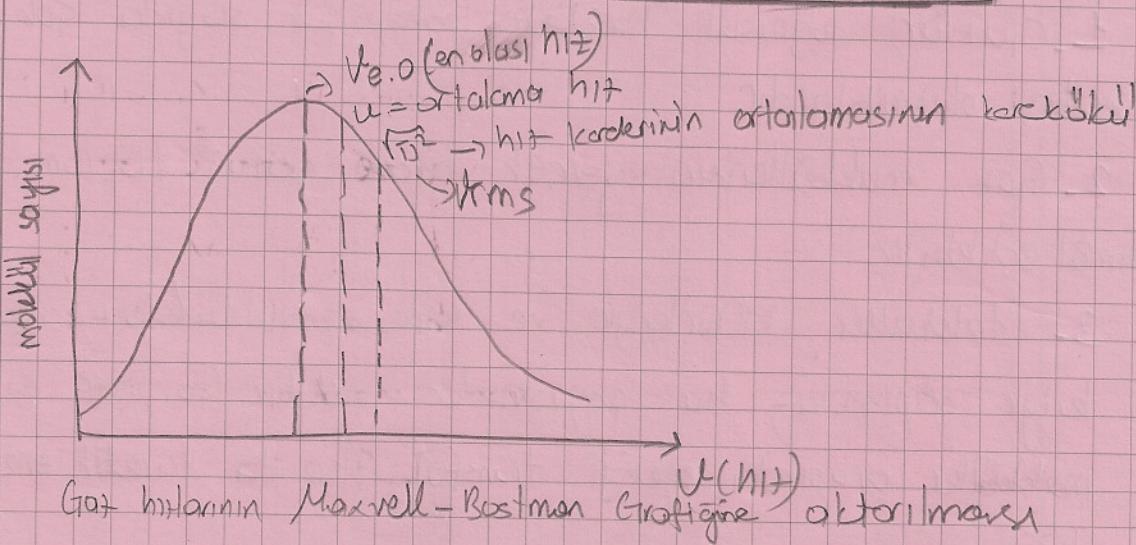
$v \rightarrow \bar{v}$  (ortalama hız)

$$P \sim \frac{N}{V} m \bar{v}^2$$

$$P = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m \bar{v}^2$$

Götürmek için toplam basincı

$$\bar{v}(\text{hiz}) = v_x + v_y + v_z$$



$$P \cdot V = \frac{1}{3} N m \bar{v}^2$$

(n=1 mol ise)

$$P_v = n \bar{v} T$$

$$P_v = RT$$

Molar = molekül sayısını

$$RT = \frac{1}{3} N m \bar{v}^2$$

$$3RT = N m \bar{v}^2$$

Avogadro sayısı

$$3RT = M \bar{v}^2$$

$$\bar{v}^2 = \frac{3RT}{M}$$

$$\sqrt{\bar{v}^2} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

h<sub>12</sub> karedesinin ortalama hızı

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}$$

$$PV = \frac{2}{3} N \left( \frac{1}{2} m \bar{v}^2 \right)$$

m  
RT  
ek

$$3RT = 2 \cdot \frac{N}{3} \cdot ek$$

\*

$$ek = \frac{3}{2} \frac{R}{N} \cdot T$$

m  
sabit

GRAHAMIN

DIFÜZYON YASASI

$$\frac{A \text{ nin difüzyon hızı}}{B \text{ nin } //} = \sqrt{\frac{v_A^2}{v_B^2}} = \sqrt{\frac{3RT/M_A}{3RT/M_B}} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}} = \sqrt{\frac{d_B}{d_A}}$$

Örnek:

Bir Helyum tankı yarım mesinünün en sıcak gününde  $45^\circ C$ , kışın en soğuk gününde  $-35^\circ C$  de kalırktır. İkinci basing 950 atm'de sabit tutulduğunda en soğuk günde en sıcak gününden 128,8 kg rho, forza helyum gazi depolandığında göre tankın hacmini ve en sıcak günde depo helyum gaziyle doluyken gari kütbesini hesaplayınız.

~~$\sqrt{2 \times 10^{-2}}$~~

ÖRN 1 mol  $\text{Cl}_2$  gazı  $273\text{ K}$  de 2lt hacim kaplayan Buna-  
zın basıncını.

a) ideal gaz? a)  $PV = NRT$   $P = \frac{1 \cdot 0,082 \cdot 273}{2}$

b) gerçek gaz?

$$P = 11,19 \text{ atm}$$

b)  $n = 1 \text{ mol}$

$$\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - b) = NRT$$

$$a: 6,49 \text{ L}^2 \text{ atm mol}^{-2}$$

$$b: 0,0562 \text{ L mol}^{-1}$$

$$P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$$

$$P = \frac{0,082 \cdot 273}{2 - 0,0562} - \frac{6,49}{4} = \frac{22,386}{1,9438} - 1,6225 \\ = \underline{\underline{9,89 \text{ atm}}}$$

SIVIĞA KATILAR / HAREKETLERDE KUVVETLER

Yüzey gerilimi

Viskozite

Bir sıvının ~~metin~~ yüzey alanını artırmak için gereken enerji  
veya istir. Yüzey gerilimi  $\rightarrow \delta \rightarrow \frac{1}{\text{m}^2}$

$\rightarrow$  Sıcaklık artırılırsa  $\rightarrow$  yüzey gerilimi AZALIR.

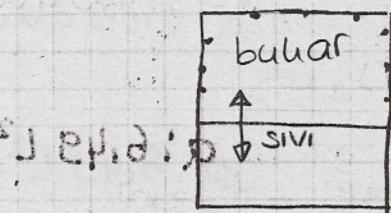
Kohezyon: Benzer moleküller arasındaki kuvvetler. Daha etkilidir

Adezyon: Farklı moleküller arasındaki kuvvetler.

## VİSKOZİTE

Akışkanların akıma karşı gösterdiği ıcadır.

MANTIS



Maddenin sıvı ıalden gat hale geçmesi bulgarlaşma, bulgarlaşmanın olayının perdekmesi için sisteme verilen ismine isya bulgarlaşma isisi denir.

→ Sıvının bulgar basıncının dış ortasfer basıncının eşit olduğu sıcaklığı kaynama sıcaklığı denir.

→ Sıvı ve bulgar fazın artık ayırlamaması durumındaki noktaya "kritik noktası" denir.

Tüm bulgar basıncı Diferansiyel

$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_b}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

ÖRNEK  $50^\circ\text{C}$  de  $P_2 = ?$

$T_1 = 100^\circ\text{C}$   $P_1 = 760 \text{ mmHg}$

$= 1 \text{ atm}$

$= 760 \text{ torr}$

$$\Delta H_b = 80 \text{ cal/g}$$

$$\ln P_2 - \ln P_1 = \frac{80 \text{ cal/g} \times 18 \text{ K}}{1.987 \frac{\text{cal}}{\text{mol.K}}} \cdot \left( \frac{1}{373} + \frac{1}{523} \right)$$

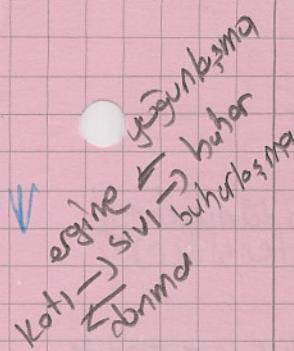
$$\ln P_2 - \ln \frac{760}{1.987 R} \cdot \left( \frac{80 \times 18}{1.987 R} \cdot \left( \frac{1}{373} + \frac{1}{523} \right) \right)$$

$$\ln P_2 = 4.60315$$

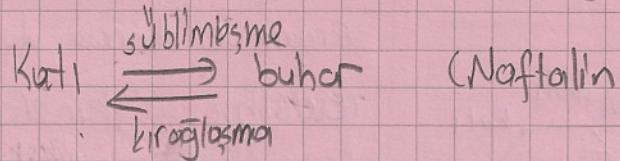
$$P_2 = e^{4.60315} = 99.758 \text{ mmHg}$$

## (Süblimleşme)

Koti bir maddenin direk olarak buhar fazına geçmesi dayana  
süblimleşme denir. Tersi olayına kıvılcılıkma denir.



Koynomo nöddası-  
disatm basincının  
buhar basincına  
egit olmasıdır. Bu-  
rumundadır.  
su 100°C koyar  
Burada da atmosfer  
basinci 1 atm



$\Delta H_e$  = ergine ısıısı (sime ısıısı)

$\Delta H_b$  = buharlaşma ısıısı

### Buharlaşma ısıısı

Vaynma nuk. 1 gr sıvıyı buhar hale getirmek  
için gereki olan ısıya Buharlaşma ısıısı denir.



$$\Delta H_{\text{sub}} = \Delta H_e + \Delta H_b$$

(süblimleşme)  
ısıısı

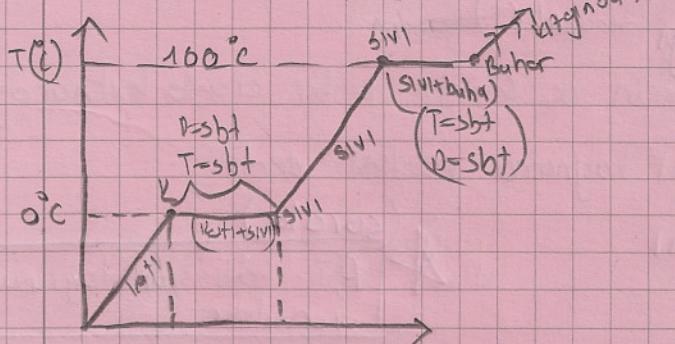
Kloeseyrus-Klopeyron denklemin



$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_{\text{sub}}}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Kloeseyrus-Klopeyron denklemini süblimleşme ısıısını bulmak için  
kullanabiliriz

P=sbt=1 atm (sivinin)



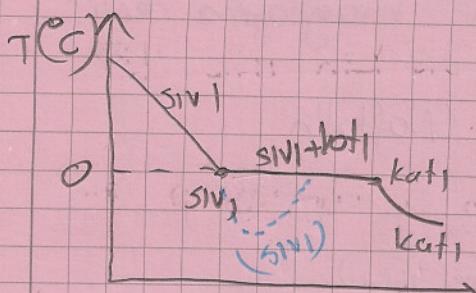
20°C → 100°C suyu getiliyor.

1 gram sıvıyı tamamen sıvı haline getirmek için 100°C'de  
buharlaşma ısıısı 540 cal/gr'dır.

1 gram katayı tamamen sıvı haline getirmek için 0°C'de  
ergine ısıısı 80 cal/gr'dır.

Tavsiye

Aynı maddenin buharlaşırırken deha formunda ısı veririz.



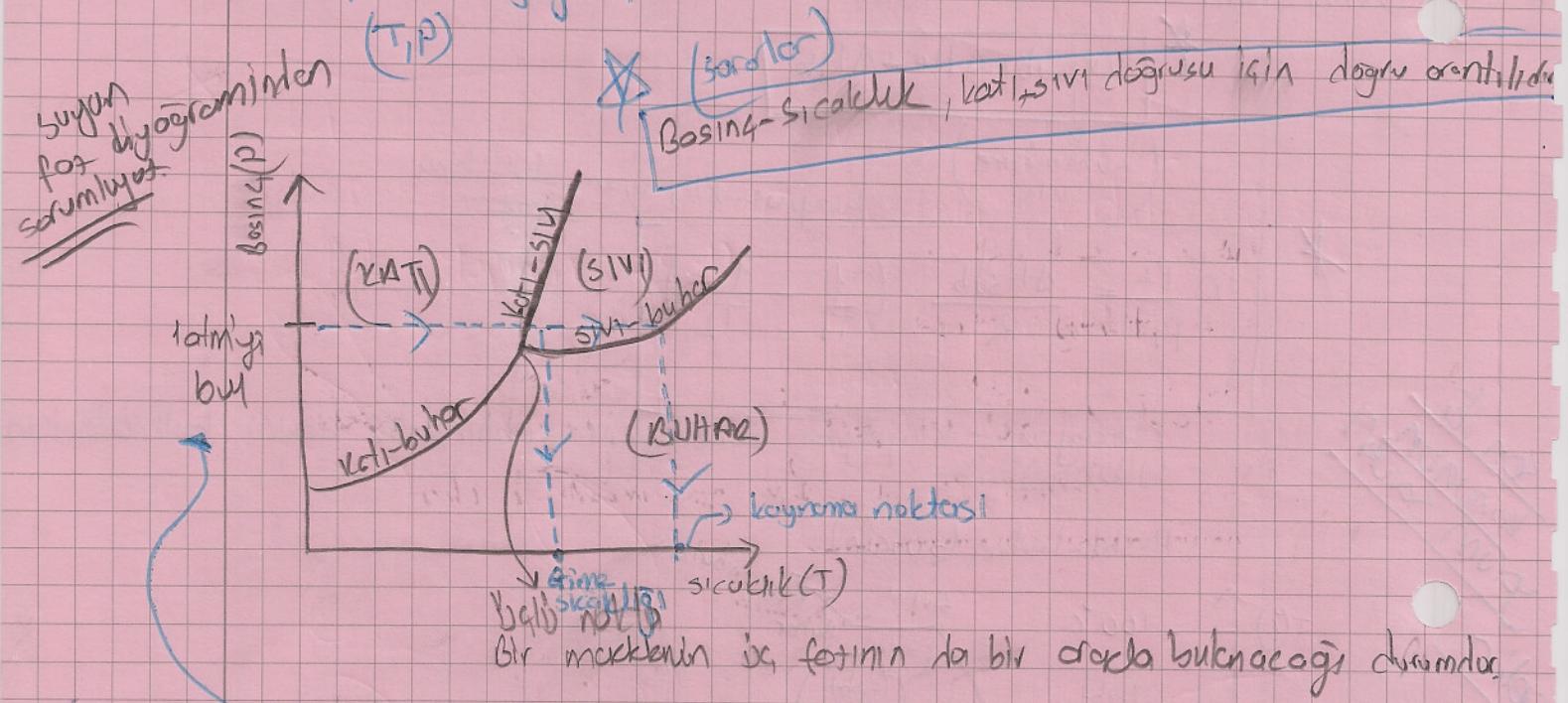
nokta noktanın enlemi:

Ergen ve denme olayları geri dönüşümlü (tersinir) reversible işlemlerdir.  
Boz işlemeler geri dönüşümzsürdür. irreversible tersinir olaylardır.

Degardı sadece fer geçişleri tersinirdir.

Bazen  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altında bile numere sıvı olabilir. Bu da öreni soğumus sıvıdır. Termodynamikteki öreni isınuş sıvı deñin. Bu da moleküller arası boylar neden olmaktadır.

### Faz Grafiği



A maddeinin normal kaynama noktası nedir?

Suyun faz Diaogramı

(sorular)

$P, T$ : kötü - sıvı doğrusunda ters orantılıdır.

Kötü - sıvı doğrusu negatif eğim forbu budur.



Gökten neden ist yüzeyi donar?

Kötü-sarı doğrusunda, P ve T'in ters orantılı değişimini sebebiyle.

-22°C'de ve 2045 atm'de Sıvı için kritik sıcaklığından devamdir.

81,6°C'de ve 21700 atm'de sıvı için kritik sıcaklığından devamdir.

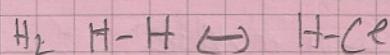
### Faz Diy. Sonuçları

\* Sabit basıncı arttıkça boyunca düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığına gidişinde entalpi artar.

\* sabit sıcaklığı arttıkça boyunca düşük basıncın yüksek basıncı doğru hacim artar.

### Anlık Dipol ve İndüklenebilir Dipol

Apolar  $\leftrightarrow$  Polar



\* Nukler bir yerde yoğunlaşırsa polar özellik gösterir.

Apolar  $\rightarrow$  polar  $\rightarrow$  Anlık dipol  $\rightarrow$  İndüklenebilir dipol

Anlık dipol - İndüklenebilir dipol

Dağılma = London kurvetleri denir.

\* Apolar olsa maddi elektromanyetik ortamda polar olabilir.  
(Anlık dipol - İndüklenebilir dipol olayı)

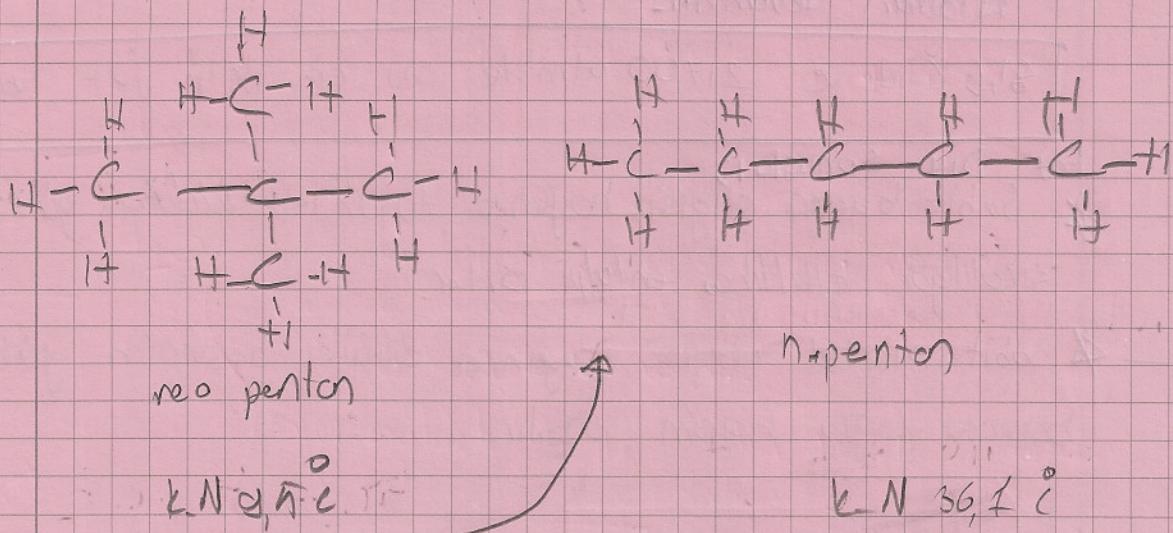
~~esneklik kurvetleri~~

Tanım Bir Molekülün Bir Dipol Starginden Çekilecek İndüklenebilirliğine Polarabiliteğidir.

