

dersdeo
öğrenmenin en kolay yolu o!

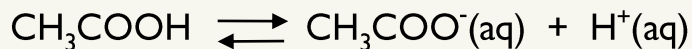
KİMYA

SULU ÇÖZELTİLERDE DENG ASİT BAZ DENGESİ

Asit – Baz Tanımları :

I. Arrhenius tanımı:

Sulu çözeltide H^+ iyonu derişimini arttıran madde asit, OH^- iyonu derişimini arttıran madde ise bazdır. Yalnızca sulu çözeltiler için geçerlidir.

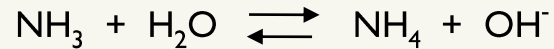
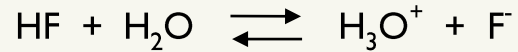


NOT: Arrhenius asit baz tanımı hidrojen veya hidroksi (OH^-) içermeyen SO_3 , CO_2 , N_2O_5 , ... gibi maddelerin asit, NH_3 gibi maddelerin baz özelliği göstermesini açıklamakta yetersiz kalmıştır.

2. Lowry - Bronsted tanımı:

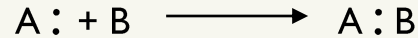
Proton veren madde asit, proton alan madde bazdır. Asidin bazla reaksiyonunda proton asitten baza aktarılır. Bu şekildeki proton alışverişine **protoliz** denir.

$\text{P} \leftarrow \text{H}^+$ veren madde ASİT,
 H^+ alan madde BAZ gibi davranır.

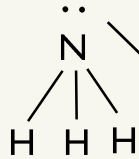


3. Lewis tanımı:

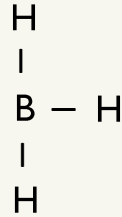
Elektron çifti verebilen taneciklere (atom, molekül, iyon) baz, elektron çifti alabilen taneciklere de asit denir.



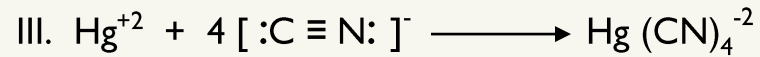
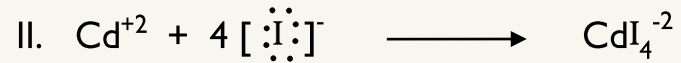
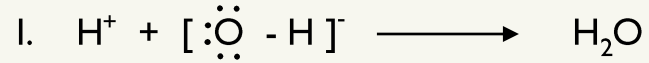
Bu şekilde iki atom arasında oluşan bir kovalent bağda ortak kullanılan elektronların her ikisi de aynı atom tarafından sağlanıyorsa, bu bağa **koordinasyon bağı** denir.



e^- veren BAZ
 e^- alan ASİT



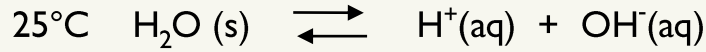
ÖRNEK



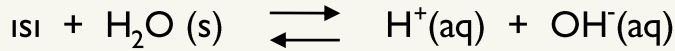
Sulu ortamda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerden hangileri Lewis asit - baz tanımına örnek gösterilebilir?

Saf Suyun Otoiyonizasyonu

Suyun kendi kendine iyonlaşmasına **suyun otoiyonizasyonu** (otoprotoliz) denir.

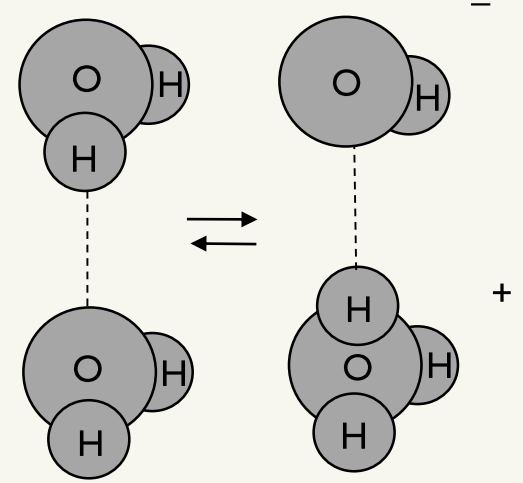


$$K_c = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$
$$25^{\circ}\text{C} \quad K_{\text{SU}} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$



