

SIVI ÇÖZELTİLER

Polar madde İyonik madde	Çözünür	Polar çözücü
Apolar madde Soygaz	Çözünür	Apolar çözücü

Kütlece Yüzde Derişim

$$\text{Kütlece \% derişim} = \frac{\text{Çözünen kütle (gram)}}{\text{Çözelti kütle (gram)}} \cdot 100$$

$$\text{Çözelti kütle (g)} = \text{Çözünen kütle (g)} + \text{Çözücü kütle (g)}$$

ÖRNEK

Kütlece %20 lik şekerli su çözeltisi hazırlamak için 200 gram suda kaç gram şeker çözmek gerekir?

Bir çözeltiye çözücü ilave edilirse derişim **azalır**, çözücü buharlaştırılırsa derişim **artar**.

$$\%1 \cdot m_1 = \%2 \cdot m_2$$

ÖRNEK

Kütlece %20 lik 300 gram şekerli su çözeltisine 100 gram su ilave edildiğinde oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur?

Bir çözeltinin derişmesi, seyrelmesi ya da farklı derişime sahip aynı tür çözelti ile karıştırılması işleminde aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$\%_{\text{son}} \cdot m_{\text{son}} = \%1 \cdot m_1 + \%2 \cdot m_2 + \dots$$

Saf çözücünün kütlece yüzde derişimi **0**,
Saf çözünenin kütlece yüzde derişimi **100** dür.

ÖRNEK

Kütlece %20 lik 150 gram şekerli su çözeltisi ile kütlece %30 luk 200 gram şekerli su çözeltisi karıştırılıp bu karışıma 50 gram şeker ve 100 gram su ilave edildiğinde oluşan çözeltinin kütlece yüzde derişimi kaç olur?



Mol Kesri

- Bir karışımdaki herhangi bir bileşenin mol sayısının toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir. **X** ile gösterilir. Bileşenleri A ve B olan bir çözeltideki mol kesirleri aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \quad X_B = \frac{n_B}{n_T}$$

$$X_A + X_B = X_T = 1$$

ÖRNEK

20 gram CaX_2 katısı ile hazırlanan 500 mL'lik sulu çözeltinin molar derişimi 0,2 molar olduğuna göre X'in mol kütlesi kaçtır? (Ca:40)

ÖRNEK

8 gram NaOH katısı ile hazırlanan 200 mL'lik sulu çözeltinin molar derişimi kaç molardır? (Na:23, O:16, H:1)

MESCHEMY KİMYA

ÖRNEK

2 mol glikozun ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 18 mol suda tamamen çözündüğü bilindiğine göre oluşan çözeltideki glikozun mol kesri kaçtır?

Molarite

- 1 litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına **Molarite** denir. **M** ile gösterilir.

$$M = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{M_A}$$

d : Yoğunluk
% : Kütlece yüzde derişim
M_A : Çözünenin mol kütlesi
M : Molar derişim

ÖRNEK

Yoğunluğu 0,9 g/mL olan X'in sulu çözeltisinin kütlece %20 lik olduğu bilindiğine göre çözeltinin derişimi kaç molardır? (X:40)



Bir çözeltiye çözücü ilave edilirse molar derişim **azalır**, çökme olmadan çözücü buharlaştırılırsa molar derişim **artar**.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

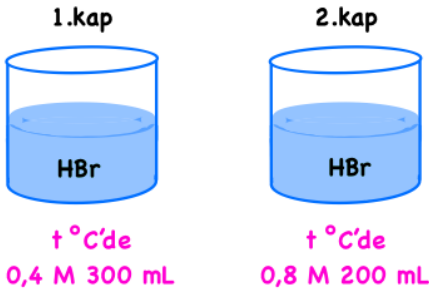
ÖRNEK

0,2 M 300 mL KNO₃ sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta 200 mL saf su ilave edildiğinde oluşan yeni çözeltinin molar derişimi kaç mol/L olur?

Aynı tür çözeltiler karıştırıldığında aşağıdaki formül kullanılır.

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$$

ÖRNEK



t °C sıcaklıkta 0,4 M 300 mL HBr sulu çözeltisi ile 0,8 M 200 mL HBr sulu çözeltisi aynı sıcaklıkta karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin molar derişimi kaç mol/L olur?

ÖRNEK

NO₃⁻ iyonu derişimi 0,8 molar olan Ca(NO₃)₂ sulu çözeltisinin 500 mL' sinde kaç gram tuz çözünür? (Ca:40, O:16, N:14)

ÖRNEK

0,5 M (NH₄)₂SO₄ sulu çözeltisi ile 0,2 M (NH₄)_nX sulu çözeltisi aynı sıcaklıkta eşit hacimde karıştırıldığında oluşan yeni çözeltideki NH₄⁺ iyonu derişimi 0,8 M olmaktadır.

Buna göre, formüldeki "n" değeri kaçtır?

MESCHEM KİMYA



Molalite

- 1 kilogram çözücünde çözünen maddenin mol sayısına **Molalite** denir. **m** ile gösterilir.

$$m = \frac{n_{\text{çözünen(mol)}}}{m_{\text{çözücü(kg)}}$$



ÖRNEK

16,4 gram $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ katısı 200 gram suda çözündüğünde oluşan çözeltinin toplam iyon derişimi kaç molal olur? (Ca:40, O:16, N:14)

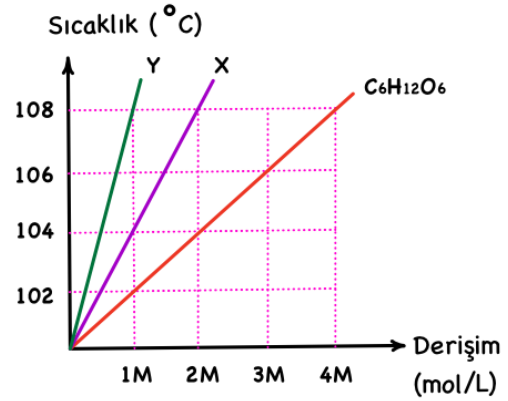
Donma Noktası Alçalması (Kriyoskopi)

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

ÖRNEK

0,2 mol AlCl_3 tuzu 400 gram suda çözündüğünde oluşan sulu çözeltinin normal basınçta donmaya başlama sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir? (Su için $K_d: -1,86^{\circ}\text{C/m}$)

ÖRNEK



Yukarıdaki grafikte bazı sulu çözeltilerin değişimlerine bağlı olarak kaynama noktasındaki değişim gösterilmiştir.

Buna göre, X ve Y'nin formülleri,

X	Y
I. NaCl	Ag_3PO_4
II. KNO_3	AlCl_3
III. CaBr_2	KCl

hangilerindeki gibi olabilir?

Kaynama Noktası Yükselmesi (Ebulyoskopi)

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot i$$

ÖRNEK

0,2 mol NaCl tuzu 200 gram suda çözündüğünde oluşan sulu çözeltinin normal basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'dir? (Su için $K_k:0,52^{\circ}\text{C/m}$)



Buhar Basıncı Değişimi

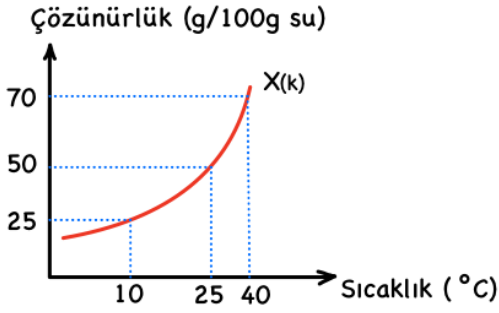
$$P_T = P_A \cdot X_A + P_B \cdot X_B$$

ÖRNEK

t °C sıcaklıkta kütlece %46'lık etil alkollü su çözeltisinin buhar basıncı kaç mmHg'dır?
(Su için $P_{H_2O}=24\text{mmHg}$, $H_2O=18$, $C_2H_5OH=46$,
Etil alkol için $P_{C_2H_5OH}=50\text{mmHg}$)



ÖRNEK



X maddesiyle ilgili olarak,

- 25 °C'deki doymuş çözelti kütlece %50'lidir.
 - 40 °C'deki 340 gram doymuş çözeltinin sıcaklığı 10 °C'ye düşürüldüğünde 90 gram X çöker.
 - Doymamış X sulu çözeltisini doymuş hale getirmek için sıcaklık azaltılabilir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

Ozmotik Basıncı

ÖRNEK



NaCl tuzu ile hazırlanan A ve B sulu çözeltileri Şekil-1'de verilmiştir. Bir süre sonra Şekil-2'deki dengeye gelmiş durum elde edilmiştir.

Buna göre,

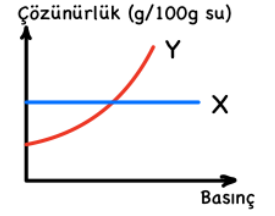
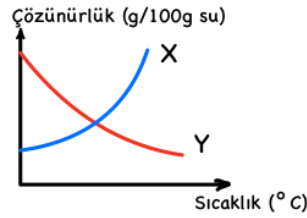
- A çözeltisi B den derişiktir.
- Son durumdaki çözeltiler eşit derişimdedir.
- B çözeltisi A çözeltisine ozmotik basınç uygular.

yargılarından hangileri doğrudur?