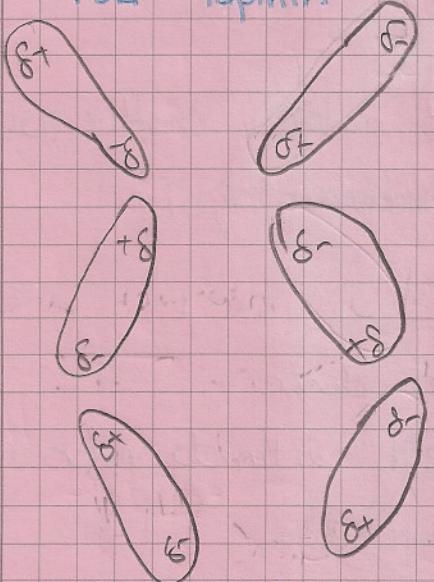
\* esnekliği ortasında molekül birleşir artar. Bu soyut molekülün polarabililiğini artır. Böylece London-Dağılma, kurvetleri de artar. Erime ve kaynama noktaları bu netre sonraki artar.

Te, kaynama noktası  $77,2^{\circ}\text{C}$ ,  $R_0$  K.N 211 K'dır.

$F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ , halogenlerin oyma özellikleri belirler ve yatkın egrileşme ve boyutlarda net  $I_2$  mindir.



Mol kütlesi büyük olanın  $K-N$  daha yüksekdir.  
Mol'lu aynıysa  $\rightarrow$  inçir boğası donan  $K-N$  daha yüksekdir.  
Polar yapının  $SC-D$ .



polar yapı moleküller  
üren getirili.  
yüksek sıcaklıklarda katı veya  
sıvı olurlar.

örnek:

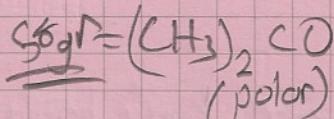
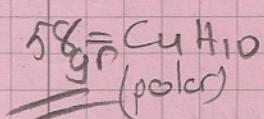
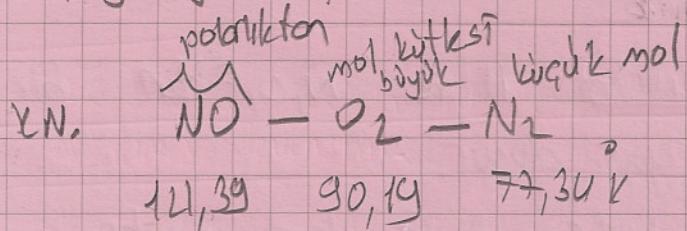
$2C_{60} \leftarrow N_2 \rightarrow$  Apolar Dipol Momenti = 0

$DO_{60} \leftarrow NO \rightarrow$  polar  $M = 0,158 D$

$32_{60} \leftarrow O_2 \rightarrow$  Apolar  $M = 0$

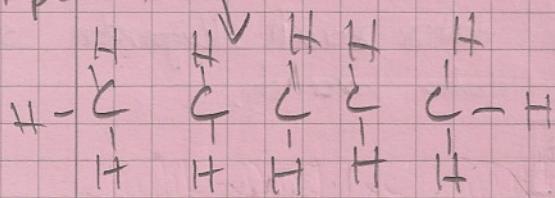
Hongisının IL.N daha yüksektir.

Toplama göre polaritelerin en yüksektir.

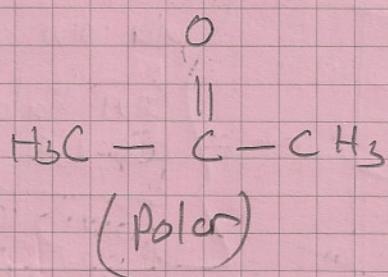


Hongisinin KN daha yüksek

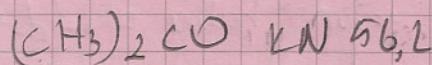
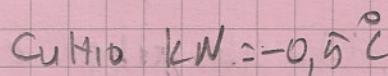
mol kütlesi +  
Apoların polarlığı +



(Apolar)



Poların KN daha yüksek



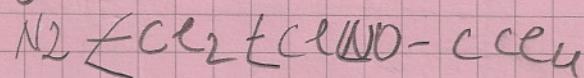
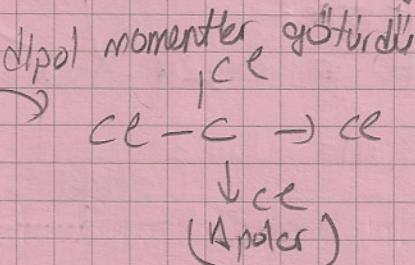
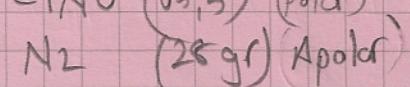
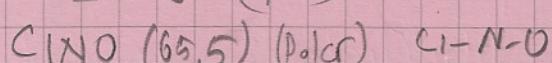
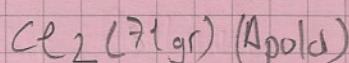
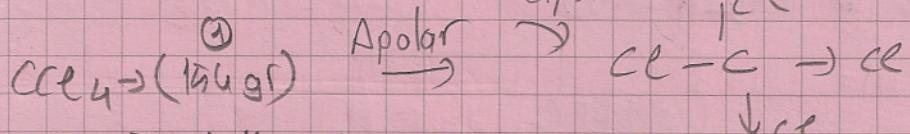
### Waterwall's kuvvetlerinin özetleme

1- London kuvvetleri bütün moleküller arasında vardır.

2- polar dipol momentler London kuvvetlerini artırrır.

3- Molekül läbilisiyalan olan moleküller konsolastırıldığında frenli torular oluşabilir.

KN'a göre  
sırada



Apolarların dipol momenti sıfırdır.

$$\text{Cl}_2 \quad \mu = 0$$

$\text{CCl}_4$  Apolar dipol momenti sıfırdır

## Hidrojen Bağları:

H, N, O, F iyonlarına

Bu bağın oluşması için H re N, O, F'ın biri olmalıdır.  
Böylece daha kordlu yapı oluştur.

C, S ile de çok nadir A ile bogşesidir.

örnek

KN notı

$\text{H}_2\text{O}$  (sunda hidrojen köprü bağları vardır)

Böylece ilave dayanıklılık oluştur. Bu bağlar suda sırıda sıvıdır.

Sıvı haldeki bağlar daha zordur olgunheten sıvı faz, katı form göre daha keromitidir.

$\text{Sıvı} > \text{Liq} > \text{Toz}$

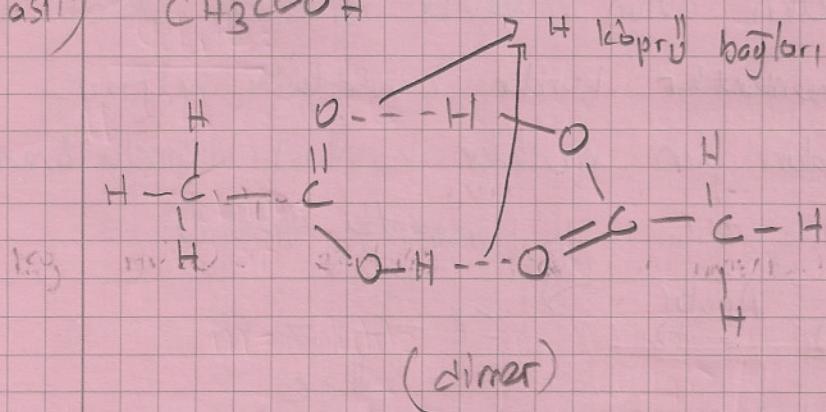
Kararlılık sıralaması

Bu eritken H bağlarının sadece bir kismını kılın. Buz eridiğinde sıvı haldeki sıvı moleküllerin daha sıkı yerlesir ve yoğunluğu artar -3,98°C'de sıvı en yoğun hali olur (d1). Bu sıcaklık depindekileri ortasında ortalıksa birebirde yoğunluk olacaktır.

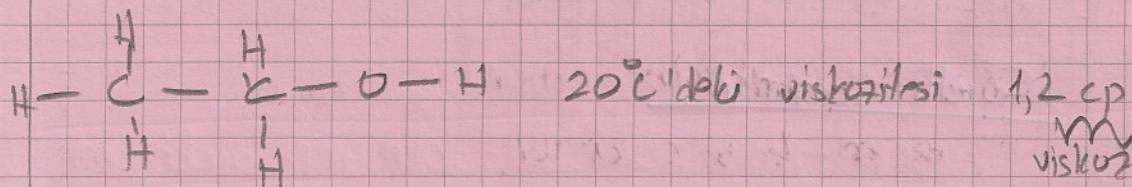
Suyun üstten donmasının nedeni de budur.

2. tur  
(Asetik asit)

$\text{CH}_3\text{COOH}$



Ahil Alkolde H köprüsü bağıları vardır. OHH ortaklığı H köprüsü bağıları artar. Viskozite artar.



Viskozite bilimi

TekOLT ver  
30% olan doku viskoz.

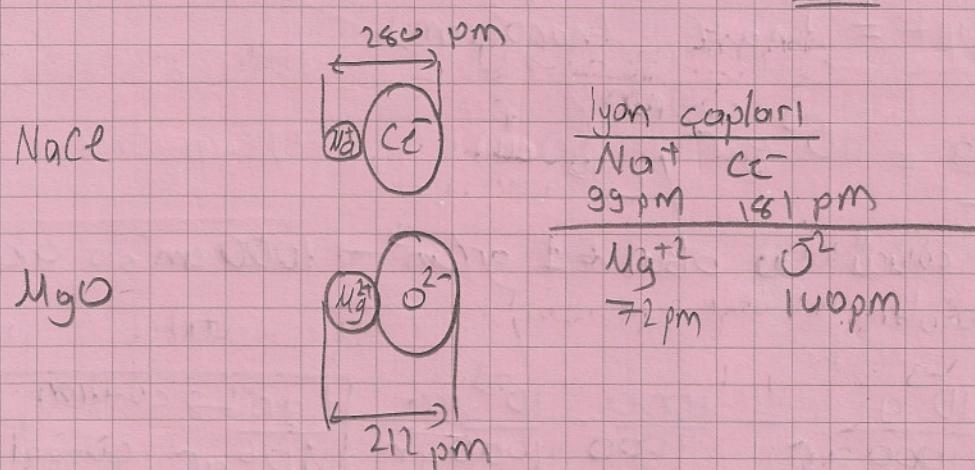
Kotillor en durenli yapıdadır.

Elmas billen en sert maddedir.  
Sertlik disitimi

Cizotupu

Elmas > SiC

Graft re elmas: Grafitin bağıları elmasından daha azdır.



Mg<sup>2+</sup> teli bağlarma kurveti daha sığıkçık çap bölgüsüdür.

### ÇÖZELTİLER:

En sıkılı maddeden oluşan homogen karışımlardır.

Çözeltiler bir çözünen ve bir çözücüden meydana gelen, homogen karışımlardır.

Cözümler; katı, sıvı, gaz olabilir.

### Cözümler

### Cözünen

Katı  $\rightarrow$  Katı  $\rightarrow$  Demir parçalar (Abşimlar)

$\rightarrow$  Sıvı  $\rightarrow$   $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (Katıda sıvı var)

$\rightarrow$  Gaz  $\rightarrow$  Filtreleme  $\text{C} + \text{CO}_2$  C'de  $\text{CO}_2$  tutulur

Sıvı  $\rightarrow$  Katı  $\rightarrow$  şekerli su

$\rightarrow$  Sıvı  $\rightarrow$  alkollü reaksiyon

$\rightarrow$  Gaz  $\rightarrow$   $\text{gazO}_2, \text{NH}_3 + \text{CO}_2$

- Eoz  $\rightarrow$  Lat  $\rightarrow$  is  
 $\rightarrow$  SIVI  $\rightarrow$  sis  
 $\rightarrow$  yoz  $\rightarrow$  Hava

### Ciltelli Densimetri

ppm }  
 ppt } Nonkontrosyon  
 ppb } terimleri

~~milyonda 1~~  $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$  (miligram)

~~1 milyon 1~~  $1 \text{ ppb} = 1 \text{ ng/L}$  (mikrogram)

~~1 bilyonda 1~~  $1 \text{ ppt} = 1 \text{ ng/L}$  (nanogram)

~~1~~  $1 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 10^{-3} \text{ gr/L}$  ~~cütüren~~

~~cütürcü~~ su olsun  $\Rightarrow 1 \text{ gr/cm}^3 \rightarrow 1000 \text{ cm}^3$  su alalım  $1000 \text{ gr}$   
su olsun

$$\frac{10^{-3} \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} = \frac{1000}{1000} \cdot \frac{10^{-3} \text{ gr}}{1000 \text{ gr}}$$

$1 \text{ gr} \rightarrow \text{cütüren}$   
 $10^6 \text{ gr} \rightarrow \text{cütürcü}$

### Molarite:

$M$  1 L cütükde cütüren mol sayısıdır.  $[M = \frac{n}{V}]$

### Molalite:

1kg (1000 gr) cütürcü içinde cütüren mol sayısıdır.

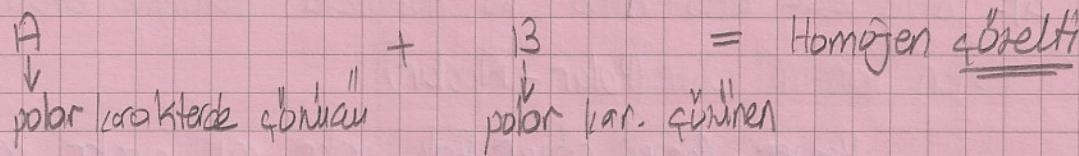
$m = \text{molalite}$

$$[m = \frac{n}{1000 \text{ gr}}]$$

John  
April  
yesterday  
you  
probably

Molekylær organisk kemi: Je. C. Bøe

Benzer benzeri bözen.



Götürme sırasında ağızın açıkan sıcaklık, obtürme sıcaklığıdır.

Avg ile gösterilir.

Lientalpi.

Suf çözücü  $\rightarrow$  ayrılmış çözüklü moleküller  $\Delta H_a > 0$  (isi çıktı)

suf goturun → ayrılmış gözen moleküllerini  $\Delta H_f > 0$  (isi libti)

~~ayrılmış, çözülmüş moleküller~~

Oyrlımis gotuldi //

→ gobetti

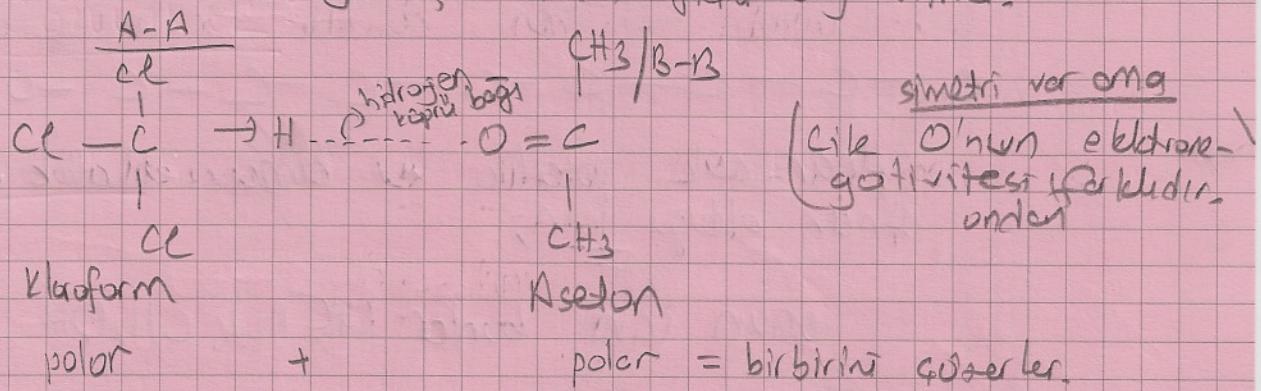
$$\Delta H_c < 0 \text{ (ist gerufen)}$$

sof  $\hat{c}^{\dagger}$  libbit sof  $\hat{c}^{\dagger}$  xuren  $\rightarrow$   $c^{\dagger}$  yelli

$$\Delta H_g = \Delta H_a + \Delta H_b + \Delta H_c$$

1)  $\Delta H_a + \Delta H_b = \Delta H_c$  ise  $\Delta H_g = 0$  olur. Bu durumda bu çözeltiye ideal çözelti denir. Çözelti oluşumu sicaklığında olıncı isılar ve ikinci isılar eşitse buna ideal çözelti denir.