T ↑

T ↓



Suyun kendi
kendine iyonlaşması

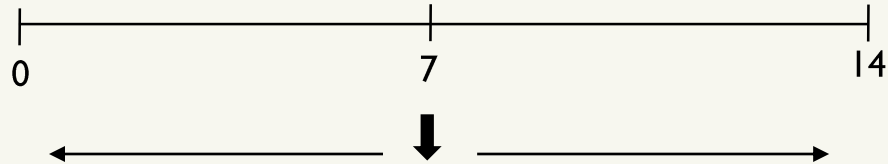
pH ve pOH Kavramı

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}M \longrightarrow$$

$$[H^+] > 10^{-7}M \longrightarrow$$

$$[H^+] < 10^{-7}M \longrightarrow$$

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \quad -\log \quad \begin{aligned} pH + pOH &= 14 \\ pH < 7 &\longrightarrow \\ pH > 7 &\longrightarrow \\ pH = 7 &\longrightarrow \end{aligned}$$



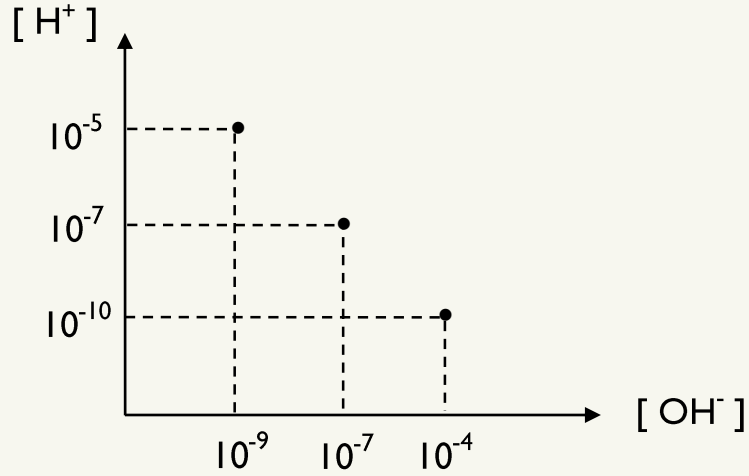
pH cetveli

ÖRNEK $[\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{M}$ olan çözeltinin $\text{pOH} = ?$

$\text{pH} = ?$

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

ÖRNEK Oda sıcaklığındaki bir sulu çözeltide $[\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-3} \text{M}$ dir. Bu çözeltinin pH =?
(log 2 = 0,3)



Bir sulu çözeltide $[H^+]$ ve $[OH^-]$ iyonlarının derişimleri çarpımı K_{su} sabitine eşittir.

ÖRNEK 25°C sulu çözeltilerin özellikleri ile ilgili olarak;

I. $\text{pH} = \text{pOH} = 7$ ise çözelti nötr

II. $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ $\text{pH} > 7$

III. $[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ M}$ $\text{pH} > 7$

hangileri doğrudur?

ÖRNEK 0,5 M H_2SO_4 çözeltisinin pH = ?

ÖRNEK 16 gram NaOH nin arı suda çözünmesiyle hazırlanan 25°C deki 4 litre çözeltinin pH = ?
(NaOH = 40)

ÖRNEK 0,08 M HBr çözeltisinin pH = ? ($\log 2 = 0,3$)

ÖRNEK $2 \cdot 10^{-4}$ mol HNO_3 ile 200 ml çözelti hazırlanıyor. Çözeltinin pH = ?

ÖRNEK 14,6 gr HCl ve 25,6 gr HI kullanılarak hazırlanan 600 ml sulu çözeltinin pH = ?
(H = 1 Cl = 35,5 I = 127)

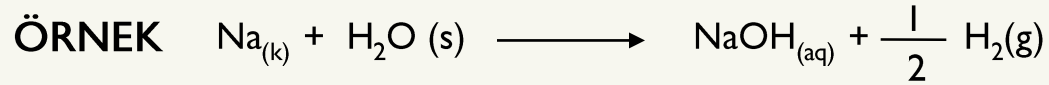
ÖRNEK 0,005 M H_2X çözeltisindeki X^{-2} iyonları derişimi $5 \cdot 10^{-3}$ M dir. Oda sıcaklığındaki bu çözeltiye ilişkin;

I. Kuvvetli asit çözeltisidir.

II. $[\text{H}^+] = 10^{-3}$ M dir.

III. pOH değeri I I'den büyüktür.

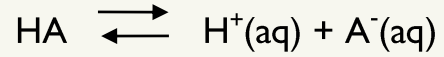
yargılarından hangileri doğrudur?