MESCHEMY KİMYA

ÖRNEK



X ve Y maddesiyle ilgili olarak,

- Yalıtılmış kapta suda Y maddesi çözündüğünde sıcaklık artar.
 - Doymuş Y çözeltisi ısıtıldığında çökme olur.
 - X maddesi katı olabilir.
 - Y maddesi gazdır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

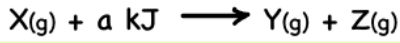
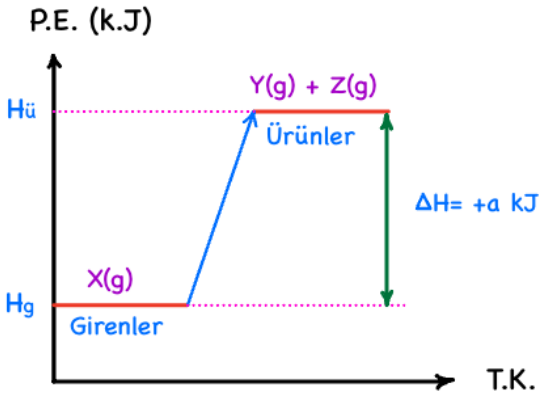
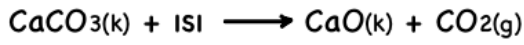


Kimyasal Tepkimelerde Enerji

Endotermik (Isı Alan) Olay



Kireç taşının ayrışması endotermiktir.



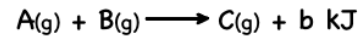
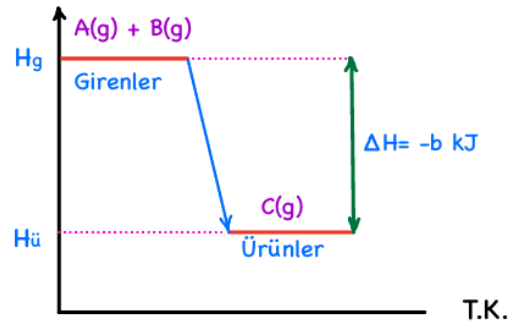
H_g = Girenlerin potansiyel enerjisi

$H_{\text{ü}}$ = Ürünlerin potansiyel enerjisi

$$H_{\text{ü}} > H_g$$

$$\Delta H = H_{\text{ü}} - H_g \quad \Delta H > 0$$

P.E. (kJ)



H_g = Girenlerin potansiyel enerjisi

$H_{\text{ü}}$ = Ürünlerin potansiyel enerjisi

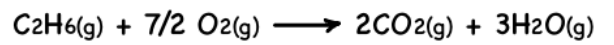
$$H_{\text{ü}} < H_g$$

$$\Delta H = H_{\text{ü}} - H_g \quad \Delta H < 0$$

$$\Delta H_{\text{tepkime}} = \sum \Delta H_{\text{ürünler}} - \sum \Delta H_{\text{girenler}}$$

ÖRNEK

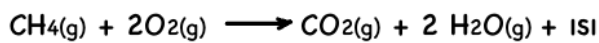
Madde	Oluşum Isısı (kJ/mol)
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-85
$\text{CO}_2(\text{g})$	-390
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-280



Yukarıdaki tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

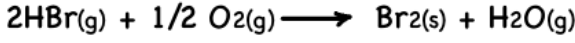
Ekzotermik (Isı Veren) Olay

Doğal gazın yanması ekzotermiktir.



ÖRNEK

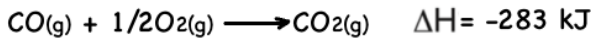
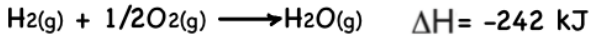
Madde	Oluşum Isısı (kJ/mol)
HBr(g)	-35
H ₂ O(g)	-285



Normal şartlarda 4,48 L hacim kaplayan HBr gazının yeterli O₂ ile tam verimli tepkimesi sonucunda kaç kJ ısı açığa çıkar?

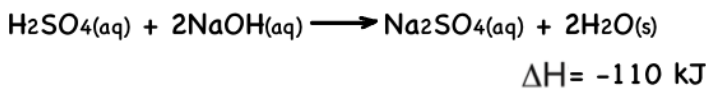
Yanma Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin yanması sonucunda gerçekleşen entalpi değişimine **yanma entalpisi** denir.
- Standart şartlarda 1 mol bileşik için bu ifade **standart molar yanma entalpisi** olarak söylenir.
- Yanma entalpisi, azotun yanması hariç ekzotermik bir olaydır.



Nötrleşme Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir asit ya da bazın nötrleşmesi sonucunda gerçekleşen entalpi değişimine **nötrleşme entalpisi** denir.
- Standart şartlarda 1 mol bileşik için bu ifade **standart molar nötrleşme entalpisi** olarak söylenir.
- Nötrleşme entalpisi, ekzotermik bir olaydır.

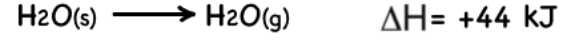


Yukarıdaki tepkimeye bakarak;

- H₂SO₄ ün molar nötrleşme ısı -110 kJ'dür.
- NaOH in molar nötrleşme ısı -55 kJ'dür.

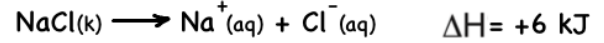
Buharlaştırma Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin buharlaşması sırasında gerçekleşen entalpi değişimine **buharlaştırma entalpisi** denir.
- Buharlaştırma entalpisi, endotermik olaydır.



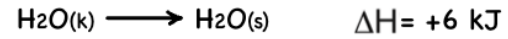
Çözünme Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin çözünmesi sırasında gerçekleşen entalpi değişimine **çözünme entalpisi** denir.
- Çözünme entalpisi, ekzotermik ya da endotermik olabilir.



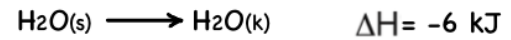
Erime Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin erimesi sırasında gerçekleşen entalpi değişimine **erime entalpisi** denir.
- Erime entalpisi, endotermik olaydır.



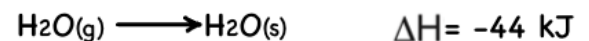
Donma Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin donması sırasında gerçekleşen entalpi değişimine **donma entalpisi** denir.
- Donma entalpisi, ekzotermik olaydır.

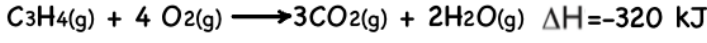


Yoğuşma Entalpisi

- Belirli sıcaklık ve basınçta bir maddenin yoğuşması sırasında gerçekleşen entalpi değişimine **yoğuşma entalpisi** denir.
- Yoğuşma entalpisi, ekzotermik olaydır.



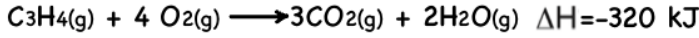
ÖRNEK



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

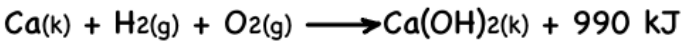
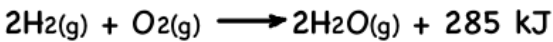
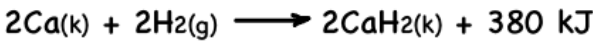
- a) 8 gram C_3H_4 gazının yeterli oksijen ile tepkimesi sonucunda açığa çıkan ısı kaç kJ'dür? (C:12, H:1)

- b) Normal koşullarda 33,6 litre CO_2 gazı elde edildiğinde açığa çıkan ısı kaç kJ'dür?



Hess Yasası

ÖRNEK

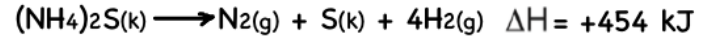
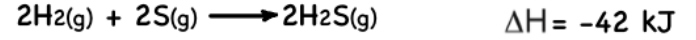
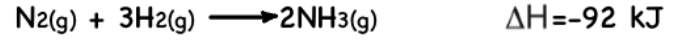


Yukarıdaki tepkimeler ve entalpi değerlerine bakılarak,

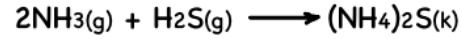


tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

ORNEK



Yukarıdaki tepkimeler ve entalpi değerlerine bakılarak,



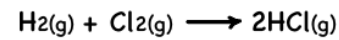
tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

Bağ Enerjisi

$$\Delta H_{\text{Tepkime}} = \text{Kırılan bağ enerjileri toplamı} - \text{Oluşan bağ enerjileri toplamı}$$

ÖRNEK

Bağ	Bağ Enerjisi (kJ/mol)
H—H	436
Cl—Cl	242
H—Cl	431



Yukarıdaki tepkimenin entalpi değişimi kaç kJ'dür?



ÖRNEK

Bağ Türü	H—H	N—N	N≡N	N—H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	435	160	945	390

Yukarıdaki bağ enerjisi değerlerine göre,



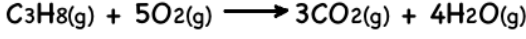
0,4 mol H₂ gazının oluşması sonucunda kaç kJ ısı açığa çıkar?

MESCHEMY KİMYA



Kimyasal Tepkimelerde Hız

$$T.H. = \frac{[\text{Madde miktarındaki değişim}]}{[\text{Zamandaki değişim}]} = \frac{\Delta[]}{\Delta t} = \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$



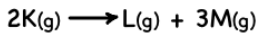
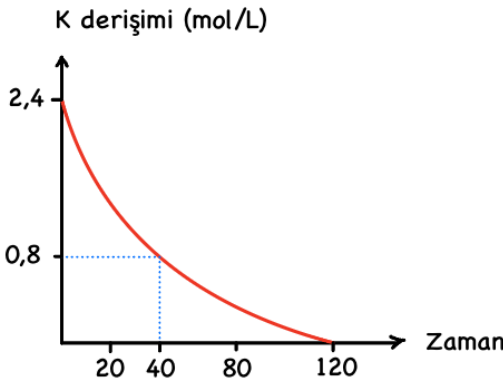
2 litrelik sabit hacimli kapta 100 gram C_3H_8 gazının tepkimesinde 100 saniye sonra kapta 12 gram C_3H_8 kaldığı belirlenmiştir. (C:12, H:1)

Buna göre,

a) C_3H_8 gazının bu sürede ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s dir?