2) DHc > At + DHb bu durumda disordenisi veilmelidir. DHc < 0'dır.  
Dis etkiyle olur. Bu gittigide ideal olmayan gittidir deñir.



H köprü boğası sayesinde daha güçlü bir bog oluştururlar.

A-B

3)  $\Delta H_f < \Delta H_a + \Delta H_b$  ise  $\Delta H_f > 0$  (endotermik)

4)-  $\Delta H_f < \Delta H_a + \Delta H_b$  bu durumda çözünme olusmaz. Nete-  
rojen konsantrasyon olur. (Polar - Apolar)

Bazen çok  
apolar

göre yorum yap-

füzeli.

Ne zaman olur?

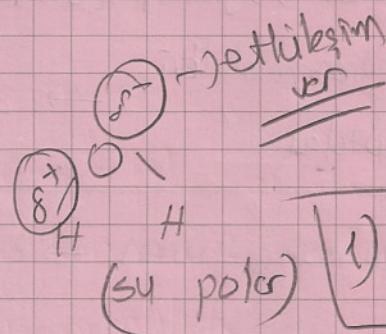
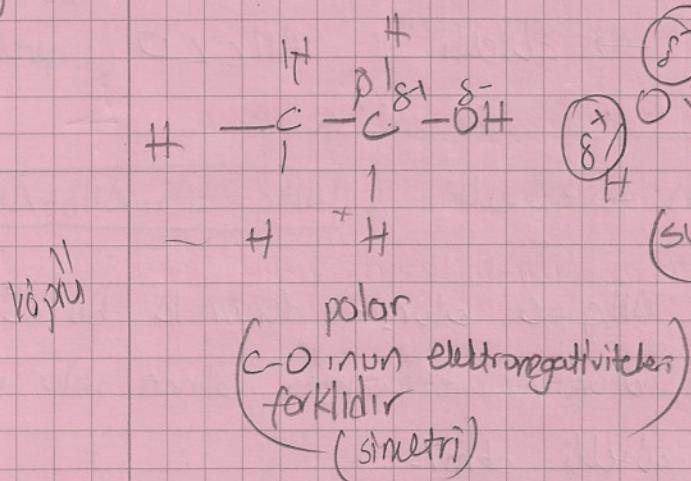
Yarı içerisindeki  
değerler farklı  
faz büyük  
değilse.

Benzin - Benzini çözür. Biri polar mı apolar mı duruma

ornek: Etanol - Su çözelti oluşturur mu?

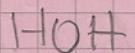
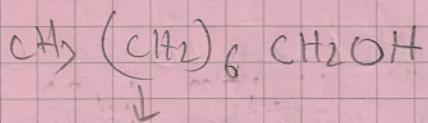
$C_2H_5OH$  (Etanol)

$H_2O$  (Su)



ornek: Etanol - Su çözelti oluşturur mu?

simetrik  
elektronegativite ver  
polar  
(füzeli)



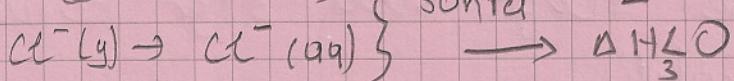
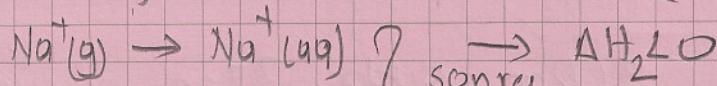
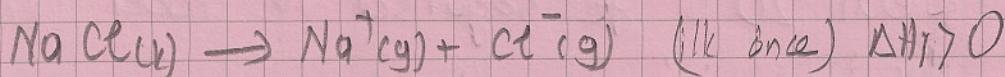
Unar çok polarik var ama etanol göre çok düşük  
Unar olduğu için

onun için bunlar  $CH_3 (CH_2)_6 CH_2OH - H_2O$  çözelti  
olusturmaz.

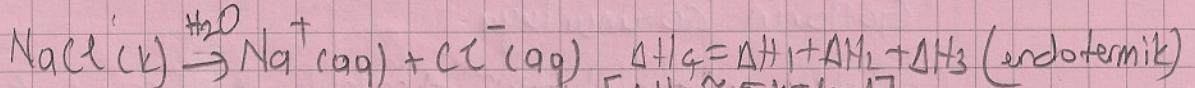
Lewis  
 yapıları  
 Gözle

## İYONİK ÇÖZÜLTİLER

Kati bir maddeden sulu çözümlerinde



net olçümek



[ $\Delta H_g \approx 5 \text{ kJ/mol}$ ]  
iyonların su moleküllerini tara fındıdan sızdırmasına hidratlaşma denir.

$\Delta H > 0$  endo

$\Delta H < 0$  egzo

$\Delta H = 0$  ideal

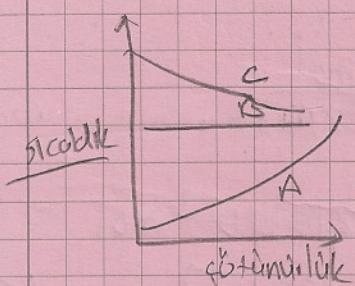
Gözümleri etkileyen faktörler

Bu iki durumun 1- entalpi  
iki bilinmesi  
gerekir  
2- entropi

### Doygunuz çözelti:

Gözünme olmazsa kardar maddeler etkiledik. Altta kaldı,  
maddeler.

Iyonik çözeltide çözünürlik sıcaklığı artar.



$\Delta H_g > 0$  ise endotermik ise sıcaklık artırmaya gözünme ↗

$\Delta H_g < 0$  ise egzotermik ise sıcaklık artırmaya gözünme ↘

### Ayrımsal Kristalleme:

Gökterek ayrıştırma

özel

60°C'de 200 gr suda 97 gr NH<sub>4</sub>Cl çözünlüyor  
özellikle 20°C ye soğursa ne rockler kristalleme olur.

20°C'de 100 gr suda 37 gr çözülür bu nedenle  
21 gr cökeli.

### Gazların çözünürlüğü

Gazlardaki çözünürlükte sıcaklık ve basıncı etkilidir.

\* Gazlarda sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.  
(Ligin suda oksijen daha fazladır)

\* Basınç arttıkça çözünürlük artar. Henry Kanunu, 'na göre  
basınç arttıkça gazların GDP artar. Bir gynn çözünürlüğü  
genç basınçla doğru orantılıdır.

$$C = k \cdot P_{\text{gas}}$$

$P_{\text{gas}} = \text{Gazın çözeltideki kismi basıncı}$

$k = \text{Oranti sabiti}$

$C = \text{Çözünürlik konserinin mol sayısı}$

( $\frac{\text{L ile atm'ın}}{\text{mol sayısı}}$ )

Örnek

0°C'de 1 atm oksijen basıncında oksijen gazının çözünürlüğü 48,9 mL/L'dir. Oksijenin havadaki normal kismi basıncı [0,2095 atm], son derece doğrudır. Çözeltinin molalitesi nedir? Oksijen

1 mol çözünürlük

$$M = \frac{n}{V} = \frac{[48,9 \text{ mL} \cdot 10^{-3}] \text{ L}}{0,2095 \text{ atm}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \text{ L}}$$

$$x = \text{mol. sayısı} = 2,183 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2,183 \cdot 10^{-3}}{1 \text{ L}} = 2,183 \cdot 10^3 \text{ M}$$

O<sub>2</sub>'nin litrisi

$48,9 \cdot 10^{-3}$

$1 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L}$

$x = 2,183 \cdot 10^{-3}$

$$L = \frac{C}{P_{\text{dot}}} = \frac{2,183 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ atm}} = 2,183 \cdot 10^{-3}$$

$$C = L \cdot P_{\text{dot}}$$

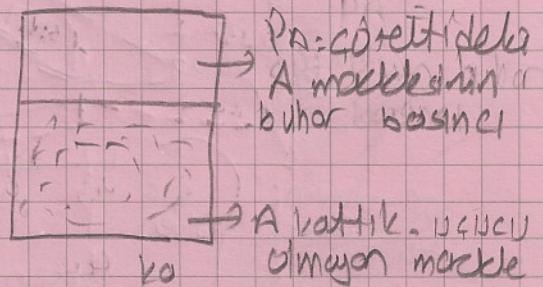
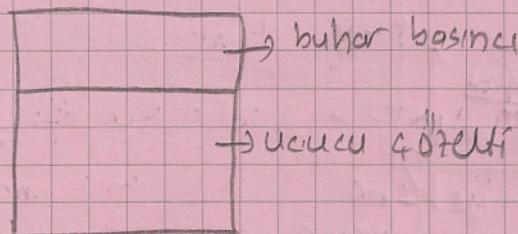
$$2,183 \cdot 10^{-3} \times 0,2095$$

$$C = 4,573 \cdot 10^{-4} \text{ mol O}_2$$

### Göztükləm Buhar Basıncı

Buhar basıncı Nonometreyik ölçülür.

$P_A^0$  A maddənin  
A suft buhar basıncı



Racult konunu

$$P_A = X_A \cdot P_A^0$$

$$X_A = \text{Mol kesri}$$

en büyük 1 olur.  $\frac{\text{mol}}{\text{toplam}}$

Racult konununa rəyin göztüklərə ideal göztüklü denir.

$$P_A = \text{göztükləm A maddesinin buhar basıncı}$$

Seynətik göztüklər de Racult konusunu uygulanabilir.

Heksan  $P_H = 149,1 \text{ mmHg}$ , 1 mmHg Pentan  $P_p^0 = 508,5 \text{ mmHg}$

Saf heksan ve pentanın ilə göztüklərinə hektanın mol kesri 0,75 ise bəri ayrı buhar basıncı nedir ve toplam buhar basıncı nedir?

Racult konunu

$$P_H = X_H \cdot P_H^0$$

$$= 0,75 \times 149,1 = 111,825 \text{ mmHg}$$

$$X_H + X_p = 1$$

$$0,75 + X_p = 1$$

$$X_p = 0,25$$

$$P_p = X_p \cdot P_p^0$$

$$0,25 \times 508,5$$

$$P_p = 127,125 \text{ mmHg}$$

Toplam buhar basıncı

$$P_T = P_H + P_p$$

$$P_T = 238,95 \text{ mmHg}$$

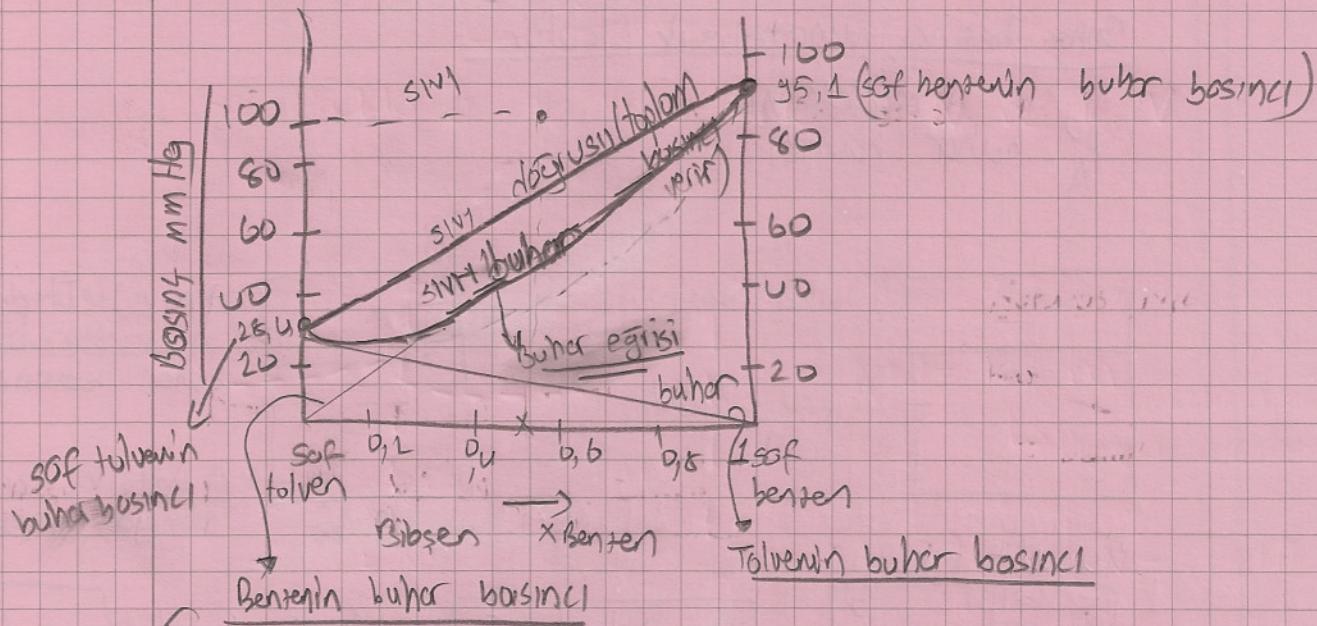
Buhar faz miktarı  $y$

$$y_H = \frac{111,82}{235,95} = 0,477$$

$$y_D = \frac{127,124}{235,95} = 0,532$$

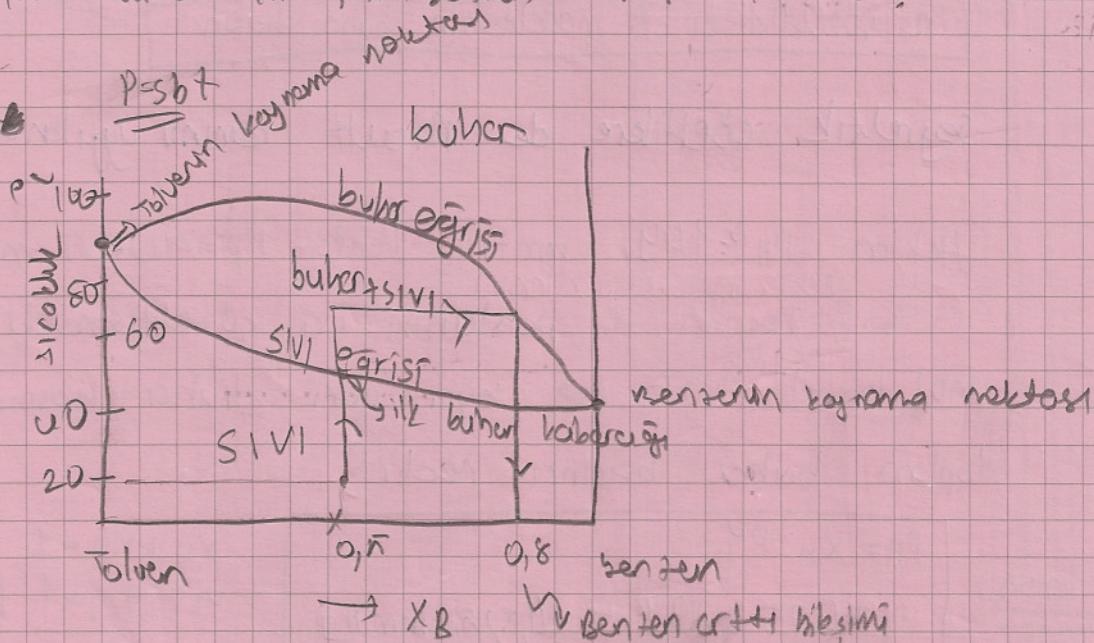
buhar fazının dolum  
miktari -

Grafik yorumlamasi bil:

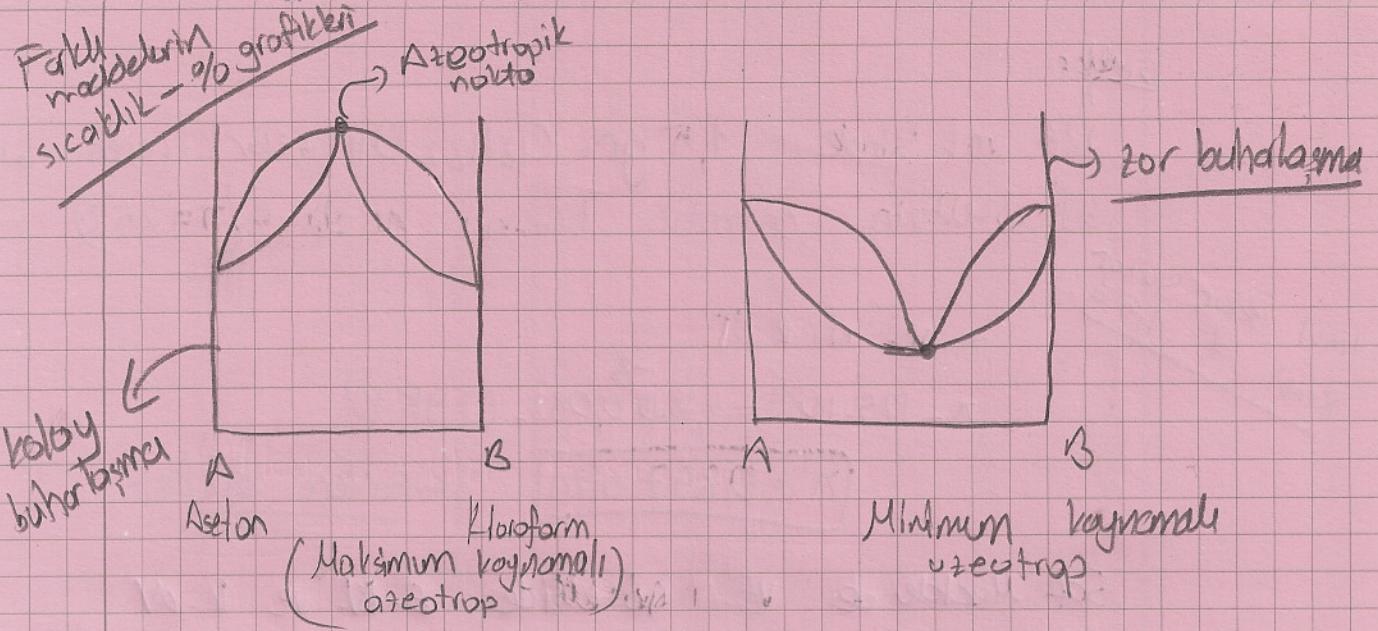


Benzenin kuguma nkt < toluenin buhar basinci; cunku doha

çok buhar giderdir. Benzen daha ugrucudur.