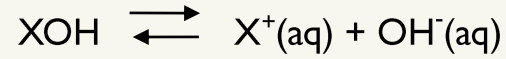
Tepkimesine göre N. K. A da 0,56 L H_2 gazı elde edilmiştir. Tepkimedede elde edilen NaOH çözeltisi 25°C de 500 cm³ olduğuna göre pH = ?

ÖRNEK 5M H_2SO_4 çözeltisinin pH = ?

Zayıf Asit ve Baz Dengeleri

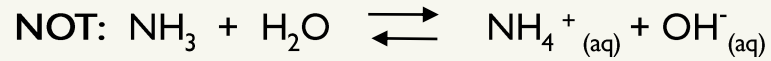


$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

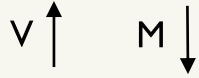


$$K_b = \frac{[\text{X}^+][\text{OH}^-]}{[\text{XOH}]}$$

NOT: K_a ve K_b sadece sıcaklıkla değişir.



NH_3 çözeltisine arı su katılarak sabit sıcaklıkta seyreltildiğinde;



NOT: $K_a \uparrow$ asidik kuvvet $\uparrow$

$K_b \uparrow$ bazik kuvvet $\uparrow$

ÖRNEK Aynı sıcaklıkta CH_3COOH in

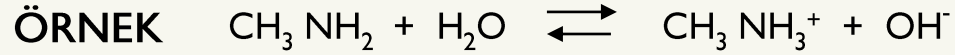
I. 0,5 M

II. 0,1 M

III. 0,05 M

derişimli sulu çözeltilerinin iyonlaşma yüzdelerini karşılaştırınız.

ÖRNEK 25°C deki asitlik sabiti $K_a = 4 \cdot 10^{-6}$ olan HX asidinin 0,25 M lik çözeltisinin pH = ?



CH_3NH_2 nin sulu çözeltisi dengeye ulaştığında $[\text{OH}^-] = 8 \cdot 10^{-3}$ molar olarak çözülüyor. Bu çözeltinin derişimi kaç M ?

$$K_b = 6,4 \cdot 10^{-4}$$

ÖRNEK 25°C de HA asidinin 0,1 M çözeltisindeki iyonlaşma yüzdesi % 1 dir.
Buna göre bu asidin $K_a = ?$

ÖRNEK 25°C de 0,01 M HX çözeltisinin dengedeki pH değeri 4 tür.
Aynı sıcaklıkta bu çözeltiye ilişkin;

- I. HX in iyonlaşma yüzdesi % 1 dir.
 - II. Arı su katılırsa iyonlaşma yüzdesi artar.
 - III. HX çözeltisinin $K_a = 10^{-6}$ dır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

<u>Asit</u>	<u>K_a</u>
HX	0,18
HY	0,033

Yukarıda HX ve HY asitlerinin 25°C deki asitlik sabitleri verilmiştir. Aynı sıcaklıktaki bu asitlerle ilgili;

- I. HX daha kuvvetlidir.
- II. Eşit derişimli sulu çözeltilerinde HX çözeltilisinin iyonlaşma yüzdesi daha küçüktür.
- III. Eşit derişimli sulu çözeltilerinde pH değeri HX çözeltilisinde daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK pH değeri 4 olan 0,1 M'lık HX çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su ilave edilerek çözeltinin hacmi 4 katına çıkartılıyor.

Buna göre yeni oluşan çözeltinin pH değeri kaç olur? ($\log 5 = 0,7$)

Nötrleşme

ÖRNEK

400 ml 0,5 M HBr çözeltisine 0,2 mol $\text{KOH}_{(k)}$ eklenirse ortamın pH = ?