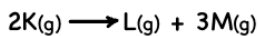
d) H_2O nin bu sürede ortalama oluşum hızı kaç mol/s dir? (C:12, H:1)

ÖRNEK:



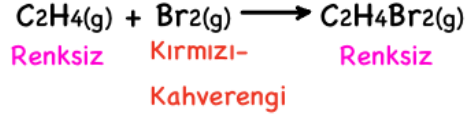
Yukarıda K gazının derişiminin zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre, K'nin harcanma ve M'nin oluşum hızı kaç mol/L.s dir?

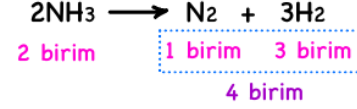


Tepkime Hızlarının Ölçülmesi

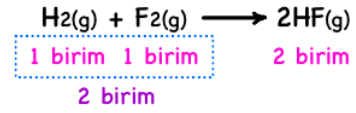
Renk Değişimi ile Hız Takibi



Basınç ya da Hacim Değişimi ile Hız Takibi

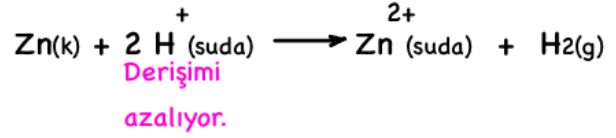


(Tepkime hızı basınç ya da hacim artması ile takip edilebilir.)
(V:sabit) (P:sabit)

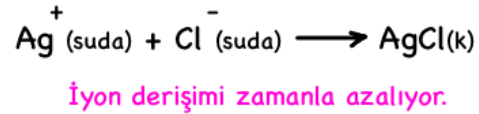


(Tepkime hızı basınç ya da hacim artması ile takip edilemez.)
(V:sabit) (P:sabit)

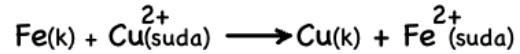
pH Değişimi ile Hız Takibi



Elektrik İletkenliği Değişimi ile Hız Takibi



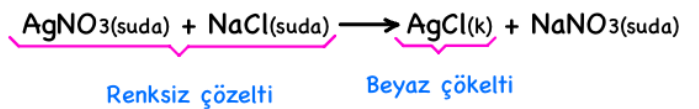
(Elektrik iletkenliğindeki azalma ile tepkime hızı takip edilebilir.)



İyon derişimi zamanla değişmiyor.

(Elektrik iletkenliğindeki değişim ile tepkime hızı takip edilemez.)

Çözünme-Çökelme ile Hız Takibi



Katı kütlesi zamanla artıyor.

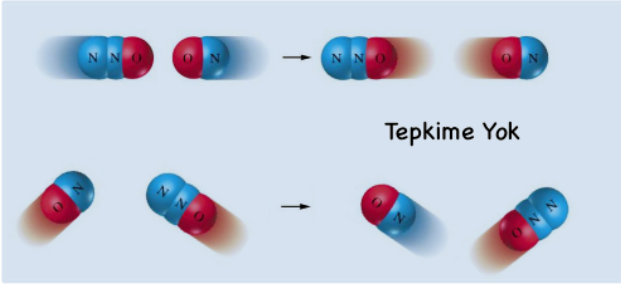
(Katı kütlesindeki değişim ile tepkime hızı takip edilebilir.)



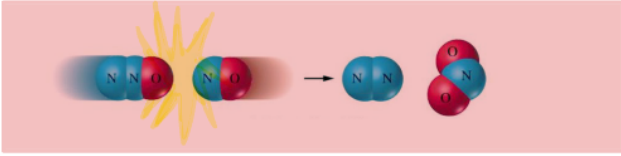
Etkin çarpışma olabilmesi için;

1. Tanecikler uygun geometride (uygun yön ve doğrultuda) çarpışmalı
2. Tepkimeye giren tanecikler yeterli enerjiye sahip olmalıdır.

1. Uygun geometride çarpışma



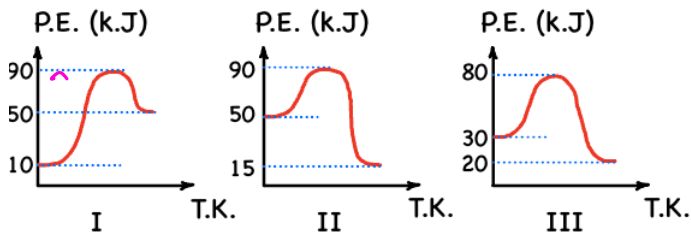
Uygun olmayan geometride çarpışma



Uygun geometride çarpışma

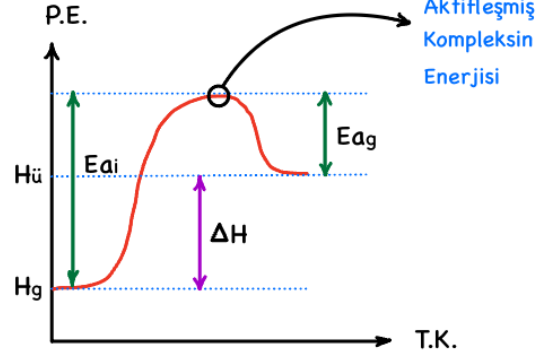


ÖRNEK

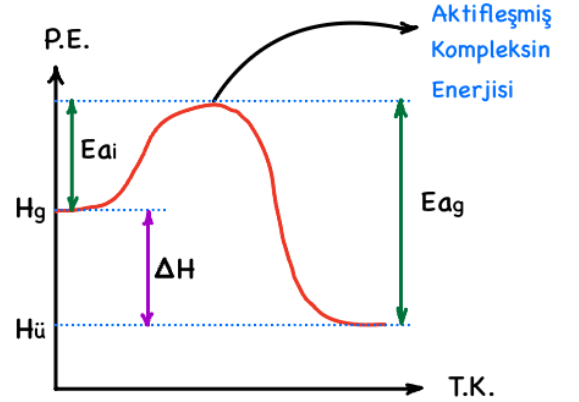


Yukarıda grafikleri verilen tepkimenin aynı şartlardaki hızları arasındaki ilişki nedir?

2. Tepkimeye giren taneciklerin yeterli enerjiye sahip olması

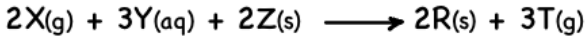


MESCHEMY KİMYA



Tek ve Çok Kademeli Tepkimelerde Hız Bağıntısı Yazma

- Kimyasal tepkimelerin hız bağıntısı tepkimenin **girenler** kısmına göre yazılır.
- Hız bağıntısında tepkimenin girenler kısmındaki **gaz (g)** ve **suda çözünmüş (aq)** maddeler yazılırken **kıta (k)** ve **sıvı (s)** maddeler hız bağıntısına **yazılmaz**.
- Girenlerin katsayıları bağıntıda üs olarak yazılır.



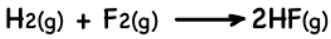
tepkimesinin hız bağıntısını yazalım;

$$r = k \cdot [X]^2 \cdot [Y]^3$$



Bağıntıya Z neden yazılmadı?

- Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimelere **çok basamaklı** ya da **mekanizmalı tepkimeler** denir.
- Mekanizmalı tepkimelerde hız bağıntısı **yavaş basamağa** göre yazılır.
- Yavaş basamak, aktifleşme enerjisi (E_{ai}) en büyük olan basamaktır.
- Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde eğer hız bağıntısı ile verilen tepkime aynı değilse bu tepkime kademelidir.



$$r = k \cdot [H_2] \cdot [F_2] \quad \text{Tek basamaklıdır.}$$



$$r = k \cdot [X]^2 \cdot [Y] \quad \text{Çok basamaklıdır.}$$

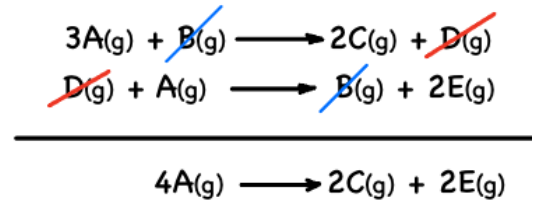
ORNEK

Aşağıdaki tepkime denklemi ve hız bağıntısı ifadeleri dikkate alındığında hangisi **kesinlikle** mekanizmalıdır?

Tepkime denklemi	Hız Bağıntısı
A) $2X + Y \longrightarrow X_2Y$	$r = k \cdot [X]^2 \cdot [Y]$
B) $3X + 2Y \longrightarrow X_2Y + XY_2$	$r = k \cdot [X] \cdot [Y]^2$
C) $X + 3Y \longrightarrow Z + 2T$	$r = k \cdot [Y]^3$
D) $X_2Y + 3Y \longrightarrow 2XY_2$	$r = k \cdot [X_2Y] \cdot [Y]^3$
E) $XY + X_2 \longrightarrow X_3Y$	$r = k \cdot [XY]$

MESCHEMY KİMYA

- Kademeli tepkimelerde tepkime basamaklarından birinde oluşup sonraki basamaklarda harcanan maddeye **ara ürün** denir.
- Bir tepkimeye girip hızlandıran, kimyasal Yapı ve miktarı değişmeden tepkimeden çıkan maddeye **katalizör** denir.