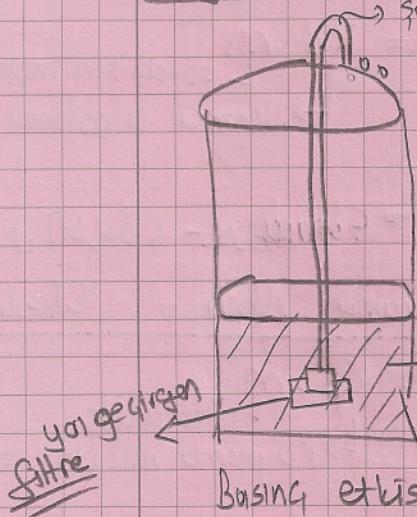
Bunun anlani gittigi itibar yagunlastirdik yani  
danimizda yagdigil bylece saf meddeyi elde ettik. Birazda benzen  
opt darazde ottik -



### Osmotik Basınç =

Permeabiliteli:

sekerli su



iki çözelti koncentrasyonu birbirine eşit olunca  
damlanma durur. Cok yoğunda osmoyla olayına osmoz denir.

Basınç etkisiyle birbirini geçiş hizları farklıdır. Osmotik yesili  
durdurmak için sülfütye uygun olması gereken basınç osmotik  
basınç denir. Osmotik basınç tarek özelliklerine bağlıdır.

$$\pi - v = n \cdot R \cdot T$$

$\pi$  = çözeltinin osmotik basıncı

$$\pi = \frac{M}{V} \cdot R \cdot T$$

$$\boxed{\pi = M \cdot R \cdot T}$$

M = çözeltinin molçitesi

çözleme:

125 mL'sinde  $1,5 \text{ gr C}_{12}H_{22}O_{11}$  (seker) içeren bir suyu çözeltinin osmotik basinci nedir? ( $T = 25^\circ\text{C}$ )

1 mol şeker 308 gr  
x mol şeker 308 gr  
 $\frac{x}{1} = \frac{1,5}{308}$

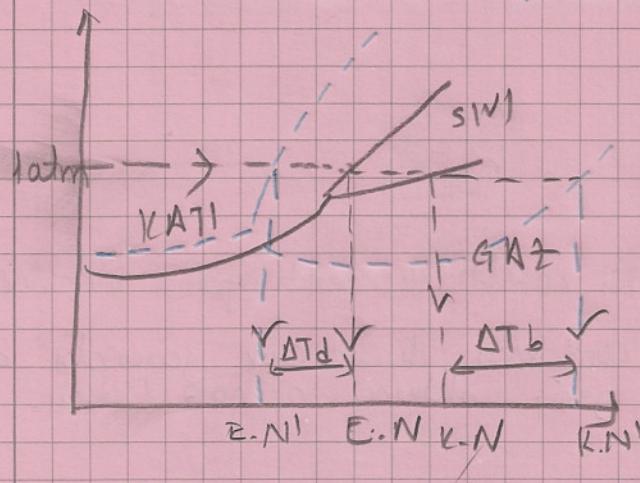
$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\pi \cdot 125 \cdot 10^{-3} = 4,38 \cdot 10^{-3} \cdot 0,082 \cdot (298)$$

$$\pi = 0,857 \text{ atm}$$

çevrimlere dikkat

Sıfır Moleküllerde VE- Çözeltide E-NL ve K-N



(Vaymanın Noktası  
Çatmamaq Oğutması)  
— sıvıda  
— sıvadakı

Dönme Noktası Alçalması

$$\Delta T_d = K_d \cdot m$$

L çözeltinin molalitesi  
↳ Dönme alçalması sabiti

Çözüldür-N - Çözeltilid-N

Kaynama Noktası Yükselmesi

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

Molalite  
↳ Kaynama noktası sabiti

Kaynama Nok. yükselmesi form.

Çözüldür K-N - Çözeltilid KN.

i = iyonlaşma solüsi



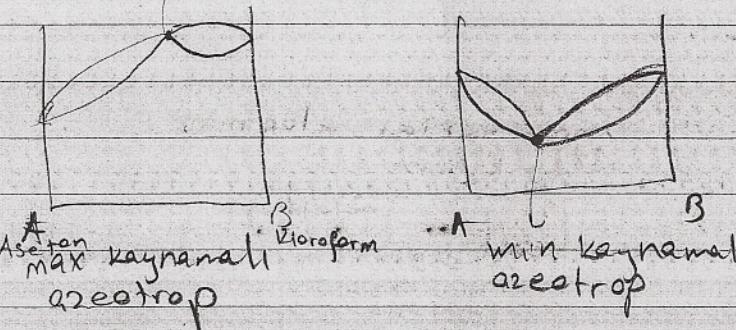
olunca solukta her iyonlaşabilen bitişikler içind.

$$\pi = i \cdot M \cdot R \cdot T$$

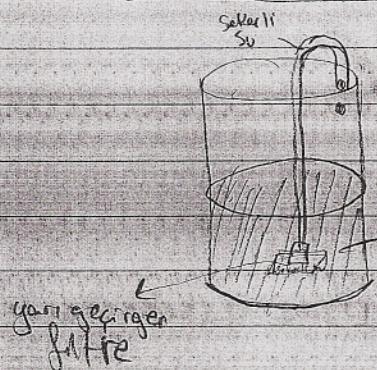
$$\Delta T_d = i \cdot K_d \cdot m$$

$$\Delta T_b = i \cdot K_b \cdot m$$

Azeotropik (AvB'de data yüksek kaynar)  
nokta (nokta sırasıyla B nokta)



### Osmotik Basıncı:



iki çözeltinin konsantrasyonu eşitlenmesiye kadar devam eder.

Gök yoğun ortamdan öz yağı ortama geçerse  
olursa osmoz olayı gerçekleşir.

Basınç etkisi ile değişim hızlandırılır. Osmotik geçirili durdurmak  
için gereklidir. Bu gereken basınç osmotik basınç denir. Osmotik  
basınç tanecik özelliklerine bağlıdır.

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

↳ osmotik basınç

$$\Pi = \frac{n}{V} R T$$

$$\Pi = M \cdot R \cdot T$$

Soru:  $25^{\circ}\text{C}$   
125 mL'de 1,5 g  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_1$  (sakkaroz) içeren bir sulu çözeltinin  
osmotik basıncı nedir?

$$\Pi = M \cdot R \cdot T$$

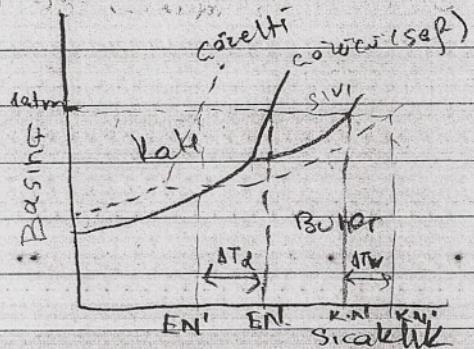
$$M = \frac{n}{V} = \frac{1,5 / 342}{0,125} = 0,03508 \text{ mol/L}$$

$$\text{Molarlık (V=125)} \\ M_{\text{sakkaroz}} = 342 \text{ g/mol}$$

$$\Pi = 0,03508 \text{ mol/L}^{-1} \cdot 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}$$

$$\Pi = 0,857 \text{ atm}$$

$$= 651,52 \text{ mmHg}$$



Dönme naktasi alcalmesi

$$\Delta T_d = K_d \cdot m$$

dönme  
naktası  
cozeltinin  
molalitesi

Dönme nakti alcalmasi sabiti  
(çözücü)

cozucunun DN - cozelti DN

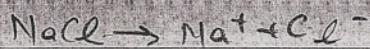
Kayn nakti yokseltmesi

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

komalalite

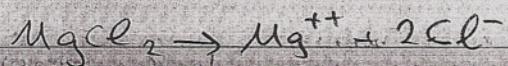
Kaynama  
naktasi  
sabiti

Kayn nakti yokseltmesi farkı



$$i = 2 \text{ (194)}$$

i = iyonlasma sabiti



$$i = 3$$

$$T_f = i \cdot M \cdot R \cdot T$$

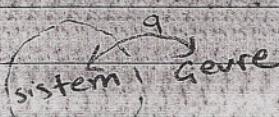
$$\Delta T_d = i \cdot K_d \cdot m$$

$$\Delta T_b = i \cdot K_b \cdot m$$

elektrolyt cozeltillerde

$$i \neq 1$$

## TERMOKİMYA



$$q, w \rightarrow \text{si}$$

Sistem Tipleri

1- Açık Sistem (gevre  $\xleftarrow{\text{rotle}} \text{sistem}$ )

2- Kapali " (gevre  $\xleftarrow{\text{rotle}} \text{sistem}$ )

3- izole " Gevre  $\xleftarrow{\text{rotle (sistemde yok)}} \text{sistem}$

Kalarimetre

Kalarimetre  
Bombası

Zarve fincanı  
tipik kalarimetre

$q \rightarrow 1S$

$W \rightarrow rs$

$U \rightarrow 1S$  enerji  $\xrightarrow{\text{Kimyasal}}$  isisal enerji, molekülerin ergereketiminde kaynak en moleküler arası etkileşimlerde kaynak en.

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

İş.

$$W = Fd$$

$$iS = \text{kuvvet} \times \text{yol}$$

$$P = \frac{F}{A} \quad F = P \cdot A$$

$$iS = P \cdot A \times L$$

$$iS = P \cdot V$$

$$iS = P \cdot \Delta V$$

$\downarrow L$

$\downarrow \text{atm}$

$L \cdot \text{atm}$

$$W = N \cdot m = \text{Joule}$$

$$\frac{kg \cdot m}{s^2} \cdot m \quad \frac{N}{s^2}$$

$$1 \text{ L.atm} = 101,3 \text{ J}$$

Vörn

23°C

0,225 mol  $N_2(g)$

2,15 atm ilk basımdan  
yatılan iş kaç Joule'dür?

746 mmHg son basımda genişlediginde  
 $\frac{11}{0,982 \text{ atm}}$

$$W = P \cdot \Delta V$$

$\downarrow$  hacim değişimi  
sistemin dış basıncı

$$T = sbt$$

$$n = sbt$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ? \quad \text{bulmamız lazımlı}$$

$$P_1 V_1 = n R T_1$$

$$V_1 = \frac{n R T_1}{P_1} = \frac{0,225 \times 0,082 \times 296}{2,15} = 2,54 \text{ L}$$

$$V_2 = \frac{0,225 \times 0,082 \times 296}{0,982} = 5,56 \text{ L}$$

$$W = 0,982 (5,56 - 2,54)$$

$$= 2,9656 \text{ Latm}$$

$$1 \text{ L.atm} = 101,3 \text{ J}$$

$$W = 300,6 \text{ J}$$

Calorii: 1 gram soğutucu sıcaklığını ( $415^\circ\text{C}$ 'den  $15,5^\circ\text{C}$ 'ye) çıkarmak için gereklili olan 1S1 miktarı 1 caldir

$$1 \text{ kal} = 4,18 \text{ J}$$

$$R = 0,082 \text{ Latm}$$

$$R = 8,314 \text{ J/mol K}$$

$$R = 1,987 \text{ cal/mol K}$$

$$4,18 \text{ J}$$

$$2,9656 \text{ L.atm} \times \frac{8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}{0,082 \text{ L.atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} = 300 \text{ J}$$

$$2,9656 \text{ L.atm} \cdot \frac{1,987 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}{0,082 \text{ L.atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} = 300 \text{ cal}$$

$C \rightarrow$  Isı Kapasitesi

1 mol  $\rightarrow$  molar ısı kapasitesi

1 g  $\rightarrow$  spesifik ısı kapasitesi  
örnek

$C_v =$  sabit hacimdeki ısı kap.

$C_p =$  sabit basıncıda "

$$C_p - C_v = R$$

$$C_{v,\text{H}_2\text{O},V}$$

örnek

50 g suyun sıcaklığını  
 $25^\circ\text{C} \rightarrow 75^\circ\text{C}$  artırmak için gereklili ısı miktarı?

$$C_{\text{sv}, \text{H}_2\text{O}} : 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$q = m \times C \times \Delta T$$

$$= 50 \text{ g} \times 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C} (75 - 25)^\circ\text{C}$$

$$q = 2500 \text{ cal}$$

$$T_s > T_i \\ q > 0$$

$$T_s < T_i \\ q < 0$$

$$\boxed{q_{\text{istem}} + q_{\text{seure}} = 0}$$

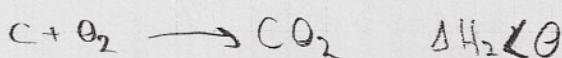
Termodynamikin  
I. Kanunu

rxn isisi  
kimyasal reaksiyon sırısında reaktiflerin birlikte  
dönüşümü olur  
dir.

Tepkime Isisi ve Kalorimetreler

Tepken  $\rightarrow$  ürünler  
(reaktif)

Reaktiflerin ürünlerde dənəsində sırasında centre-sistem  
qaz alınan veya verilen isisi rxn isisi deñir



sistem isisi verir  $\rightarrow$  ekzotermik  
si alıyar  $\rightarrow$  endotermik

$$q_{\text{rep}} < 0$$

$$q_{\text{tep}} > 0$$

1,013 g (vanilin)  $C_6H_8O_3$  bir Calorimetre bombasında yakıldığında

$24,89^{\circ}\text{C} \rightarrow 30,09^{\circ}\text{C}$ 'a yükselen vanilinin ısınma 1513 mJ bulmuştur

$$q = m \cdot C \cdot \Delta t$$

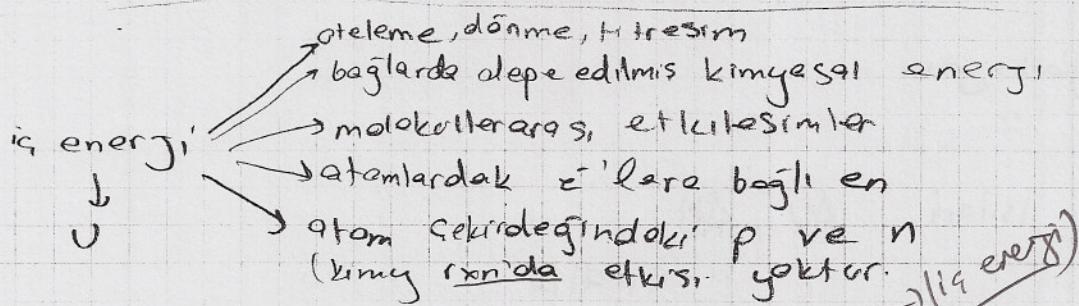
$$C_{\text{kalorimetre}} : 4,90 \text{ kJ/g}^{\circ}\text{C}$$

$$= 1,013 \cdot 4,90 \text{ kJ/g}^{\circ}\text{C} \times (30,09 - 24,89)^{\circ}\text{C}$$

$$q = 25,811 \text{ kJ} \quad (1,013 \text{ g isim})$$

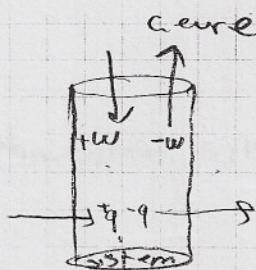
$$1 \text{ gr ısm} \frac{25,811}{1,013} = -25,48 \text{ kJ}$$

yansımlı (is. veri. yer)



$$\Delta U = q + W$$

$$\boxed{\Delta U = q + W}$$



1) Sistem ısm alıyor  $q > 0$

Grevre sisteme ısm alıyor  $W > 0$

2) Sisteme gevreye ısm veriliyor  $q < 0$

Sistem gevreye ısm alıyor  $W < 0$

örn:

Bir gazın sıkıştırılması sırasında sisteme 355 J'lik ısm yapılmaktadır, aynı zamanda sisteminde 185 J'lik ısm salınımaktadır. Sistemdeki is enerji değişimini nedir?

$$\Delta U = ?$$

$$W = +355 \text{ J}$$

$$q = -185 \text{ J}$$

$$\Delta U = q + W$$

$$= -185 + 355 = +170 \text{ J}$$

$$W = +355$$

$$q = -185$$

$$\boxed{\Delta U = q + W}$$

$U \rightarrow$  hal fonsiyonu

istem sırasında yola leğle değil  
 $U_i \rightarrow U_s$

$$\Delta U = U_s - U_i$$

Tepken  
(rehberlik)  $\rightarrow$  urunler

$$U_p \qquad U_{\tilde{U}}$$

$$\Delta U = \sum U_{\tilde{U}} - \sum U_p$$

$q \rightarrow$  yol fonsiyonu

$W \rightarrow$  " "

Tepki Isıları  $\Delta U$ ,  $\Delta H$

$H \rightarrow$  entalpi  
 $\Delta H \rightarrow$  entalpi değişim.

$$\Delta U = U_s - U_i$$

$$\Delta U = q + W \quad T \cdot D \cdot I \text{ kavramı}$$

$$\Delta U = q_{\text{rep}} + W$$

istem kalorimetre bombasında yapılıseydi

$$\Delta V = 0$$

$$W = P \cdot \Delta V = 0$$

$$\boxed{\Delta U = q + W}$$

$$V = S_b +$$

$$\boxed{\Delta U = q_v}$$

istem kalorimetre kabında yapılımrsa

$$q_v = q_p + W$$

$$\Delta U = q_v$$

$$W = P \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = q_p + P \cdot \Delta V$$

$$q_p = \Delta U + P \cdot \Delta V$$

$$\downarrow \\ q_v$$

$$H = U + PV$$

$H \rightarrow$  hal fonksiyonu

$$\Delta H = H_f - H_i$$

$$= (U_f + P_f V_f) - (U_i + P_i V_i)$$

$$\Delta H = \Delta U + P \cdot \Delta V$$

İstem  $T, P \rightarrow$  sabit + e  
yapılırsa  $P_f = P_i = P$

$$\Delta H = q_p$$

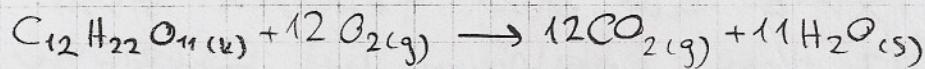
$$\Delta U = q_V$$

$$P \cdot \Delta V = P(V_f - V_i)$$

$$P \cdot \Delta V = \Delta n RT$$

$$= (n_f - n_i) RT$$

$\downarrow$ reaktifternin mol sayisi, tepleni (gez hafinedeki medel icin)  
 $\downarrow$ örnekten " " " " " " "



$$\Delta n = \sum n_f - \sum n_i$$

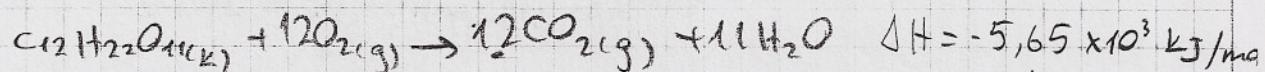
$$12 - 12 = 0$$

$$\Delta H = \Delta U + P \cdot \Delta V$$

$$\downarrow \quad \downarrow \frac{\Delta n RT}{O.}$$

$$q_p = q_V \quad \text{isterinde ister açık kapta, ısıt oynar}$$

Örn  
1 kg şekeri  $C_{12}H_{22}O_{11}$  tam yanmasından elde edilen ısı  
ne kadardır?



1 mol reac  $5,65 \times 10^3$  cikarış

1 mol reac

$\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$

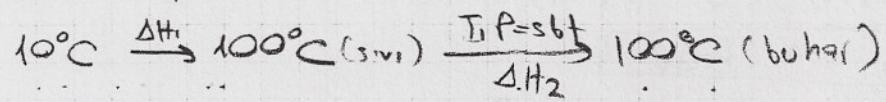
$\frac{x}{\underline{\underline{}}}$

$\frac{1}{x}$

həl deqisimlərde entalpi deqisimləri

50 gr suyu  $10^{\circ}\text{C}$  de sıvı halden  $100^{\circ}\text{C}$  de buhar halə  
gelməsi üçün gereken 15. miktəri nədir?

$$P=\text{sbt} \quad Q_p = \Delta H$$



$$\Delta H_1 = 50 \times 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \times (100 - 10) ^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta H_1 = 4500 \text{ cal}$$

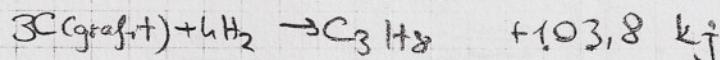
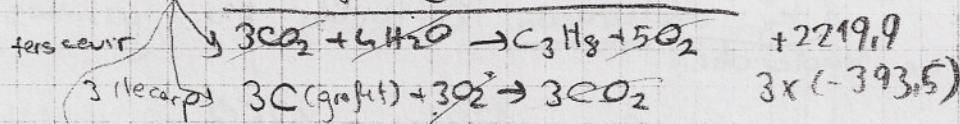
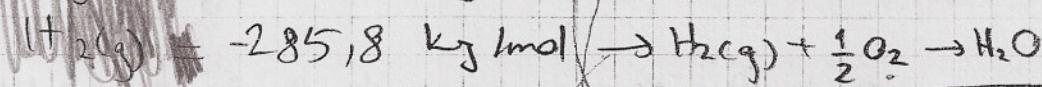
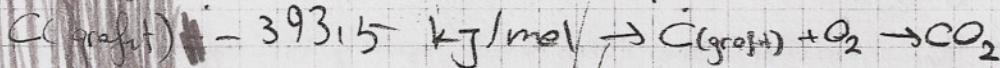
$$\Delta H_2 = 50 \text{ g} \times 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 27000 \text{ cal}$$

$$\Delta H_r = 4500 + 27000 = 31500 \text{ cal}$$

şəhər baki bəzən sıvılık pif vəldər  
 $100^{\circ}\text{C}$  de buhar döyü ona dikkat et!

Hess Kanunu (Birçə məntiq)

Hess kanunu yaradılmışdır cəkərək soyadə olcum yepək  
cəkərək soyadə rxn'a out olan təpki məhsusunu  
hesablaşdırmağı Hess entalpiumun həl fənsiyən  
əlməsinə dayanır.



Standart olusum isıları:

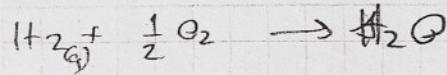
Elementlərin entalpi deyərləri 0'dır. Elementlərdən baslayaraq  
1 mol bilesigin olusumu, sırasındakı entalpi deyərini  
standart olusum entalpisi olur.

$$\Delta H_{\text{f}}^\circ$$

Sıvı və katı maddələrin standart seviyə basına deyərini

$$1 \text{ bar} = (10^5 \text{ Pa}), 25^{\circ}\text{C}$$

Gazlar rəm → 1 bar,  $25^{\circ}\text{C}$



$$\Delta H = \Delta H_{H_2O} - \Delta H_{H_2} - \frac{1}{2} \Delta H_{O_2}$$

örnek:

$U \rightarrow$  enerji

$q \rightarrow$  iş

$W \rightarrow$  iş

$$\Delta U = q + W$$

Birim = Karaman-Kaybetmen

$\Delta U = 0$  Giren enerji isekaracrsa

$\Delta U > 0$  Giren enerjinin bir kismi harcanarsa

$\Delta U < 0$

$\Rightarrow$  iş enerjisi iş enerji dir

$$\Delta U = q + W$$

$\Rightarrow$  Bir durumda + ve - durumları

Entalpi

$$H = U + PV$$

Termodynamikteki iş oğusus:

$$W = P(V_f - V_i)$$

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

$H \rightarrow$  entalpi

$$q_p = \Delta H$$

$$H = U + PV$$

$$W = P \cdot \Delta V$$

dislokasyon

Tepmada iş varsa

$$V_i \rightarrow V_f \quad \text{gen } V_f > V_i$$

$$\Delta V > 0$$

Entropi:

Termodynamik olarak entropi sistemin düşenslik halidir. Bir sistemin enerjisinin mevcut mikroskopik enerji seviyelerine dağılması ile ilgili termodynamik özelligi entropi dir.

$S \rightarrow$  Hal fonksiyonu.

$$S_1 \rightarrow S_2$$

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

\* Entropi ve Boltzmann Esitligi

$$S = k \cdot \ln W$$

$\hookrightarrow$  mikrohal

$\hookrightarrow$  Boltzmann sabiti

entropi

$$k = \frac{R}{N_A} \rightarrow$$
 ideal gaz sabiti

$$N_A \rightarrow$$
 Avogadro sayısı

Haller arazinde degilan pervereklerin özel durumları  
birbirini ifade etmektedir.

T. O bir sistem → makroskopik P, V, T  
 → makroskopik → her parçanın yerini ve mənzini bələdər.

$$AS = \frac{q_{\text{reversible}}}{T}$$

Termodynamik II. hərəkəti

$$\Delta S = \frac{J/mol}{K} \quad \text{cal/molK}$$

$$\Delta S = \int \frac{dq_{\text{rev}}}{T}$$

T = sabt isotermitik

$$\Delta S = \frac{1}{T} \int dq_{\text{rev}} = \frac{q_{\text{rev}}}{T}$$

Hətermik reversible sistem  
 $\Delta U = ?$

$$\Delta U = C \cdot \Delta T$$

$$\Delta U = 0$$

$$\Delta U = q + w$$

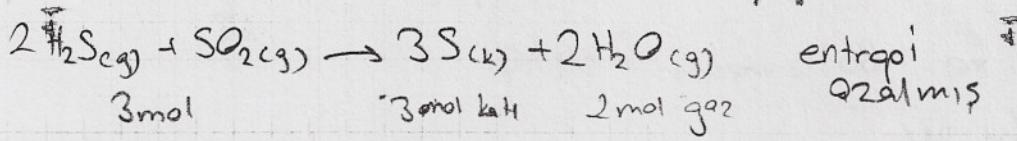
$$q = -w_{\text{ter}}$$

Faz geçişleri → reversible  
 katı → sıvı

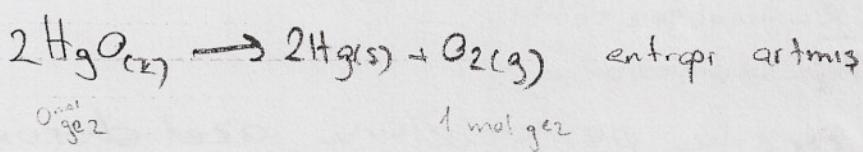
$$S_{\text{kati}} < S_{\text{sıvı}} < S_{\text{gaz}}$$

Molekul sayısi artırırsa  $S \uparrow$

$T \uparrow$ artarsa	$S \uparrow$
----------------------	--------------



3mol gaz → 2mol gaz  
 katının çok satırda varlığı



$$\Delta S_{\text{toplam}} = \Delta S_{\text{Seren}} = \Delta S_{\text{Sistem}} + \Delta S_{\text{Gevre}}$$

$$\Delta S_{\text{Seren}} = \Delta S_{\text{Sistem}} + \Delta S_{\text{Grevre}} \quad \times$$

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{Grevre}} > 0 \\ \Delta S_{\text{Sistem}} > 0 \end{aligned} \Rightarrow \Delta S > 0 \quad \text{istemli}$$

reversible

$$\begin{aligned} \Delta S_{\text{Sistem}} < 0 \\ \Delta S_{\text{Grevre}} < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta S < 0 \\ \text{istemli} \\ \text{irreversible} \end{aligned}$$

$\Delta H < 0$  endotermik (genelde kendiliğinden gerekleselerdir (istemli))

$\Delta H > 0$  endotermik ("istemli")

$G \rightarrow$  Gibbs Serbest Enerjisi

$$G = H - TS$$

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$\Delta G < 0$  rxn kendiliğinden olur

$\Delta G = 0$  Denge

$\Delta G > 0$  rxn'ın olusamayacagini gösterir.

$$\Delta G^{\circ} (25^{\circ}\text{C}, 1 \text{ atm})$$

$$\Delta G = \Delta H^{\circ} - T \Delta S^{\circ}$$

$$\Delta U = 0 \quad (\text{matematik})$$

$$\Delta U = q + w$$

$$q = -w = -P_{\text{dis}} \cdot \Delta V$$

Reversible  $P_{\text{dis}} = P_{\text{GOz}}$  (ideal gaz)

$$P_{\text{GOz}} \cdot V = nRT \quad P_{\text{GOz}} = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$$

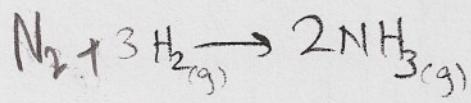
$$q = -w = -\frac{n \cdot R \cdot T}{V} \cdot \Delta V = -nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = nRT \ln \frac{V_1}{V_2}$$

$$\Delta S = \frac{q_{\text{rev}}}{T}$$

$$\Delta S = \frac{nR \ln \frac{V_1}{V_2}}{T}$$

$$q = nRT \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$-\Delta S = nR \ln \frac{V_1}{V_2}$$



$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

$$\frac{P_{NH_3}^2}{P_{H_2}^3 \cdot P_{N_2}}$$



$$Q = \frac{P_0 \cdot P_C^3}{P_B^4 \cdot P_A^3}$$

$\Delta G = 0$  ise  
sist dengeledir.

$$Q \rightarrow K$$

↓  
Denge sabiti

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln K$$

$$\Delta G = 0$$

$$0 = \Delta G^\circ + RT \ln K$$

$$\boxed{\Delta G^\circ = -RT \ln K}$$

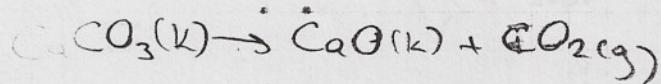
$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

$K_p \rightarrow$  kismi basincalar cinsinden  
denge sabiti

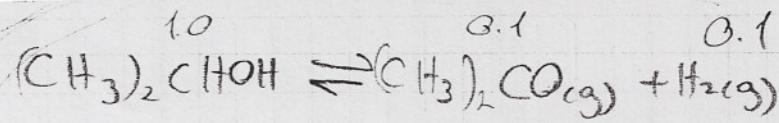
$K_c \rightarrow$  Kons. cinsinden

$K_x \rightarrow$  mol kesri "

$K_{CaO} \rightarrow$  cozonurlik carpmasi



$$K = \frac{P_{CO_2} \cdot P_{CaO}}{P_{CaCO_3}}$$



452 K'de  $K = 0,444$  tor Rxn

a) Rxn istemli mi?  $\Delta G^\circ$  ✓

b) istemli mi? (bu şartlarda) (Basma değil tor)

$$\Delta G^\circ = ?$$

$(\Delta G^\circ < 0 \text{ rxn istemli})$

a)  $\Delta G^\circ = -RT \ln K$

$$= -8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 452 \text{K} \ln 0,444$$

$$\Delta G^\circ = +3,05 \times 10^3 \text{ J/mol} \text{ istemli degil}$$

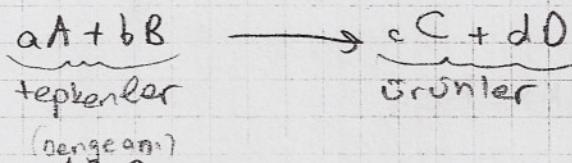
b)  $\boxed{\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q}$

$$\Delta G = 3,05 \times 10^3 + 8,314 \times 452 \ln \frac{0,1 \times 0,1}{1,0}$$

$$\Delta G = -1,43 \times 10^4 \text{ J/mol istemli}$$

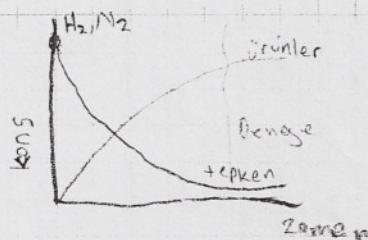
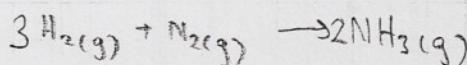
### Kimyasal Denge

$$\Delta G = \Delta H - TAS$$



$$\Delta G^\circ = -RT \ln K$$

Denge sabiti



Kons-molarite cins gaz

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

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 \cdot [N_2]}$$

Kons-cinsinden denge sabiti

$$X_p = \frac{P_0^d \cdot P_C^c}{P_A^A \cdot P_B^b}$$

gazlar,  $\rightarrow$  ideal gaz olarak düşünürsün.