ÖRNEK

500 ml 0,1 M H_2SO_4 çözeltisini tamamen nötrleştirmek için kaç gr NaOH gerekir? ($\text{NaOH} = 40$)

ÖRNEK

0,4 M 100 ml HCl çözeltisini tamamen nötrleştirmek için 0,2 M NaOH çözeltisinden kaç ml kullanılmalıdır?

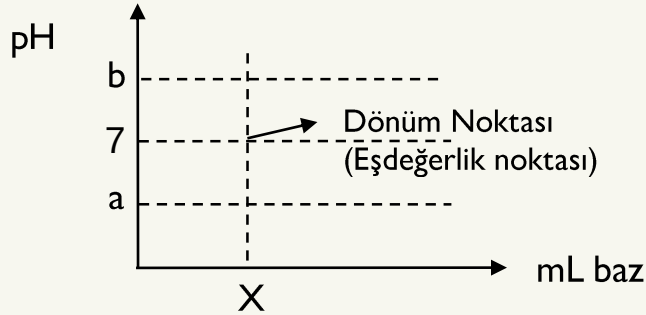
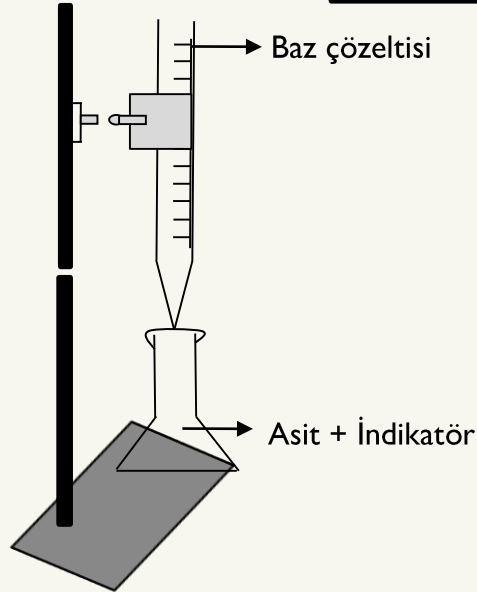
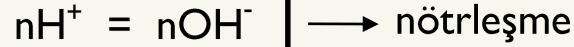
ÖRNEK

600 ml 0,2 M HBr çözeltisi ile 400 ml 0,05 M KOH çözeltileri karıştırılıyor. Buna göre karışımın pH =?

ÖRNEK

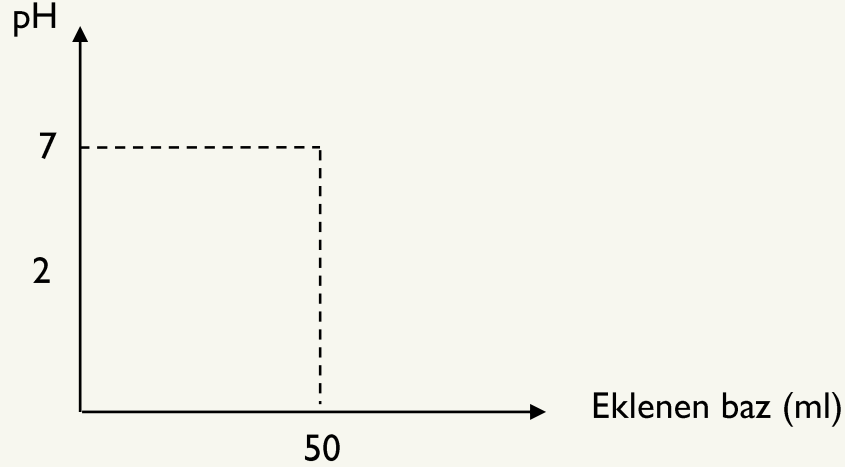
0,7 M 300ml KOH ile X M 200 ml HNO_3 çözeltisi karıştırıldığında karışımın $\text{pH} = 13$ oluyor. Buna göre HNO_3 derişimi X kaç M ?

Titrasyon : Bir asit çözeltisinin baz çözeltisi ile ya da bir baz çözeltisinin asit çözeltisi ile yavaş yavaş nötrleştirilmesine **titrasyon** denir.