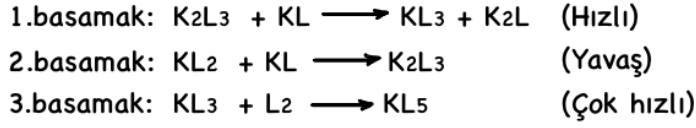


D maddesi **Ara Ürün**
B maddesi **Katalizör**



ÖRNEK

Gaz fazında gerçekleşen,

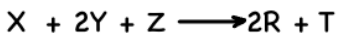


tepkimelerine göre,

- Net tepkime nedir?
- Hız bağıntısı nedir?
- Tepkime derecesi nedir?
- Ara ürün nedir?

ÖRNEK

Gaz fazında gerçekleşen,



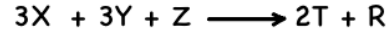
tepkimesi ile ilgili aşağıdaki işlemler yapıldığında tepkime hızının değişimleri belirtilmiştir.

- X ve Y'nin derişimi sabit tutulup Z'nin derişimi yarıya indirildiğinde hız da yarıya iniyor.
- X ve Z'nin derişimi sabit tutulup Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 4 katına çıkıyor.
- Y ve Z'nin derişimi sabit tutulup X'in derişimi 3 katına çıkarıldığında hız değişmiyor.

Buna göre hız bağıntısı nedir?

ÖRNEK

Gaz fazında gerçekleşen,



tepkimesinin sabit sıcaklıktaki deney sonuçları aşağıdaki gibidir.

Deney	[X]	[Y]	[Z]	Hız(mol/L.s)
1	0,01	0,2	0,1	$1 \cdot 10^{-4}$
2	0,01	0,2	0,5	$1 \cdot 10^{-4}$
3	0,02	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-4}$
4	0,02	0,4	0,1	$32 \cdot 10^{-4}$

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Hız bağıntısı nedir?
- Yavaş kademenin denklemi nedir?
- Tepkimenin kademeli olup olmadığını belirtiniz.
 $3X + 3Y + Z \longrightarrow 2T + R$
- Hız sabitinin sayısal değeri ve birimi nedir?
- Tepkime derecesi değeri kaçtır?



Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler

1. Madde Cinsi

Kimyasal tepkimeye giren maddelerin,

- İyon yapılı ya da molekül yapılı olması
 - Hangi fiziksel halde olduğu
 - Kopan ya da oluşan bağ sayısı
 - Çarpışan tanecik sayısı
 - Metal ise metalin aktifliği
- tepkiye hızına etki eder.

En Hızlı

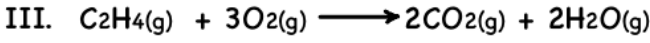
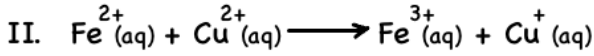
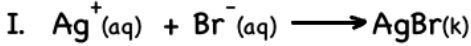
Yavaş

Zıt yüklü
iyonlar
arasında
gerçekleşen
tepkimler

Aynı yüklü
iyonlar
arasında
gerçekleşen
tepkimler

Bağ kopması
ve oluşması
ile
gerçekleşen
tepkimler

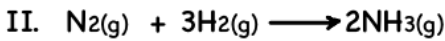
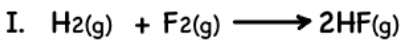
ÖRNEK



tepkimelerinin hızlarını kıyaslayınız.

- Bir tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır.

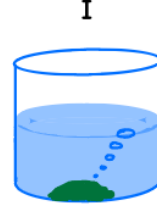
ÖRNEK



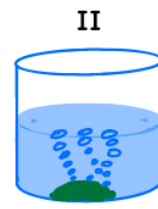
tepkimelerinin hızlarını kıyaslayınız.

2. Derişim

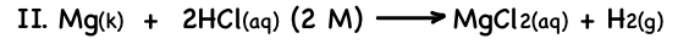
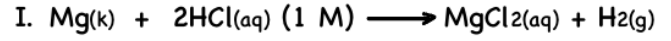
ÖRNEK



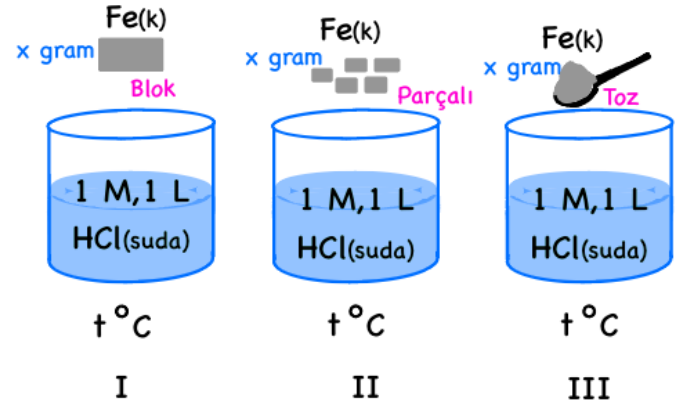
1 M, 1 L HCl
12 gram Mg tozu



2 M, 1 L HCl
12 gram Mg tozu



3. Temas Yüzeyi



Yukarıdaki tepkimelerin,

Hızları:

Hız sabitleri:



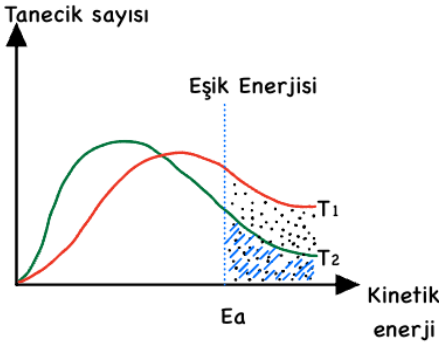
4. Sıcaklık

Bir tepkime ister endotermik ister ekzotermik olsun sıcaklık arttıkça tüm tepkimelerin hızını artırır.

Sıcaklık artırıldığında,

- Taneciklerin ortalama hızları artar.
- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi artar.
- Tepkime hızı artar.
- Hız sabitinin (k) değeri artar.
- Eşik enerjisi değişmez.

ÖRNEK



Bir kimyasal tepkimede sıcaklık T₁ den T₂ ye getirildiğinde,

- I. Tepkime hızı azalır.
- II. T₁ sıcaklığı T₂ sıcaklığından büyüktür.
- III. T₂ sıcaklığındaki k hız sabitinin sayısal değeri T₁ sıcaklığındakinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

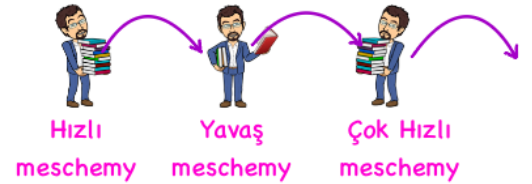
5. Katalizör

- Bir kimyasal tepkimeye ilave edilen, tepkimeyi hızlandıran ve tepkime sonunda miktarı ve yapısı değişmeden tepkimeden çıkan maddelere **katalizör** denir.
- Tepkimeyi hızlandıran maddelere **pozitif katalizör**, tepkimeyi yavaşlatan maddelere ise **negatif katalizör** ya da **inhibitör** denir.

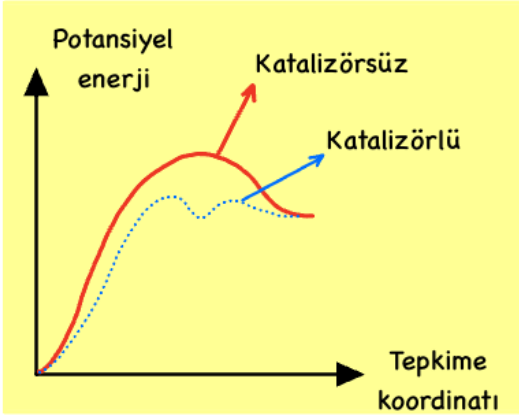
Katalizör ifadesi genellikle **pozitif katalizör** olarak bilinir.

Katalizörlerin Özellikleri

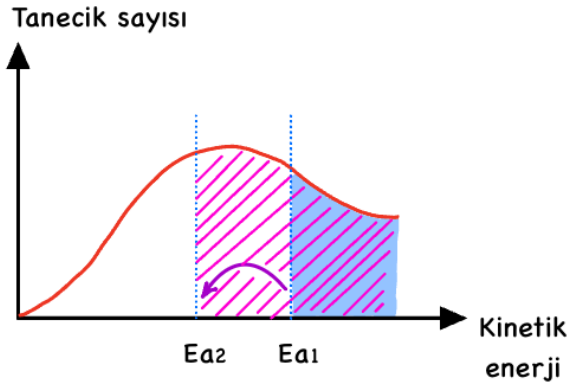
- Tepkime hızını artırır.
- Birim zamanda oluşan ürün miktarını artırır ancak tepkime sonunda oluşan ürün miktarı değişmez.
- Tepkimenin yönünü değiştirmez.
- Hız sabiti k'nin değerini artırır.
- Bir tepkimeyi başlatamaz ya da sonlandırmaz.
- Her tepkimenin katalizörü kendine özgüdür.
- Tepkimeye giren maddeler ile aynı fazda ise **homojen katalizör**, farklı fazda ise **heterojen katalizör** olarak adlandırılır.
- Tepkimenin aktifleşme enerjisi değerlerini düşürür.
- Tepkimenin entalpisini değiştirmez.
- Kademeli tepkimelerde yavaş basamağa etki eder.



- Katalizör, bir tepkimenin mekanizmasını değiştirebilir.



- Katalizör birim zamanda eşik enerjisini aşan tanecik sayısını artırır.