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

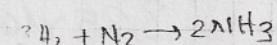
$$P_i = \frac{n_i R T}{V}$$

$C_i \rightarrow$  molar konsentrasyon

$$K_p = \frac{(C_c \cdot RT)^c \cdot (C_o \cdot RT)^d}{(C_A \cdot RT)^a \cdot (C_B \cdot RT)^b} = \underbrace{\frac{C_c^c \cdot C_o^d}{C_A^a \cdot C_B^b}}_{K_C} \cdot RT^{(c+d-a-b)}$$

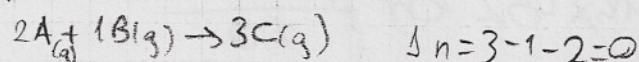
$$K_P = K_C \cdot (RT)^{4n}$$

↓  
Kons. cins. Gänge sbl.



$$\Delta n = 2 - 1 - 3 = -2$$

$K_p = K_c$  olması için  $\Delta n = 0$



$$i = x_i \rho_{\pi}$$

$$\bar{P}_D = x_0 \cdot P_0$$

$$K_p = \frac{(x_0 P_T)^d \cdot (x_C P_T)^c}{(x_A P_T)^a (x_B P_T)^b} = \frac{x_0^d \cdot x_C^c}{x_A^a \cdot x_B^b} P_T^{d+c-a-b}$$

$$K_p = f_x \cdot p^{dn}$$

$$A_{n=0} \text{ ist } K_p = K_x = K_c$$

## Le-Chatalier Prinzip

Tepkenter → Üränder

$\rightarrow$  ilerleme derecesi

$$\frac{dV}{dP} = -\frac{\Delta V}{G''} \quad G'' > 0 \text{ (her zaman)}$$

$$\Delta V > 0 \quad \text{rise}$$



8 V > G

$$\Delta V = V_{\text{initial}} - V_{\text{final}}$$

$$G' > Q$$

$\frac{d^2}{dx^2} L_0$

۱۷۸

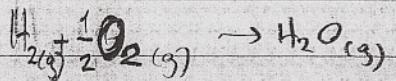
1

2

$$\text{SvP} \quad \text{P} \uparrow \quad ? \downarrow \rightarrow \text{Jahorina} \quad \text{NH}_3$$

Pt on ↑ → " to "

bırıncık, daha çok ordu olacak



$$\Delta V = 1 - \frac{1}{2} - 1 \quad \Delta V < 0$$

$$\frac{d\varphi}{dp} = -\frac{\Delta V}{RT}$$

spontanef  
(hsp)

$\frac{d\varphi}{dp} > 0 \quad p \downarrow \varphi \downarrow$  reaktiflere doğru kayar

$p \uparrow \varphi \downarrow$  daha fazla ürün olusur

Sıcaklık faktörü

$$\frac{d\varphi}{dT} = \frac{\Delta H}{T G''}$$

ekzotermik  
endotermik

$G'' > 0$  hsp pozitif

$$T > 0$$

ekzotermik  $\Delta H < 0$

$\frac{d\varphi}{dT} < 0 \quad T \uparrow \varphi \downarrow \rightarrow$  reaktiflere doğru kayar

$T \downarrow \varphi \uparrow \rightarrow$  daha fazla ürün olusur

endotermik  $\Delta H > 0 \quad T \uparrow \varphi \uparrow \rightarrow$  ürünlerde doğrudır

$T \downarrow \varphi \downarrow \rightarrow$  daha fazla reaktif

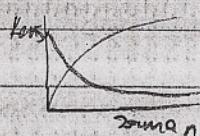
Denge Sabiti Üzerine Sıcaklığın Etkisi:

$\propto$  Tepkenler  $\Rightarrow$  Ürünler

$$K_c = \frac{[\text{Ürünler}]^F}{[\text{Tepken}]^A}$$



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



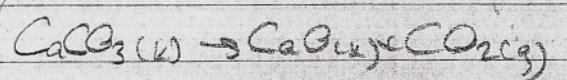
$$K_c = \frac{[C]^\delta [D]^\gamma}{[A]^\alpha [B]^\beta}$$

$$k = 1,38 \times 10^{-18} \rightarrow \text{Yalnızca gecikmelerden ur rxn}$$

$$k = 3 \rightarrow \text{cok yavas}$$

" "

" "



$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CaCO_3]}$$

$$K_p = \frac{P_{CO_2} \cdot P_{CaO}}{P_{CaCO_3}}$$

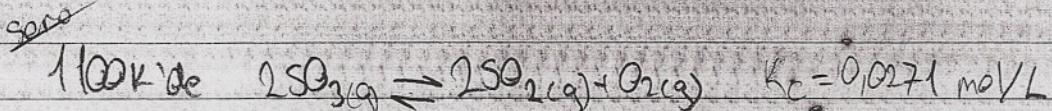
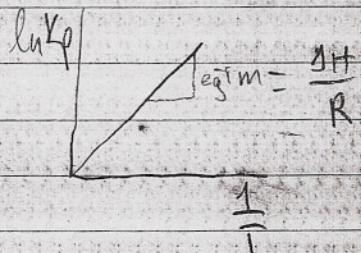
$$K_x = \frac{x_{CO_2} \cdot x_{CaO}}{x_{CaCO_3}}$$

Vant Hoff → Denge sbb ilo weaklik are illiski  
kismi törés

$$\frac{\partial \ln K_p}{\partial T} = \frac{\Delta H}{RT^2}$$

$$\frac{\ln(K_p)_2}{(K_p)_1} = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

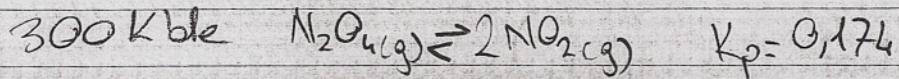
$$\ln K_p = \frac{\Delta H}{R} \frac{1}{T} \quad y = mx + b \quad y = mx$$



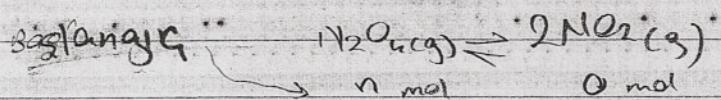
1100 K deki  $K_p$ ?

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad \Delta n = 2 + 1 - 2 = 1$$

$$K_p = 0,0271, (0,082 \times 1100)^1 = 2,44 \text{ atm}$$



1 atm basıncı ve 300 K sıcaklığında saf  $\text{N}_2\text{O}_4$ 'ün ayrışması sonucunda oluşan  $\text{NO}_2$ 'nın mol kasıncını bulunuz.



Degr̄im

$\alpha \rightarrow$  bozunma (dissociation) derecesi:

Denge

$$n - n\alpha \quad 2n\alpha$$

$$n_T = n - n\alpha + 2n\alpha = n + n\alpha$$

$$X_{\text{NO}_2} = \frac{n_{\text{NO}_2}}{n_T}$$

$$X_{\text{NO}_2} = \frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)} = \frac{2\alpha}{1+\alpha}$$

$$X_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)}$$

$$K_x = \frac{X_{\text{NO}_2}^2}{X_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha}\right)^2}{\left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha}\right)}$$

$$K_p = K_x P^{\Delta n}$$

$$\Delta n = 2 - 1 = 1$$

$$K_p = K_x 1^1$$

$$0,174 = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha}\right)^2}{\left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha}\right)}$$

$$0,174 = \frac{4\alpha^2}{(1+\alpha)^2} \cdot \frac{(1+\alpha)}{(1-\alpha)}$$

$$0,174 = \frac{4\alpha^2}{(1+\alpha)(1-\alpha)} \quad \begin{matrix} 9\alpha^2 \\ 3\alpha^2 \end{matrix} - 0,204$$

$$X_{\text{NO}_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha} = 0,339$$

$$P_{\text{NO}_2} = X_{\text{NO}_2} P_T$$

$$X_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,66$$

$$300\text{ K } k_p = 0,174 \quad \ln\left(\frac{k_p}{k_p}\right)_2 = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

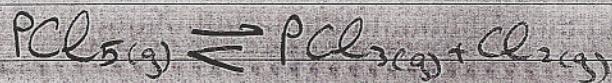
$$500\text{ K } k_p = ? \quad \Delta H = -41,2 \text{ kJ} \quad \ln\left(\frac{k_p}{k_p}\right)_2 - \ln\left(\frac{k_p}{k_p}\right)_1 = -\frac{41,2 \times 10^3}{8,314} \left( \frac{1}{300} - \frac{1}{500} \right)$$

$$\ln\left(\frac{k_p}{k_p}\right)_2 = -\frac{a}{0,174} \quad \ln\left(\frac{k_p}{k_p}\right)_2 = e^{-a}$$

söz

250°C'de  $\text{PCl}_5$ 'ün %30 oranında  $\text{PCl}_3$  ve  $\text{Cl}_2$  gorme donusebilmesi icin denge anindaki toplam basinci ne olmalidir.

$$k_p = 1,78 (250^\circ\text{C})$$



Bas 1 mol 0 mol 0 mol

Denge  $1-\alpha$   $\alpha$   $\alpha$

$\alpha = 0,30$

$$n_T = 1 - \alpha + \alpha + \alpha = 1 + \alpha$$

$$x_{\text{PCl}_5} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} = \frac{1-0,3}{1,3} = 0,538$$

$$x_{\text{PCl}_3} = x_{\text{Cl}_2} = \frac{\alpha}{1+\alpha} = \frac{0,3}{1,3} = 0,230$$

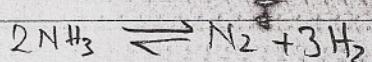
$$k_p = \frac{P_{\text{Cl}_2} \cdot P_{\text{PCl}_3}}{P_{\text{PCl}_5}}$$

$$1,78 = \frac{(x_{\text{Cl}_2} \cdot P_T)(x_{\text{PCl}_3} \cdot P_T)}{x_{\text{PCl}_5} \cdot P_T} = \frac{0,230 \times 0,230}{0,538} \cdot P_T$$

$$P_T \approx 18 \text{ atm}$$

söz

400°C'de 10 atm basinda  $\text{NH}_3$  %98 oraninda boyunluguna gorme rxniin standart enerji degisimini bulunuz  $16^\circ\text{C}$ ?



$$\Delta G^\circ = -RT \ln(k_p)$$

$$\alpha = 0,98$$

Bas 2 mol 0 mol 0 mol

Deng  $2-2\alpha$   $\alpha$   $3\alpha$

$$n_{\text{NH}_3} = 2 - 2 \times 0,98 = 0,04$$

$$n_{\text{N}_2} = 0,98 = 0,98$$

$$n_{\text{H}_2} = 3 \times 0,98 = 2,94$$

$$n_T = 3,96 \text{ mol}$$

$$K_p = \frac{P_{H_2}^3 \cdot P_{N_2}}{P_{NH_3}^2}$$

$$P_{N_2} = \frac{0,98}{3,96} \times 10 = 2,47$$

$$P_{H_2} = \frac{2,96}{3,96} \times 10 = 7,42$$

$$P_{NH_3} = \frac{0,98}{3,96} \times 10 = 0,98$$

$$K_p = \frac{(7,42)^3 (2,47)}{(0,98)^2}$$

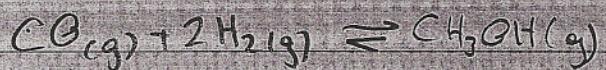
$$K_p = 3,17 \times 10^2$$

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$$

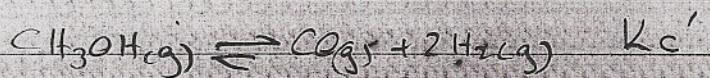
$$= -8,314 \times 673 \ln 3,17 \times 10^2$$

$$\Delta G^\circ = \dots$$

$$R \text{ 1 gr eger } 1,982 \text{ olursak } \Delta G^\circ = -7705 \text{ cal}$$



$$K_c = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2} = 14,15$$



$$K_c' = \frac{[H_2]^2 \cdot [CO]}{[CH_3OH]} = \frac{1}{K_c}$$

if energi

$$\Delta U = q + w$$

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V$$

$$\Delta G = \Delta H - TS$$

$$\Delta G^\circ = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

$$\Delta G^\circ = -RT \ln K$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

$$\Delta q^\circ = \Delta G^\circ (\text{ürünler}) - \Delta G^\circ (\text{girmeler})$$

## Le-Chatalier Prensibi.

İberlenme derecesi (Basingla değişimi)  
Tepkiler  $\rightarrow$  İriner

$\Rightarrow$  İberlenme derecesi

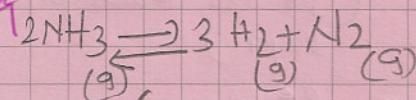
$$\frac{d\varnothing}{dP} = - \frac{\Delta V}{G''} \xrightarrow{\text{hacim değişimi}} (G'' > 0 \text{ her zaman böyle olulmaya ona})$$

(bütçeliğinde de)

İşlem sonucunda reaksiyon sonunda

$$\boxed{\Delta V > 0}$$

örnek



$\Delta V = V_{\text{iriner}} - V_{\text{reaktifler}}$

$\Delta V > 0$  için  $2V$  girmiş  $UV$  cıkıs

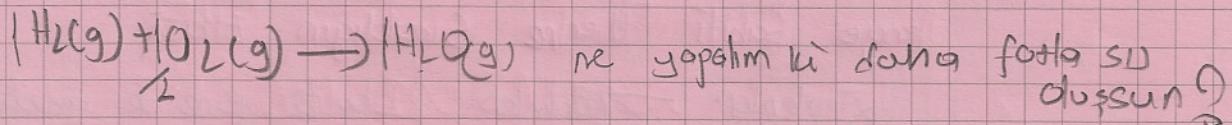
Böylece yukarıdaki reaksiyonda

$$\frac{d\varnothing}{dP} < 0 \text{ olur. } \Delta V \uparrow \text{ (bu NH}_3 \text{ ekle etmek için)}$$

$\xleftarrow[\text{deş ortaklı}]{} P \uparrow \varnothing \downarrow$  (ibarenin ortması geri dönme demektir)  $\xleftarrow[NH_3 \text{ olusur.}]{} \Delta V \uparrow$

örnek

$P \downarrow \varnothing \uparrow$  (Bu demek:  $NH_3$  bozulması Böylece daha fazla  $N_2$  ve  $H_2$  oluşur.)



$$\Delta V < 0$$

$$\frac{d\varnothing}{dP} = - \frac{\Delta V}{G''} \xrightarrow{\text{deş ortaklı}} G'' > 0$$

$\frac{d\varnothing}{dP} > 0$  daha forte su olması için

$P \downarrow \varnothing \uparrow$  ( $P \downarrow$  olursa reaktiflere kayar dmaz)

$P \uparrow \varnothing \downarrow$  (Boylece soğuk kayar denklem ve daha forte  $H_2O(g)$  oluşur.)

Bunu  
Görsel

Nerelere doreceginin  
sıcaklığa değişimi

$$\frac{d\frac{\partial}{dT}}{dT} = \frac{\Delta H}{T G''}$$

( $G'' > 0$  her zaman)

$T > 0$  her zaman (mutlak sıcaklık)

$\Delta H > 0$  endotermik olur;  $\Delta H < 0$  exotermik olur.

Exotermik bir reaksiyon için;

$$\Delta H < 0$$

$B > 0$  durumda;

$$\frac{d\frac{\partial}{dT}}{dT} < 0 \text{ olur.}$$

Ters orantılı

$T \uparrow$  artırsa  $\frac{\partial}{dT} \downarrow$  olur.

( $\frac{\partial}{dT} \downarrow$  ise reaksiyon hızlarına dogrular)

$T \downarrow$  azalırsa  $\frac{\partial}{dT} \uparrow$

( $\frac{\partial}{dT} \uparrow$  ise reaksiyon hızlarına değrular)

Endotermik bir reaksiyon için

$$\Delta H > 0$$

$$\frac{d\frac{\partial}{dT}}{dT} > 0$$

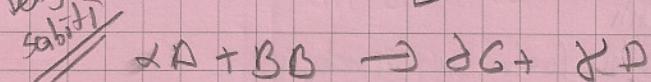
Dogrular orantılı

$T \uparrow \quad \frac{\partial}{dT} \uparrow \quad$  reaksiyon hızına dogrular  
 $T \downarrow \quad \frac{\partial}{dT} \downarrow \quad$  reaksiyon hızına değrular

Denge Sabiti Üzerine Sıcaklığın Etkisi

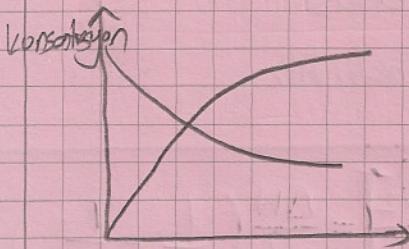
$\alpha$  Tepkenler  $\rightleftharpoons$  Bırakıcı (harika günde gidebilir)

$$K_c = \frac{[\text{birakıcı konsantrasyonu}]^B}{[\text{tepkiler}]^A} \rightarrow (\text{ustu gösterir})$$



$$K_c = \frac{[C]^a \cdot [D]^b}{[A]^x \cdot [B]^y}$$

$\rightarrow$  Molaritesi



zaman

Denge sabiti  $K_p$  ( $38 \times 10^{18}$ ) bir reaksiyon kendi liginden olur.  
 $K_p \rightarrow$  basinc  
 basinc  
 cisinden  
 denge sabiti

$(K_c)$  ise olusmaz.

$$K_p = \frac{(C \text{ nihkimlik})^{\delta}}{P_A^\alpha \cdot P_B^\beta}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

unceden

$K_x = \rightarrow$  mol kesi cinsinden denge sabiti

$$K_x = \frac{x_D^\delta \cdot x_C^\delta}{x_A^\alpha \cdot x_B^\beta}$$

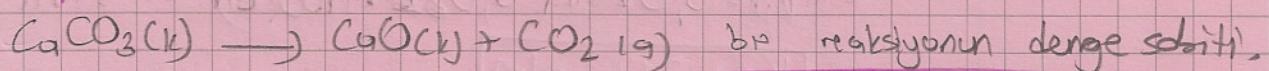
$$K_p = K_x \cdot P^{\Delta n}$$

(P: basintir)

$$\Delta n = \sum n_U - \sum n_R$$

örnekler reaktifte.