Ea1 : Katalizörsüz tepkimenin Aktivasyon Enerjisi

Ea2 : Katalizörlü tepkimenin Aktivasyon Enerjisi

Tepkime hızına etki eden faktörler

- Derişim
- Basınç-Hacim
- Madde cinsi
- Temas yüzeyi
- Sıcaklık
- Katalizör
- Karıştırma

Hız sabitine etki eden faktörler

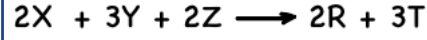
- Temas yüzeyi
- Sıcaklık
- Katalizör
- Karıştırma

T S K



ÖRNEK

Gaz fazında gerçekleşen,



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki işlemler yapıldığında tepkime hızının değişimleri belirtilmiştir.

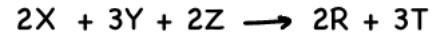
- X ve Z'nin derişimi sabit tutulup Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 4 katına çıkıyor.
- Kap hacmi yarıya indirildiğinde tepkime hızı 16 katına çıkıyor.
- Y ve Z'nin derişimi sabit tutulup X'in derişimi 3 katına çıkarıldığında hız değişmiyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

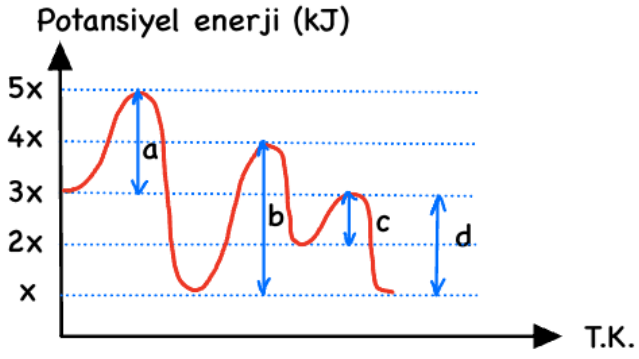
a) Tepkimenin hız bağıntısı nedir?

b) Tepkime kademeli midir?

c) Tepkime derecesi ve molekülerite nedir?



ÖRNEK



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Tepkime kaç basamaklıdır?

b) Katalizör hangi basamağa etki eder?

c) Tepkimenin entalpi değişimi kaçtır?

MESCHEMY KİMYA



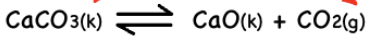
KİMYASAL DENGİ

Denge Tepkimelerinin Özellikleri

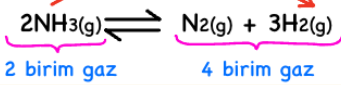
- Denge tepkimeleri kapalı kaptaki gerçekleşmektedir. (Sulu çözelti dengeleri hariç)
- Hem ileri hem de geri tepkime gerçekleştiği için bu tepkimeler **tersinir** tepkimelerdir. Çift yönlü ok ile gösterilir.
- İleri yöndeki tepkime hızı (r_{ileri}) geri yöndeki tepkime hızına (r_{geri}) eşittir.
- Ancak ileri yöndeki hız sabiti (k_i), geri yöndeki hız sabitine (k_g) eşit olmak zorunda değildir.
- Gözlemlenebilir olaylar (makroskobik) dururken gözlemlenemeyen olaylar (mikroskobik) devam eder.
- İleri ve geri tepkimeler durmaz devam eder. Buna **dinamik denge** denir.
- Denge anında kaptaki tüm maddelerin derişimi sabitlenir. Eşitlenmek zorunda değildir.
- Denge tepkimeleri asla tam verimli olamaz.
- Genel olarak **minimum enerjiye eğilim** ile **maksimum düzensizliğe eğilim** zıt yönlerde gerçekleşir (uzlaşır).

Katı → Sıvı → Sulu çözelti → Gaz

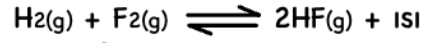
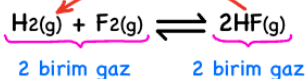
Maksimum düzensizlik artar



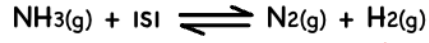
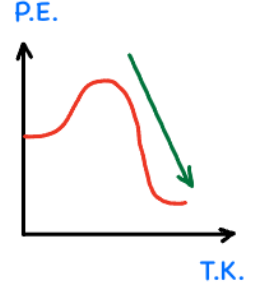
Maksimum düzensizliğe eğilim **ürünler** lehinedir.



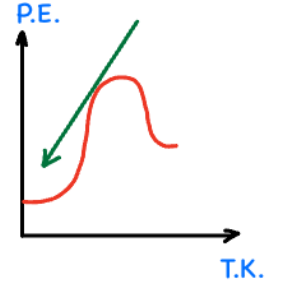
Girenler ve ürünler tarafında gaz bulunduğunda maksimum düzensizliğe eğilim **gazın kat sayısının fazla olduğu** tarafa doğrudur.



Minimum enerjiye eğilim
ürünler lehinedir.



Minimum enerjiye eğilim
girenler lehinedir.

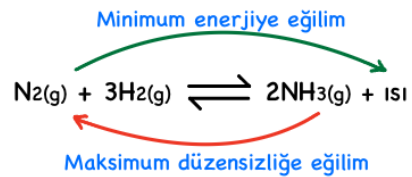
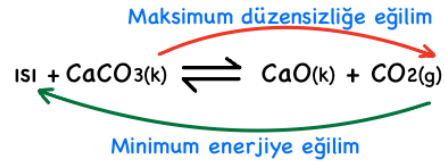


Denge tepkimelerinde **ısı**, tepkimenin hangi tarafında ise **minimum enerji eğilimi** o tarafa doğrudur.

Girenler ve ürünler tarafında gaz bulunduğunda **eğer her iki taraftaki gaz katsayısı eşit ise maksimum düzensizliğe eğilim elementin olduğu** tarafa doğrudur.

Maksimum düzensizliğe eğilim ile minimum enerjiye eğilim zıt yönlerde doğru ise bu tepkimeler genellikle **denge tepkimesidir**.

Ancak bazı istisna örnekler de mevcuttur.





ÖRNEK

- I. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$
II. $\text{AgCl}(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$
III. $\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri denge tepkimesi olma eğilimindedir?

Denge Sabiti



$$r_{\text{ileri}} = k_i [\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y \quad r_{\text{geri}} = k_g [\text{D}]^t \cdot [\text{N}]^s$$

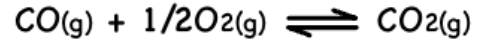
$$r_{\text{ileri}} = r_{\text{geri}}$$

$$k_i [\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y = k_g [\text{D}]^t \cdot [\text{N}]^s$$

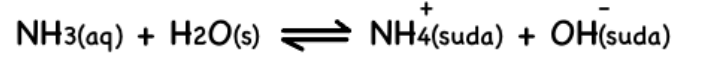


$$K_c = \frac{k_i}{k_g} = \frac{[\text{D}]^t \cdot [\text{N}]^s}{[\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y} = \frac{[\text{Ürünler}]}{[\text{Girenler}]}$$

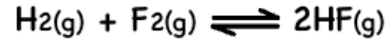
K_c = Derişimler cinsinden denge sabiti



$$K_c =$$



$$K_c =$$



$$K_c =$$

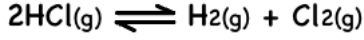


$$K_c =$$

MESCHEMY KİMYA



ÖRNEK



1 litrelik kapta sabit sıcaklıkta 4 mol HCl ile başlatılan tepkime %50 verimle tepkimeye girdiğinde sistem dengeye ulaşıyor. Buna göre aynı şartlarda tepkimenin değişimler cinsinden denge sabiti (K_c) kaçtır?



$K_p - K_c$ İlişkisi

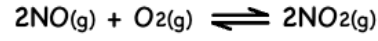
$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$



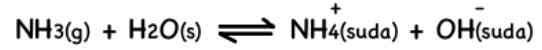
$$R = \frac{22,4}{273} \approx 0,082 \text{ L.atm/mol.K}$$

T= Mutlak Sıcaklık (K)

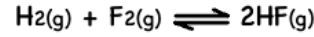
$$\Delta n = \left(\frac{\text{Ürünlerdeki gaz Katsayıları}}{\text{Katsayıları}} \right) - \left(\frac{\text{Girenlerdeki gaz Katsayıları}}{\text{Katsayıları}} \right)$$



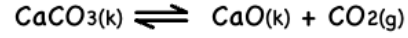
$$K_p =$$



$$K_p =$$



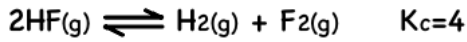
$$K_p =$$



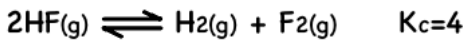
$$K_p =$$

MESCHEMY KİMYA

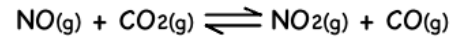
ÖRNEK



2 litrelik kapta sabit sıcaklıkta 3 mol HF ile başlatılan tepkime dengeye ulaştığında kaptaki maddelerin derişimleri kaç mol/L olur?

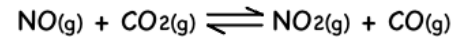


ÖRNEK

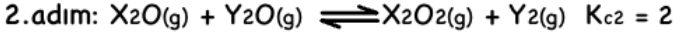


Yukarıdaki denge tepkimesi 2 litrelik kapta dengeye ulaştığında NO ve CO₂ nin derişimi 0,2 şer molar, NO₂ ve CO nun derişimleri ise 0,4 er molar olarak ölçülmüştür.

Bu tepkimenin ileri yöndeki hız sabiti (k_i) $2 \cdot 10^{-3}$ olduğuna göre k_g , K_c ve K_p değerleri kaçtır?



Kimyasal Tepkimelerle Denge Sabiti Arasındaki İlişki (Dengede HESS)

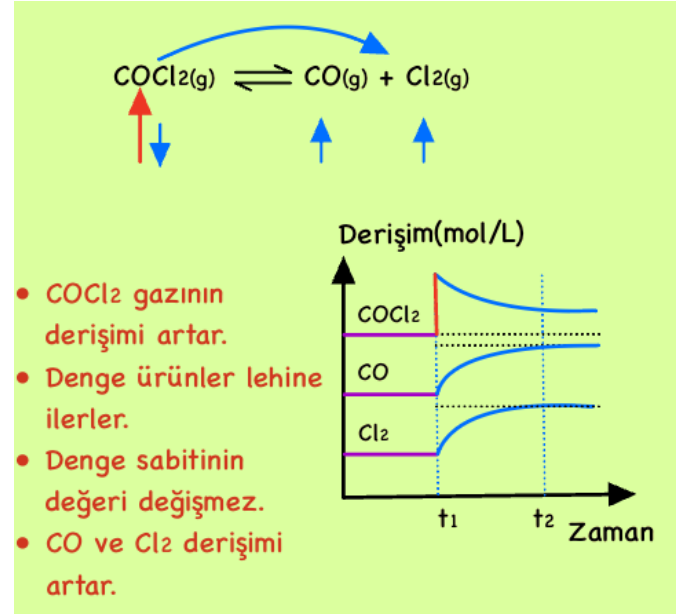


Yukarıdaki kademeli tepkimeler dikkate alındığında



tepkimesinin denge sabiti değeri kaçtır?

1.Derişim

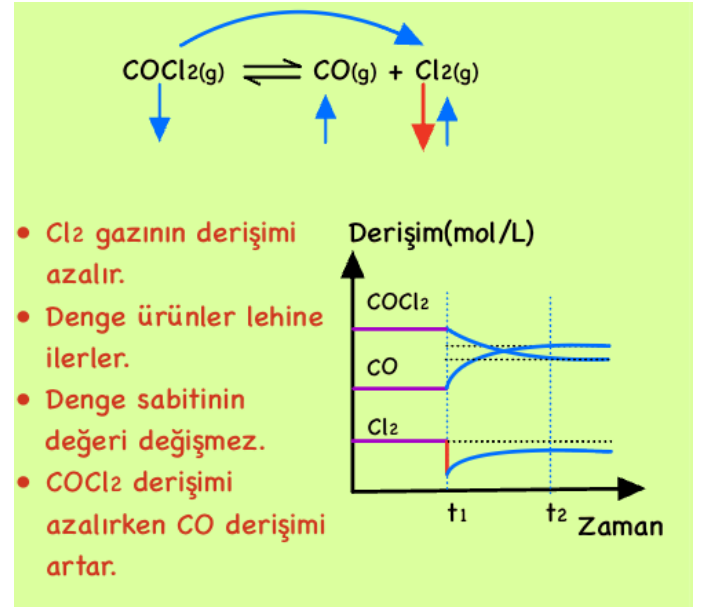


MESCHEMY KİMYA

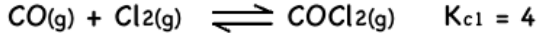
Dengeye Etki Eden Faktörler

Le Chatelier Prensibi: Dengede bulunan bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında denge bu etkiyi azaltacak yöne ilerler.

Yani dengeyi herhangi bir artırıcı etki yapıldığında denge bunu azaltmaya, azaltıcı bir etki yapıldığında denge bunu artırmaya çalışır.



ÖRNEK

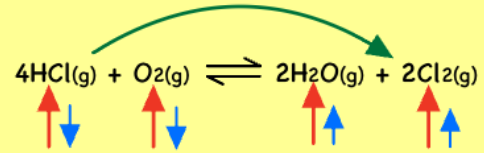


tepkimesi $t^\circ\text{C}$ 'de sabit hacimli kapta dengededir. Kaba aynı sıcaklıkta bir miktar Cl_2 gazı ilave edildiğinde,

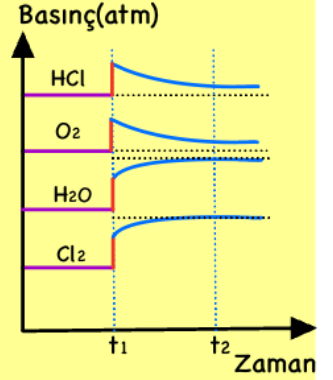
- Denge ürünler lehine ilerler.
 - COCl_2 derişimi başlangıca göre artar.
 - K_c değeri 4'ten büyük olur.
 - Cl_2 derişimi başlangıç değerinden küçük olur.
- yargılarından hangileri doğrudur?

2.Basınç-Hacim

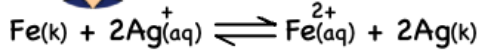
Sabit sıcaklıkta kap hacmi azaltılıyor.



- Tüm gazların derişimi ve basıncı artar.
- Denge ürünler lehine ilerler.
- Denge sabitinin değeri değişmez.
- HCl ve O_2 mol sayısı azalırken H_2O ve Cl_2 mol sayısı artar.



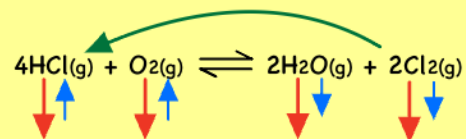
ÖRNEK



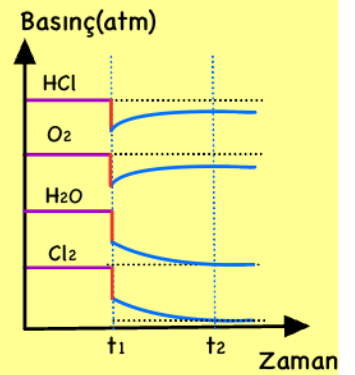
Yukarıdaki tepkime dengedeyken kaba aynı sıcaklıkta bir miktar Ag katısı ilave edildiğinde,

- Denge girenler lehine ilerler.
 - Zamanla Fe^{2+} derişimi azalır.
 - Ag^+ derişimi değişmez.
- yargılarından hangileri doğru olur?

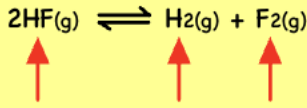
Sabit sıcaklıkta kap hacmi artırılıyor.



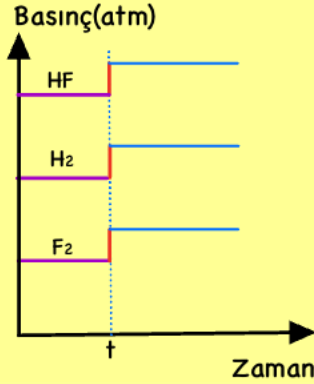
- Tüm gazların derişimi ve basıncı azalır.
- Denge girenler lehine ilerler.
- Denge sabitinin değeri değişmez.
- HCl ve O_2 mol sayısı artarken H_2O ve Cl_2 mol sayısı azalır.



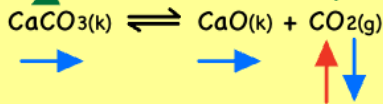
Sabit sıcaklıkta kap hacmi azaltılıyor.



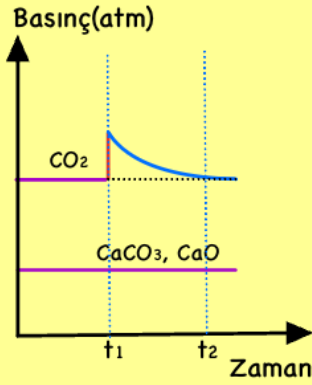
- Tüm gazların derişimi ve basıncı artar.
- Denge etkilenmez.
- Denge sabitinin değeri değışmez.
- Kaptaki gazların mol sayısı değışmez.



Sabit sıcaklıkta kap hacmi azaltılıyor.

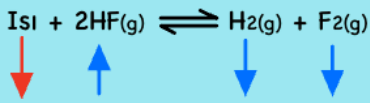


- CO₂ nin derişimi ve basıncı artar.
- Denge girenler lehine ilerler.
- Denge sabitinin değeri değışmez.
- CaCO₃ ün mol sayısı artarken CaO ve CO₂ nin mol sayıları azalır.

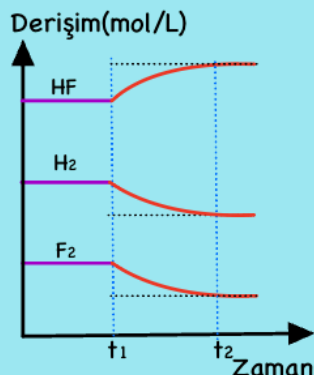


3.Sıcaklık

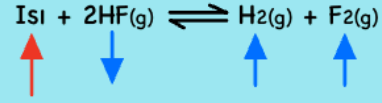
Sıcaklıkta azaltılıyor.



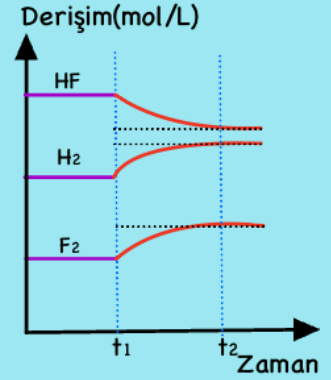
- HF gazının derişimi artarken H₂ ve F₂ gazlarının derişimi azalır.
- Denge girenler yönüne ilerler.
- Denge sabitinin değeri azalır.



Sıcaklıkta artırılıyor.

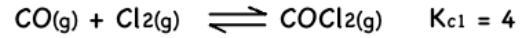


- HF gazının derişimi ve basıncı azalırken H₂ ve F₂ gazlarının derişimi artar.
- Denge ürünler yönüne ilerler.
- Denge sabitinin değeri artar.