önek:



SIVI ve katı alınmaz

$$\Rightarrow K_c = \frac{[CO_2]^1 \cdot [CaO]^1}{[CaCO_3]^1} \Rightarrow$$

katılımların molaritesi olmaz

$$\Rightarrow K_p = \frac{[PCO_2]^1 \cdot [PCaO]^1}{[PCo_3]^1} \Rightarrow$$

katılımların kisnı basincları burada yer almaz. silexit onu.

$$\Rightarrow K_x = \frac{x_{CO_2}^1 \cdot x_{CaO}^1}{x_{CaCO_3}}$$

katının ise  $x_{CaO}$  ve  $x_{CaCO_3}$  alınmaz

Denge sabiti üzerine sıcaklığın etkisi

Von't Hoff ifadesiyle belirtilir.

$$\frac{\partial \ln K_p}{\partial T} = \frac{\Delta H}{RT^2}$$

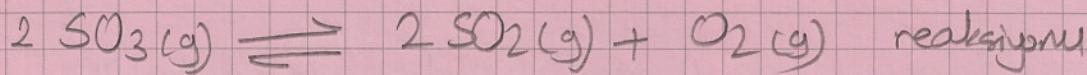
$$\boxed{n \left[ \frac{(K_p)_2}{(K_p)_1} \right] = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

8, 314

Von't Hoff ifadesi

örnek:

1100 K'de



İçin  $K_c = 0,0271 \text{ mol/Lt}^2$  dir.

1100 K'da  $K_p$  nedir?

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

$\Delta n = \text{Müruber - Ngirenler}$  hepse get

$$\Delta n = 2 + 1 - (-2) \quad \boxed{\Delta n = 1}$$

$$K_p = 0,0271 (0,088 \cdot 1100 \text{ K})^1$$

$$\boxed{K_p = 2,66 \text{ atm}}$$

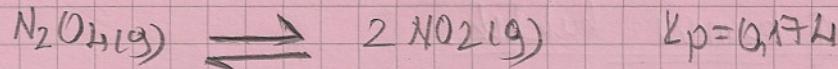
$\Delta n = 0$  ise

$K_p = K_c$  olur.

SİNOV  
SORUSU

Birek =

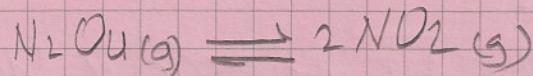
300 K'de



1 atm basıncı ve 300 K sıcaklığında soğ N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)'nin  
yatırımı sonucu oluşan NO<sub>2</sub>(g)'nin mol kesirini bulrusu

(Denge anında ne kadar NO<sub>2</sub>(g) var)

Başlangıçta =



1) Başlangıç n mol 0 mol

2) Değişim — (bırakır) + (artır)

$\alpha$  bozunma derecesi = Maddenin ne kadar bozundu.

3) Denge anındası

$n - \alpha$   
bu kadar  
artılmış

$2n\alpha$   
bu kadar artıru

$$X_{NO_2} = \frac{n_{NO_2}}{n_{\text{toplam}}}$$

$$n_{\text{toplam}} = 2n\alpha + n - n\alpha = n + n\alpha$$

$$n_{\text{toplam}} = n + n\alpha$$

$$X_{NO_2} = \frac{2n\alpha}{(n+n\alpha)} = \frac{2n\alpha}{n(1+\alpha)}$$

$$n_{NO_2} = 2n\alpha$$

$$X_{NO_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha}$$

$$X_{N_2O_4} = \frac{\alpha(1-\alpha)}{\alpha(1+\alpha)} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha}$$

$$K_x = \frac{[X_{NO_2}]^2}{[X_{N_2O_4}]} = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha}\right)^2}{\left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha}\right)}$$

K<sub>x</sub>'i bulursak  $\alpha$ 'yı çıkarırız.

$$\text{fazsalimde } K_p = K_x \cdot (P)^{\Delta n}$$

$$K_p = K_x \cdot 1^2$$

$$\boxed{K_p = K_x}$$

$$\Delta n = 2-1 = +1$$

P = 1 atm verilmiş

Boylece  $X_{N_2O_4}$   
 $X_{NO_2}$

$\alpha$  negatif olmaz

$$0,174 = \frac{4\alpha^2}{(1+\alpha)^2} \cdot \frac{(1+\alpha)^2}{(1-\alpha)^2}$$

$$\alpha_1 = \text{gerçek kök olacaktır}$$

$\alpha_2 = \text{bu imaginer sonal olacaktır.}$

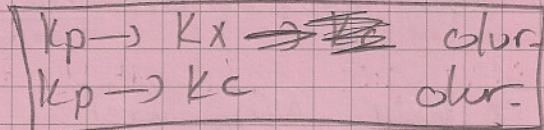
Buradan kismi basinci bulduk.

$$P_{NO_2} = X_{NO_2} \cdot P_T$$

kismi basinci bulduk.

*50°C'de KP'yi  
K'ya degerini  
bul*

Kp'yi verir konsantrasyonunu Kc'yi ister



*Denge sabitleri veribilen sicakliklar icindir. O sicaklik  
icin KP'yi bulur.*

örnek: 300 K'de Kp bu ise 500 K'de nedir?

~~✓~~

$$\ln(K_p)_2 - \ln(K_p)_1 = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

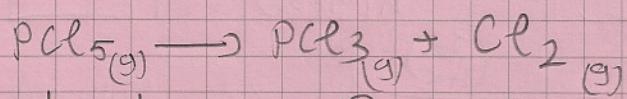
$$\ln(K_p)_2 - \ln(K_p)_1 = \frac{4,2 \cdot 10^3}{8,314 \cdot 10^3} \left( \frac{1}{300} - \frac{1}{500} \right)$$

12P2'yi buluruz.

Örnek -

250°C'de  $PCl_5$ 'in %30 oraninda  $PCl_3$  ve  $Cl_2$  gorme  
dönüşebilmesi icin denge anindaki toplam basina ve orani

$$K_p = 1,78 \text{ (250°C ikinde)}$$



1)- Baslangic 1 mol

Denge  $\begin{matrix} 1-\alpha \\ \text{basen} \end{matrix}$   $\begin{matrix} \alpha \\ \text{plusur} \end{matrix}$   $\begin{matrix} \alpha \\ \text{olusur} \end{matrix}$

$$\alpha = 0,3$$

$$\text{Dengele } n_T = 1+\alpha$$

$$X_{PCl_5} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} = 0,538$$

$$X_{PCl_3} = \frac{\alpha}{1+\alpha} = 0,230$$

$$X_{Cl_2} = \frac{\alpha}{1+\alpha} = 0,230$$

$$\left(\frac{1-\alpha}{1+\alpha}\right) \frac{30}{100} = \frac{\alpha}{1+\alpha} + \frac{\alpha}{1+\alpha}$$

$$\boxed{\alpha = 0,3 \text{ q1kor}}$$

$$K_p = \frac{[P_{Cl_2}] \cdot [P_{CCl_3}]}{[P_{Cl_5}]}$$

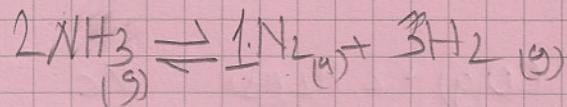
$$K_p = \frac{[P_{Cl_2}] \cdot [P_{CCl_3}]}{[P_{Cl_5}]} = \frac{[x_{Cl_2} \cdot P_T] \cdot [x_{CCl_3}]}{(x_{Cl_5} \cdot P_T)} = 1,78$$

$$\boxed{P_T \text{ celeriz} \approx 18 \text{ atm}}$$

$\text{N}_2\text{C} = \text{nadiro}$

Örnek:

100 °C'de 10 atm basincinda amonyak, %98 oranninda bulunduguna göre reaksiyonun standart enerji degeri bulunur.



$$\underline{\text{Gelen hafiflerin}} \quad \Delta G^\circ = -RT \ln K_p$$

$K_p$ 'yi bilirsek  $\Delta G^\circ$  bulturur.

$$\alpha = 0,98$$

Bas.

2

0

0

İteng

$$2 - 2\alpha =$$

(kalır)

$\alpha$   
(olusur)

$3\alpha$   
(olusur)

~~$NH_3 \rightleftharpoons 2 + 2\alpha$~~

$$\alpha = 0,98$$

$$n_{NH_3} = 1 - 2 \times 0,98 = 0,04$$

$$n_{H_2} = 0,98$$

$$n_{H_2} = 3 \times 0,98 = 2,94$$

$$\underline{\underline{n_T = 3,96 \text{ mol}}}$$

$$x_{NH_3} = \frac{0,04}{3,96}$$

$$x_{N_2} = \frac{0,98}{3,98}$$

$$x_{H_2} = \frac{2,94}{3,96}$$

~~$K_p = \frac{[P_{H_2}]^3 \cdot P_{N_2}}{[NH_3]^2}$~~

$$K_p = \frac{[P_{H_2}]^3 \cdot P_{N_2}}{[NH_3]^2}$$

$$P_{NH_3} = \frac{0,04}{3,96} \times 10$$

$$\boxed{P_{NH_3} = 0,111}$$

$$P_{N_2} = \frac{0,98}{3,96} \times 10 = 2,47$$

$$P_{H_2} = \frac{2,94}{3,96} \times 10 = 7,42$$

$$L_p = \frac{(702)^3(2,02)}{191442}$$

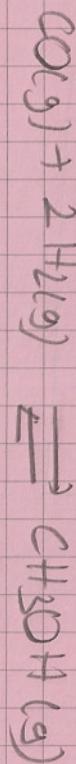
$$L_p = 3,17 \times 10^7$$

$$\Delta G^\circ = -R \cdot T \cdot \ln L_p$$

$$= -8,13 \text{ kJ} \cdot 6,73 \ln 3,17 \cdot 10^2$$

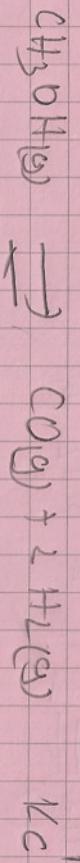
$\Delta G^\circ$  = enerji değişim iken Joule olduk.

İşlem:



$$K_c = \frac{[CO]^1 [H_2]^2}{[CO_3^1 [H_2]} = 14,1 \text{ molar}^{-1}$$

molalite  $\checkmark$  back



$$K_c' = \frac{[CO][H_2]^2}{[CH_3OH]} = \frac{1}{14,1} =$$

(Katalizör denge solutiuon değişimi.)

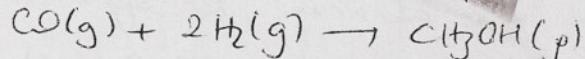
# Wal Denge

(1)

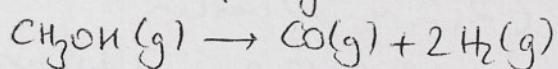
## anit Denge

1. Bir sıvının bari basincı, dege konumna bağlı bir özelliktr.
2. Givnen bir katının sızılışır, dege konumna bağlı bir özelliktr.
- 3... " " ", birbiryle korunyan 2 görsel esindeste doğrular katsayısi, dege konumna bağlı bir özelliktr.

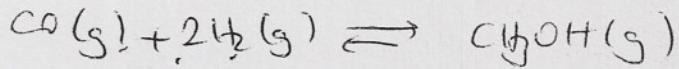
$\delta\delta$  Metanol senteri tersinir bir tefkinedir; yani  $\text{CH}_3\text{OH}(g)$  olurken,



oyunda bir rit tefkineye bozur.



Başlangıçta yalnız ilei yonda olen tefkine rey. gelir, fakat  $\text{CH}_3\text{OH}(l)$  olursa olmaz, rit yonda tefkide gerçelereye bozur. Zararla  $\text{CO}$  ve  $\text{H}_2$  denizleri azaltır ve ilei yon olen tefkine yarar. Bu sırada  $\text{CH}_3\text{OH}$  mitesi ritler, ters yonda tefkine hızlanır. Sonra, ilei rit yonda tefkileri birlikte yonereye bozur ve konsantrasyon dege konumna ulaşır. Bu durum ikit yonr olsa  $\rightleftharpoons$  ifade edilir.

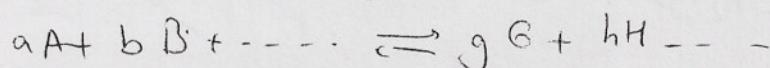


Dege konumda tefkine girenler ve inik mitesler sb. bolur. Aşırı dege bolmeler bu maddelerin, başlangıçta varsa maddelerin ve inik miteslerine bağlıdır.

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} = 14,5$$

dege sb.  
↓ (mol/l) (mol/l)

Genel  $K_c$  eğıtligi



$$K_c = \frac{[\text{G}]^g[\text{H}]^h}{[\text{A}]^a[\text{B}]^b \dots}$$

$K_c$  tefkine ve sic. 1. bağlıdır.

Tenodnere Dege sb. ( $K_d$ )

Tenodnere dege sb. de enollerler formler, enflerler olmak üzere  
formular nücellelerdir.

Bazlere Işbu dege sb. esittirleme seviye <sup>sayı</sup> tekniklerde 1  
olur eder.

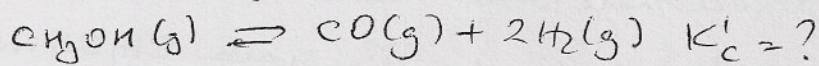
Dege sb. nüçelerin özellikleri

$K_c$  ile denklektivites katsayısı esittir oranıdır  $1152$ .

1. Eger tepsine esittirlerin yüzeyinde elektronik,  $K_c$  degerinde ters alır.

2. Denklektivites esittirlerin katıya (2, 3, ...) ile sorulurken,  
bu sayılar dege sb. ne us olmak (2, 3, ...) yerler.

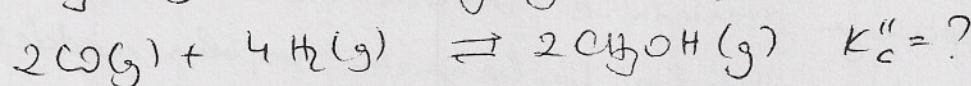
3. Denklektivites esittirlerin katıya (2, 3, ...) bolunur, dege  
sb. nm bolene göre eder (kore katı) tip esittir elin.



$$K_c' = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}{[\text{CH}_3\text{OH}]} = \frac{1}{\frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{14,5} = 0,069$$

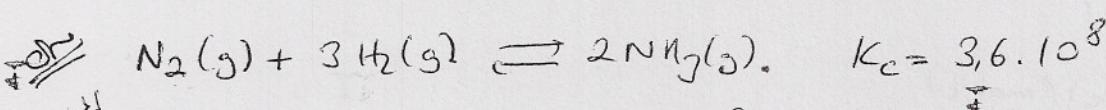
$$\boxed{K_c' = \frac{1}{K_c}}$$

2 mol  $\text{CH}_3\text{OH}(g)$  verebileceğimiz yarar;

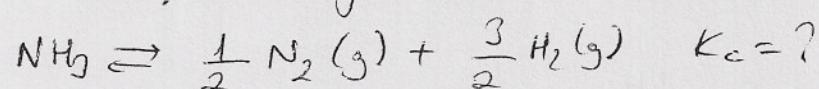


$$K_c'' = (K_c')^2 \text{ dir.}$$

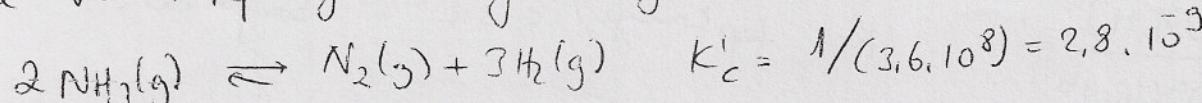
$$K_c'' = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]^2}{[\text{CO}]^2[\text{H}_2]^4} = \left( \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} \right)^2 = (K_c)^2 = (14,5)^2 = 2,10 \times 10^2$$



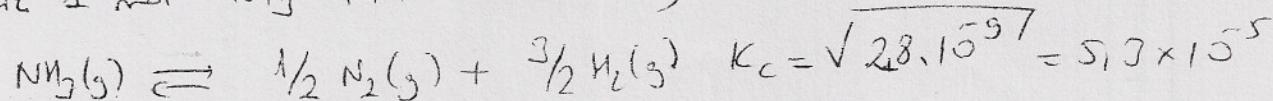
~~298°C degi.  $K_c$  degeri nedir?~~

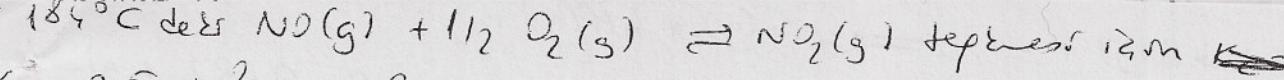


Once ikinci tepsiyi ters yende yarar.