MESCHEM KİMYA

ÖRNEK



tepkimesi dengedeysen sıcaklık artırıldığında denge sabitinin değeri azalmaktadır.

Buna göre bu tepkime ile ilgili,

I. Ekzotermiktir.

II. COCl₂ derişimi başlangıç değerinden fazladır.

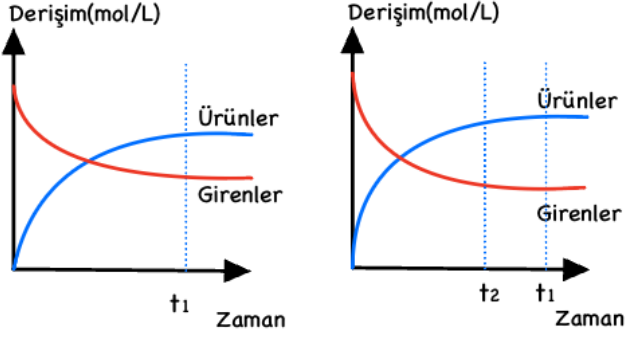
III. K_c değeri 4'ten küçük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?



4.Katalizör

- İleri ve geri yöndeki tepkimelerin aktifleşme enerjisini değiştirirler.
- İleri ve geri yöndeki hız sabiti değerlerini aynı oranda değiştirdikleri için denge sabiti değeri değişmez.
- Katalizör, dengenin yönünü değiştirmese de dengeye daha kısa sürede ulaşılmasını sağlar.



t_1 = Katalizörsüz tepkimenin denge süresi

t_2 = Katalizörlü tepkimenin denge süresi

Denge Kesri (Q_c)

$Q_c = K_c$ Sistem dengededir.

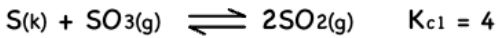
$Q_c > K_c$ Sistem denge değildir.

Sistemin dengeye gelmesi için sistem girenler lehine ilerler.

$Q_c < K_c$ Sistem denge değildir.

Sistemin dengeye gelmesi için sistem ürünler lehine ilerler.

ÖRNEK



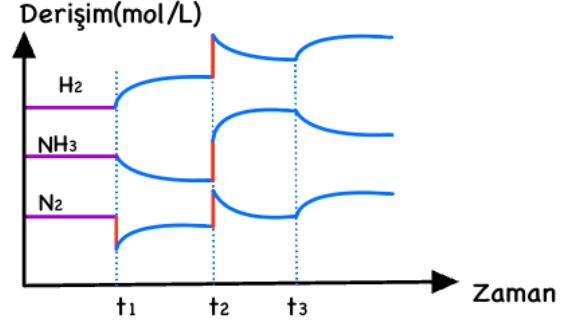
1 litrelik kapta yukarıdaki tepkime için herhangi bir anda 1 mol S, 2 mol SO_3 ve 2 mol SO_2 bulunmaktadır.

Buna göre bu andaki tepkime ile ilgili,

- Sistem dengededir.
- Zamanla SO_2 derişimi artar.
- Sistem dengeye gelene kadar kaptaki katı kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK



Yukarıdaki tepkime dengedeiken uygulanan bazı etkiler sonucunda derişimlerdeki değişim grafikteki gibi olmaktadır.

Buna göre, t_1 , t_2 ve t_3 anlarında sisteme uygulanan işlemler ile ilgili,

- t_1 anında sabit sıcaklıkta kaptan N_2 gazı çekilmiştir.
 - t_2 anında sabit sıcaklıkta kap hacmi artırılmıştır.
 - t_3 anında denge sabitinin değeri artar.
- yargılarından hangileri doğrudur?

MESCHEM KİMYA

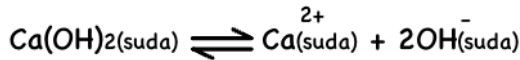
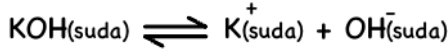
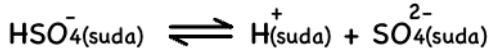
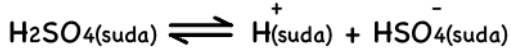
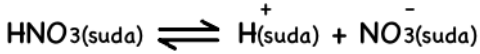
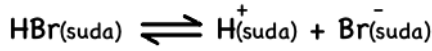
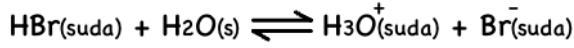


Asit Baz Dengesi

Arrhenius Asit Baz Tanımı

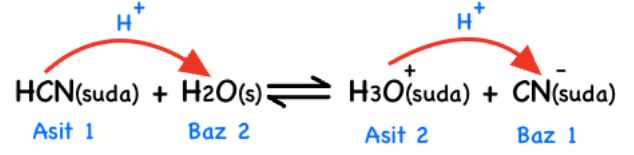
Suda çözüldüğünde H^+ (H_3O^+) derişimini artıran maddelere **asit**, OH^- iyonu derişimini artıran maddelere **baz** denir.

Su molekülü (H_2O) bir proton (H^+) ile birleştğinde hidronyum iyonu (H_3O^+) elde edilir.

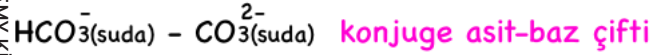
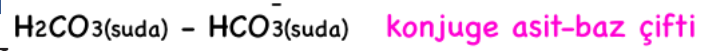
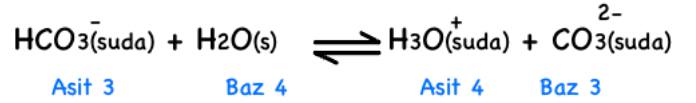
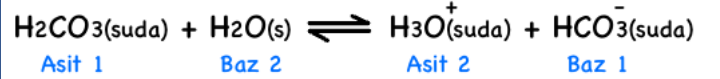


Brønsted-Lowry Asit Baz Tanımı

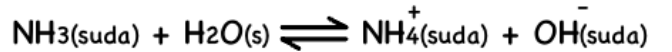
Birbiri ile etkileştiğinde proton (H^+) veren madde **asit**, proton alan (H^+) madde **baz** özelliği gösterir.



Birbirine benzeyen taneciklerden hidrojeni fazla olan **asit**, az olan **baz** özelliği gösterir.



ÖRNEK



Yukarıdaki denklemlere göre,

- HF ile F^- birbirinin eşleniğidir.
 - H_2O amfoter özellik gösterir.
 - NH_4^+ asidik özellik gösterir.
- yargılarından hangileri doğrudur?



- Suyun iyonlaşma sabiti (K_{su}) standart koşullarda ($25^{\circ}C$, 1 atm) 1.10^{-14} tür.

$$K_{su} = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.10^{-14}$$

pH ve pOH Kavramları

- Sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonu derişimleri çok küçük değerler olduğu için bu değerlerin negatif logaritması alınarak kullanılması önerilmiştir.

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

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

Standart koşullarda saf suda

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

olduğu için

$$pH = -\log [H^+] = -\log 10^{-7} = 7$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 10^{-7} = 7$$

Nötr Çözeltilerde:

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

$$pH = pOH = 7$$

Asidik Çözeltilerde:

$$[H^+] > [OH^-], [H^+] > 1.10^{-7} M, [OH^-] < 1.10^{-7} M$$

$$pH < 7, pOH > 7$$

Bazik Çözeltilerde:

$$[H^+] < [OH^-], [H^+] < 1.10^{-7} M, [OH^-] > 1.10^{-7} M$$

$$pH > 7, pOH < 7$$

Standart koşullarda pH ve pOH değerlerinin toplamı pK_{su} değerine eşittir.

$$K_{su} = [H^+] \cdot [OH^-] = 1.10^{-14}$$

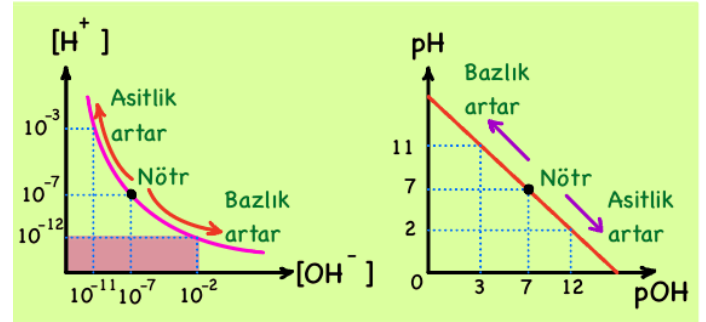
$$pK_{su} = -\log ([H^+] \cdot [OH^-]) = -\log 10^{-14} = 14$$

$$pH + pOH = 14$$

olur.

- Tüm sulu çözeltilerde standart koşullarda ($25^{\circ}C$, 1 atm)

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 1.10^{-14} \text{ eşitliği bulunur.}$$



$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH	Asidik/Bazik/Nötr
1.10^{-4}				
.....		10		
.....	1.10^{-2}			
.....			0	



ÖRNEK

25 °C'de $\text{pH}-\text{pOH} = 4$ olan bir sulu çözelti için aşağıdaki değerleri yazınız.

$$[\text{H}^+] = \dots\dots\dots$$

$$[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$$

$$\text{pH} = \dots\dots\dots$$

$$\text{pOH} = \dots\dots\dots$$

ÖRNEK

25 °C'de 12,6 gram HNO_3 asidi ile hazırlanan 20 litrelik sulu çözeltinin pH ve pOH değeri kaçtır? (H:1, N:14, O:16)

ÖRNEK

25 °C'de 7,4 gram $\text{X}(\text{OH})_2$ bazı ile hazırlanan 2 litrelik sulu çözeltinin pH değeri 13 olduğuna göre X elementinin mol kütlesi kaç g/mol'dür? (H:1, O:16)

ÖRNEK

Suyun oto-iyonizasyonu endotermik olaydır. Bu nedenle sıcaklık arttıkça K_{su} değeri artar.