Eğer 1 mol  $\text{NH}_3$  iki tepside yarar;



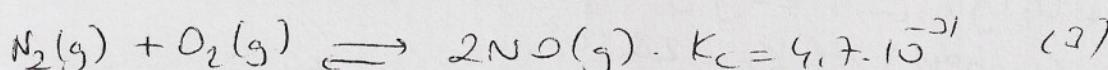
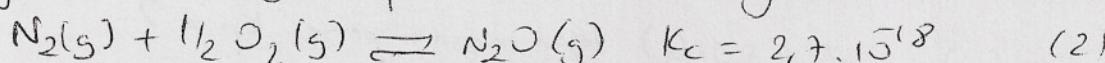


$K_c = 7,7 \times 10^2$  dm. Bu nedenin,  $184^\circ\text{C}$  de  $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ , tepsesinin  $K_c = ?$

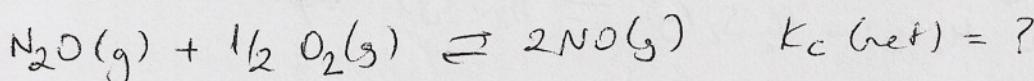
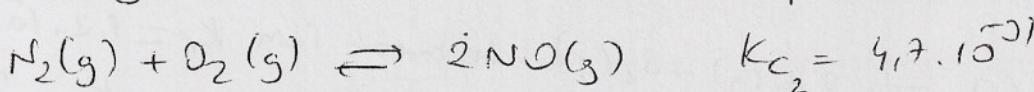
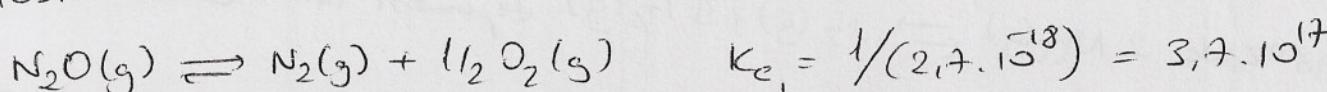
Deye sb. esitliklerin birlestirilmesi



Aşağıda 2 deye tepsesinin  $K_c$  degerleri bilinmektedir.



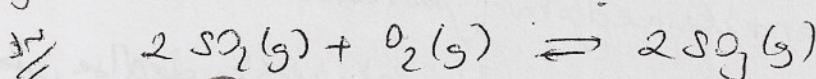
2ndu tepsine tersine guncelise 1 no'lu tepsenin var  $K_c$  degerini tersi olurdu.



$$K_c(\text{net}) = K_{c_1} \times K_{c_2} = 3,7 \cdot 10^{17} \times 4,7 \cdot 10^{-31} = 1,7 \cdot 10^{-13}$$

Gaz Degerleri: Deye sb ( $K_p$ )

Gaz konularde haller sunu konular gibi gorilebilirlerdir. Bu nedenle bir for konsantrasi degerlerinde mol/L olustur ifade edilebilir,



$$(K_c) = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = 2,8 \cdot 10^2 \quad \frac{22}{22 \cdot 1}$$

ideal gaz yasasini,  $PV = nRT$  kullanilarak,

$$[\text{SO}_3] = \frac{n_{\text{SO}_3}}{V} = \frac{P_{\text{SO}_3}}{RT} \quad [\text{SO}_2] = \frac{n_{\text{SO}_2}}{V} = \frac{P_{\text{SO}_2}}{RT} \quad [\text{O}_2] = \frac{n_{\text{O}_2}}{V} = \frac{P_{\text{O}_2}}{RT}$$

$$K_c = \frac{(P_{\text{SO}_3}/RT)^2}{(P_{\text{SO}_2}/RT)^2 (P_{\text{O}_2}/RT)} = \frac{(P_{\text{SO}_3})^2}{(P_{\text{SO}_2})^2 (P_{\text{O}_2})} \times RT$$

$$(K_c = K_p \times (RT)^{\Delta n}) \text{ yolu } K_p = \frac{K_c}{RT} = K_c (RT)^{-1}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = K_c (P)^{\Delta n}$$

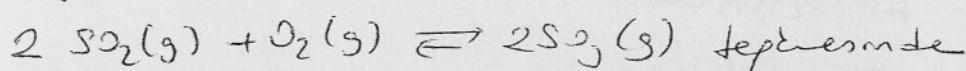
Aşağıda gibi bir genel tepsine 1m baser tepsenin yapisini;



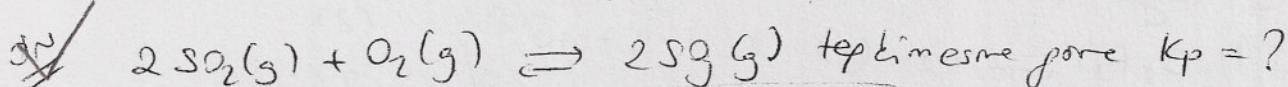
$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_{gas}}$$

$R = 0,082 \text{ Latm.kol}^{\circ}\text{K}$   
olarak.

$$\Delta n_{gas} = (g+h+\dots) - (a+b+\dots)$$

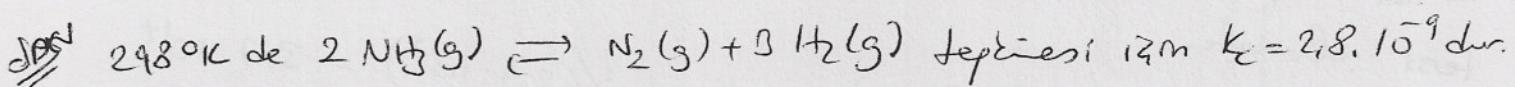


$$\Delta n_{gas} = 2 - (2+1) = -1 //$$

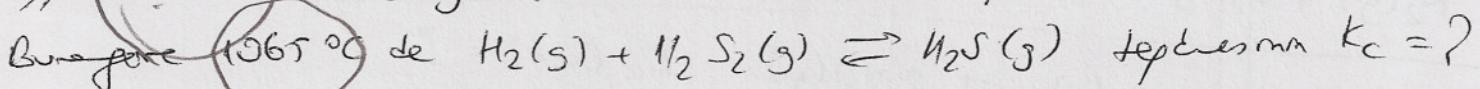
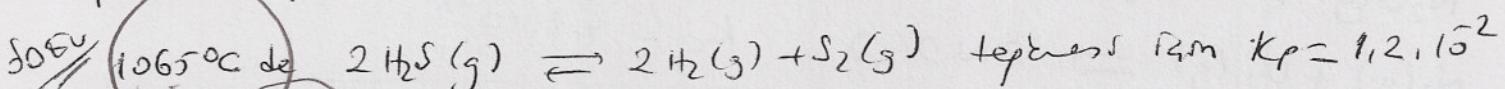


$$(1000^{\circ}\text{K}) \rightarrow (K_c = 2,8 \cdot 10^2)$$

$$K_p = K_c (RT)^{-1} = 2,8 \cdot 10^2 (0,082 \times 1000)^{-1} = \frac{2,8 \times 10^2}{0,082 \times 1000} = 3,4 //$$



$$K_p = ?$$



Denge sb. nm boyutlarında olacak.

$K_c$  ve  $K_p$  nm boyutlu deşeler, ileye deşin olası tepkimesi tam yada herin herkesin tam olası şeyledeşlerini gösterir.

Bir deşin sb. nm deşenin sonucu olası, pegin sonucu olası olsaydı olsun gösterir.  $K_c$  veya  $K_p$  nm deşenin sonucu olası, ileye deşin olası tepkimesi denebilir şeyledeşlerini gösterir.

\* Bir tepkimenin  $K_c$  yada  $K_p$  deşenin sonucu boyut yada sonucu deşidir, yani  $K_c$  yada  $K_p$  nm deşen  $10^{10}$  ile  $10^{10}$  arasında ise, deşeye en uygun olan tepkiseler hende sınırlı deşim yeteri kadar boyutları.

Le Chatelier ilkesi

Denge konumunda bir sistende sic., P veya teplmeye gereklen deşimme hortasına bir deş ettiğinde, sistem bu etkiye göre bir deş olusturarak tepejir.

Deşeyi etkileyen Factorler

- Teplmeye gerek meddehan miktardan deşenin deşeye etkisi
- $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad K_c = 2,8 \cdot 10^2$  ( $1000^{\circ}\text{K}$  'de)

TÜL'ün bir belere + nol SG ilerle ederek deye konsantrasyonunda deprem (3)  
 Aşağıda; le châtelier ilerleme şartları bir etkileşim türlerini göstermek  
 içindeler, tıpkıya geleneklerin deye deprem ortakları, bu  
 tıpkıya geleneklerin formülleri de depremdeki formüllerdir. Bu le ilerle edilen  
 SG'ın bir konsantrasyonu SG ve O<sub>2</sub>'ye bağlılığından tıpkıya geleneklerin  
 ortakları, tıpkıya geleneklerin deye formülleri, SG'ın mitos, eklenes  
 + nol tıpkıya geleneklerin ortakları.

$\text{H}_2 \text{ deye}$

$$Q_c = \frac{[\text{SG}]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} = K_c$$

(Haber  
etkinliği)

Deyeye etki etkiliğinden

$$Q_c = \frac{[\text{SG}]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} > K_c$$

Bu durumda SG'yi azaltmak için de deprem tıpkıya  
 etkiliğinden net bir deprem reaksiyonu.

İntiharede bir deprem [SO<sub>2</sub>] ve [H<sub>2</sub>] ni azaltırken ve Q<sub>c</sub> deprem  
 azaltıcıdır.

Besinsiz yada hancır deprem tıpkıya etkisi

Sb. sicaklıkta bir deye konsantrasyonu P', 3 gün gibi depremlebilir.

1. Gaz hândeli bir tıpkıya veya suyun eklenmesi yada deye konsantrasyonunu düşürmek.

2. Sb. hâncılık tıpkıya konsantrasyonunu netten fazla eklenmesi.

Bu tıpkıya P'yi ortak, enaz tıpkıya gelenek konsantrasyonunu depremlebilir.

3. Sistemi hancır depremle bilen tıpkıya

(Sistemi hancır ettiğinde P artar, hancır boyadığında deprem artar).

\* Bir gaz deye konsantrasyonunun düşmesi, net depremde depremdeki  
 etkisi net seyri iiseri paralel yonre kaynatır ve neden olur. Hancır  
 artması da, net depremde depremde net seyri iiseri paralel  
 yonre kaynatır ve neden olur.

Sicaklyn deye etkisi

Bir deye konsantrasyonun sicaklyn ortaklığının, deye konsantrasyonunu endotermik  
 bir tıpkıya yonre kaydırır. Sicaklyn etkiliğinden, depremdeki tıpkıya  
 etkiliğinden yonre kaydırır.

## Catalizör Dengeye etesi

ir tepsine katelizör etkileşiminde her ikisi yine depl, hende  
ki yine depl olur tepsine hiz ortası. Denge depli hizda zanide  
etkileşir; fakat katelizör depli mukâbile deplidir.

Katalizör tepsine nedenzamn deplidir ve tepsine mukâbile deplidir  
ki engelli bir nedenin izinden yarınır seyler.

Tepsiye tepsinelede, katelizör depli kozullen deplidirler

3) 2 İfadeden 4.İkinci sonuc; depli formu tepsine nedenzamn boyd,  
deplidir

### SENKÜLÜR

-  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  tepsesinde, depli 25°C de etkileşir. 3 L İK  
(dikiztelihâst) bir depli 2 form mukâbile 7,64 g N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ve  
1,56 g NO<sub>2</sub> dir. Bu tepsine K<sub>c</sub> = ?

molaliteye dair denklem yarâylar

$$\begin{array}{rcl} [N_2O_4] & \text{km} & 1 \text{ mol } N_2O_4 \quad 92,01 \text{ g} \\ & x & 7,64 \text{ g} \\ \hline & & x = 0,083 \text{ mol} \end{array}$$

$$[NO_2] = \frac{0,083 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 0,0277 \text{ M} //$$

$$\begin{array}{rcl} [NO_2] & \text{km} & 1 \text{ mol } NO_2 \quad 63,01 \text{ g } NO_2 \\ & x & 1,56 \text{ g } " \\ \hline & & x = 0,0339 \text{ mol} \end{array}$$

$$[NO_2] = \frac{0,0339 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 0,0113 \text{ mol/L (M)}$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0,0113)^2}{(0,0277)} = 4,61 \cdot 10^{-2} //$$

2 H<sub>2</sub>S(g) ⇌ 2 H<sub>2</sub>(g) + S<sub>2</sub>(g) tepsisi: 3 L 1.2 bir depl  
1405 OK de depli oluyor. Beyde 0,11 mol S<sub>2</sub>(g), 0,22 mol  
H<sub>2</sub>(g) ve 2,78 mol H<sub>2</sub>S(g) bulunmaktadır. - K<sub>c</sub> = ?

DOĞRUVARILIK Kovası basıthılım 5 L 1x bir biber, 1,86 mol NOBr ile  
jelde bulundur. 25°C de dengede 0,082 mol Br<sub>2</sub> bulunmaktadır.  
 $2\text{NOBr(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)} + \text{Br}_2\text{(g)}$  Tepkesim  $K_c = ?$   $K_p = ?$

2 - NH<sub>4</sub>HS (l) Dengeşir bir bulundur ve oda sic. de aydın.



Bir NH<sub>4</sub>HS (l) sample 25°C de kovası basıthılıp bir bolme kovalanır.  
Dengede tepken for basma neden?

$$K_p = (P_{\text{NH}_3})(P_{\text{H}_2\text{S}}) = (P_{\text{NH}_3})(P_{\text{NH}_3}) = (P_{\text{NH}_3})^2 = 0,108$$

$$P_{\text{NH}_3} = \sqrt{0,108} = 0,329 \text{ atm} \quad P_{\text{H}_2\text{S}} = P_{\text{NH}_3} = 0,329 \text{ atm}$$

$$P_{\text{topken}} = P_{\text{NH}_3} + P_{\text{H}_2\text{S}} = 0,329 + 0,329 = 0,658 \text{ atm}$$

3 - PCl<sub>5</sub>(g)  $\rightleftharpoons$  PCl<sub>3</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g) Tepkesim

K<sub>p</sub> deyesib. 250°C de 1,05 olurken bulundur. Opar PCl<sub>5</sub> ve PCl<sub>3</sub>  
kisim deye P'ler sırasıyla 0,875 atm ve 0,463 atm ne Cl<sub>2</sub> nm  
250°C deki kisim deye P = ?

$$K_p = \frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}} \quad 1,05 = \frac{(0,463)(P_{\text{Cl}_2})}{(0,875)}$$

$$P_{\text{Cl}_2} = \frac{(1,05)(0,875)}{(0,463)} = 1,98 \text{ atm} //$$

4 - N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)  $\rightleftharpoons$  2NO<sub>2</sub>(g) Tepkesim

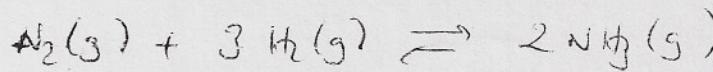
25°C deki deye sb.  $K_c = 4,63 \cdot 10^3$  dır. Ayı sic. deki  $K_p = ?$

$$K_p = K_c (0,082 \cdot T)^{\Delta n} \quad \Delta n = \text{jarlaştırmak için notlagen} - \text{"teperlem"}$$

$$T: 298 \text{ K} \quad \Delta n = 2 - 1 = 1 //$$

$$K_p = (4,63 \cdot 10^3)(0,082 \times 298) = 0,113 //$$

5 - 375°C deki 3,5 L 1x bir tepkime kabindesi 0,249 mol N<sub>2</sub>,  $3,21 \times 10^{-2}$   
mol H<sub>2</sub> ve  $6,42 \cdot 10^3$  bulundur. Tepkimenin 50 sic. deki



$K_c = 1,2$  dm. Sistem deyede oly oħedja tiegħi verha minn tħoppi deyħi  
iegħi se net sejtnej tiegħi jaġid tiegħi kien

$$[N_2] = \frac{0,249 \text{ mol}}{3,5 \text{ L}} = 0,071 \text{ M}$$

$$[NH_3] = \frac{6,42 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{3,5 \text{ L}} = 1,83 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$[H_2] = \frac{3,21 \cdot 10^2 \text{ mol}}{3,5 \text{ L}} = 9,17 \cdot 10^3 \text{ M}$$

$$Q_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(1,83 \cdot 10^{-4})^2}{(0,071)(9,17 \cdot 10^3)^3} = 0,611 //$$

$Q_c$  dojeri kien deejidha biex idher, sistem deyħi dejħi idha  
biex jidher sistem deyħi użżej vlozziex  $NH_3$  deriżi minn  $N_2$ ,  $H_2$  dennej  
sejħi Net sejtnej deyħi użżej kien qed sejja dejħi  
kien.



**Bunun gibi birçok ders notuna  
[www.a305teyim.com](http://www.a305teyim.com) dan ulaşabilirsiniz**