25 °C'de suyun iyonlaşma sabiti (K_{su}) 1.10^{-14} iken

85 °C'de suyun iyonlaşma sabiti (K_{su}) $1,6.10^{-13}$ tür.

Buna göre, sulu çözeltiler ile ilgili,

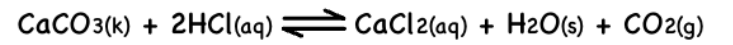
I. 25 °C'de $\text{pH}=9$ olan sulu çözelti baziktir.

II. 85 °C'de $\text{pH}=7$ olan çözelti nötrdür.

III. 85 °C'de $[\text{H}^+]=2.10^{-7}$ M ise $[\text{OH}^-]=5.10^{-8}$ M'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK



25 °C'de bir miktar CaCO_3 ile yeterli HCl artansız tepkimesinden normal koşullarda 4,48 litre CO_2 gazı oluşmaktadır.

HCl sulu çözeltisinin hacmi 4 litre olduğuna göre başlangıçtaki pH değeri kaçtır?



pH=1	pH=4	pH=13	pH=11
0,1 M HA 25 °C	0,1 M HB 25 °C	0,1 M XOH 25 °C	0,1 M YOH 25 °C
Kuvvetli asit	Zayıf asit	Kuvvetli baz	Zayıf baz

- Zayıf asit ve bazların sulu çözeltilisine aynı sıcaklıkta saf su ilave edildiğinde iyonlaşma yüzdesi artarken iyonlaşma sabiti (K_a ya da K_b) değişmez.

ÖRNEK

25 °C'de 0,01 M monoproitik bir asit ile ilgili,

- pH değeri 4 ise K_a değeri $1 \cdot 10^{-6}$ dır.
- Aynı sıcaklıkta saf su ilave edildiğinde pH artar.
- Aynı sıcaklıkta saf su ilave edildiğinde iyonlaşma sabiti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

25 °C'de 0,01 M HX asidinin suda %1 oranında iyonlaştığı bilindiğine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Asidin aynı sıcaklıktaki pH değeri kaçtır?

b) Asidin iyonlaşma sabiti (K_a) kaçtır?

MESCHEMY KİMYA

ÖRNEK

25 °C'de HA asidinin eşlenik bazı olan A^- iyonunun bazlık sabiti $2 \cdot 10^{-9}$ dur.

Buna göre, 0,2 M HA asidi sulu çözeltilisinin pOH değeri kaçtır?



Nötrleşme Tepkimeleri

Tam nötrleşme anında;

$$nH^+ = nOH^-$$

$$M_1 \cdot V_1 \cdot Td_1 = M_2 \cdot V_2 \cdot Td_2$$

M = Molar derişim

V = Hacim

Td = Tesir değeri

ÖRNEK

25°C'de 0,2 M 200 mL HCl sulu çözeltisi ile 0,1 M Ba(OH)₂ sulu çözeltisinin kaç mL 'si tam nötrleşir?

ÖRNEK

Oda sıcaklığında pH değeri 12 olan 100 mL Ca(OH)₂ sulu çözeltisi ile eşit hacimde kaç M HCl sulu çözeltisi karıştırıldığında tam olarak nötrleşir?

ÖRNEK

Oda sıcaklığında 0,2 M 200 mL KOH sulu çözeltisi ile x M 200 mL H₂SO₄ sulu çözelti karıştırıldığında pH 1 olmaktadır.

Buna göre, x değeri kaçtır?

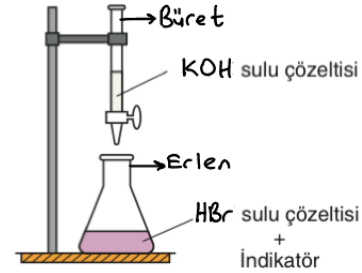
$nH^+ > nOH^-$ ise

$$[H^+] = \frac{nH^+ - nOH^-}{V_T}$$

$nOH^- > nH^+$ ise

$$[OH^-] = \frac{nOH^- - nH^+}{V_T}$$

HBr sulu çözeltisindeki HBr derişimini belirlemek amacıyla KOH sulu çözeltisi kullanılarak yapılan bir titrasyon düzeneğinin şekli aşağıdaki gibidir. Titrasyon amacıyla erlere bir miktar HBr sulu çözeltisi konulup üzerine birkaç damla indikatör eklenmiştir.



Buna göre HBr derişimini mol/L cinsinden belirleyebilmek için,

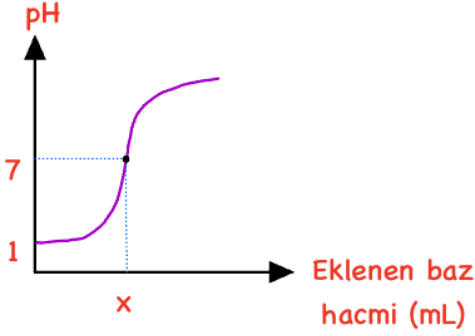
- I. Bürette bulunan çözeltideki KOH molar derişimi
 - II. HBr çözeltisinin hacmi
 - III. HBr'yi tüketmek için harcanan KOH çözeltisinin hacmi
- niceliklerinden hangileri bilinmelidir?

MESCHEM KİMYA



Titrasyon

ÖRNEK



Oda sıcaklığında 400 mL HBr sulu çözeltisinin 0,2 M Ba(OH)₂ sulu çözeltisi ile titrasyonuna ait pH - Eklenen baz hacmi grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, grafikteki "x" değeri kaçtır?

Tampon Çözeltiler

Zayıf Asit

HCN

H₂CO₃

HF

Konjuge bazını içeren tuz

KCN (CN⁻)

NaHCO₃ (HCO₃⁻)

KF (F⁻)

Zayıf Baz

NH₃

NH₃

CH₃NH₂

Konjuge asidini içeren tuz

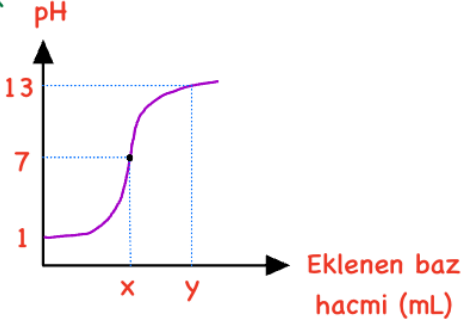
NH₄Cl (NH₄⁺)

NH₄NO₃ (NH₄⁺)

CH₃NH₃Br (CH₃NH₃⁺)

MESCHEMY KİMYA

ÖRNEK



Oda sıcaklığında HNO₃ sulu çözeltisinin 200 mL si ile 0,1 M NaOH sulu çözeltisi titre edildiğinde yukarıdaki grafik elde edilmiştir.

Buna göre,

- I. x değeri 100 dür.
 - II. Başlangıçtaki HNO₃ derişimi 0,1 molardır.
 - III. Nötr çözeltinin pH değerini 13 yapabilmek için y mL NaOH ilave edilmelidir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

I. H₃PO₄ - NaH₂PO₄

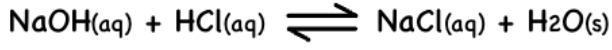
II. KOH - KCl

III. NH₃ - NH₄Br

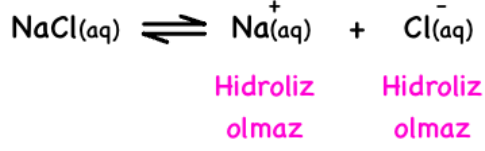
Yukarıdaki madde çiftlerinden hangileri ile hazırlanan sulu çözeltiler tampon çözelti özelliği gösterir?



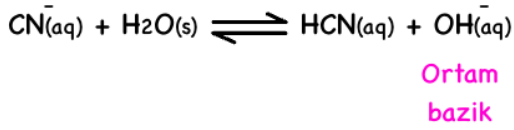
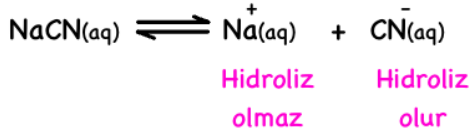
Tuzların Hidrolizi (Tuzların Asitliği-Bazlığı)



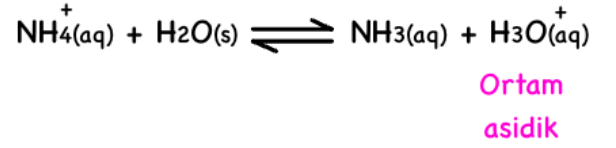
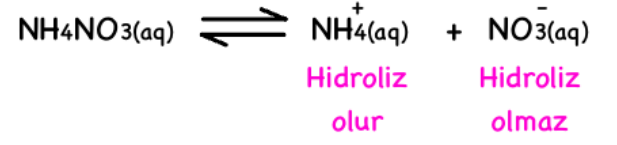
Kuvvetli baz Kuvvetli asit Nötr tuz



NaCN tuzunun suda çözünmesi sonucunda oluşan iyonları inceleyelim:



NH₄NO₃ tuzunun suda çözünmesi sonucunda oluşan iyonları inceleyelim:



MESCHEMY KİMYA

- I. NaCl
- II. (NH₄)₂SO₄
- III. KF
- IV. CH₃COONa

Yukarıdaki tuzlardan hangileri hidroliz olur?