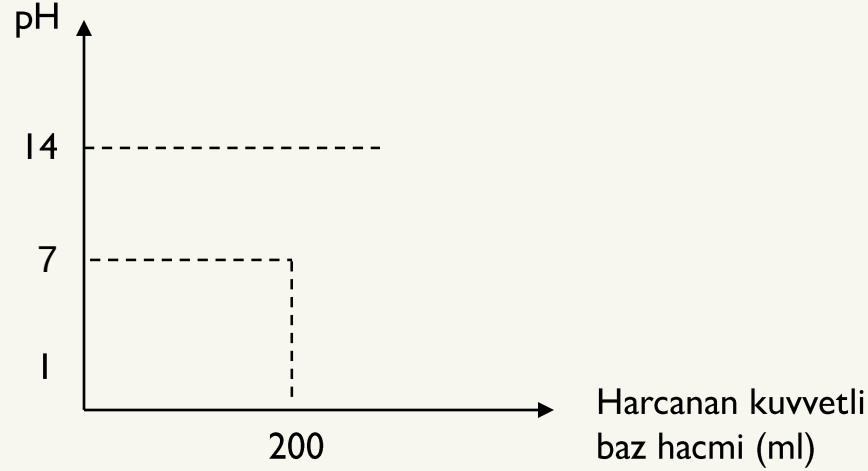
* Dönüm noktası ayıraç (indikatör) adı verilen özel boyar maddelerle tayin edilir. İndikatörler zayıf asit veya baz çözeltileridir.

ÖRNEK



100 ml HCl çözeltisinin KOH ile titrasyonuna aittir. Eklenen KOH kaç M=?

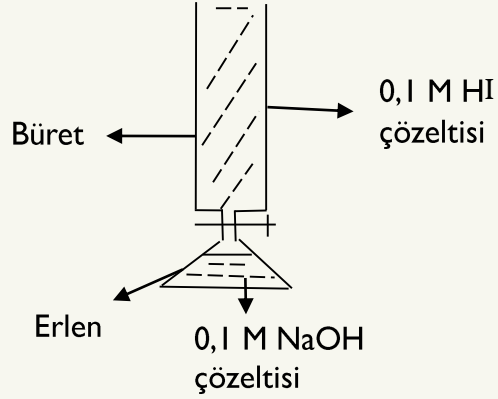
ÖRNEK



2 litre H_2SO_4 çözeltisinin 1 değerli kuvvetli bir baz ile titrasyon eğrisi grafikteki gibidir.

Buna göre, kuvvetli baz çözeltisinin derişimi kaç molardır?

ÖRNEK



0,1 M NaOH çözeltisi üzerine 0,1 M HI çözeltisi 25°C de damla damla katılıyor. Bu olayla ilgili;

- I. Erlenindeki çözeltinin pH değeri zamanla artar.
- II. Büretteki HI çözeltisinin pOH değeri 1 dir.
- III. Erlenindeki çözeltinin hacmi ilk hacminin iki katı olduğunda $\text{pH} = 7$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

NOT :

Eşdeğer Kütle: Bir maddenin 1 molünün kütesinin (MA) tesir değerliğine bölünmesiyle elde edilir.

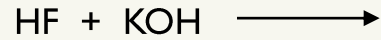
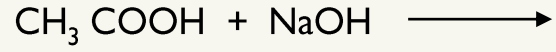
$$\text{Eşdeğer kütle} = \frac{\text{MA}}{\text{TD}}$$

Eşdeğer (gram) Sayısı: Bir maddenin eşdeğer (gram) sayısı, çözünen kütesinin eşdeğer kütesine bölünmesiyle hesaplanır.

$$\text{Eşdeğer gram sayısı} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Eşdeğer kütle}} = \frac{M}{E}$$

Hidroliz

I. Asidi zayıf bazı güçlü olan tuzlar



* NaCl

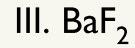
* NaCN

ÖRNEK 0,1 M CH_3COONa çözeltisinin pH = ? ($K_a = 10^{-5}$)

2. Asidi güçlü bazı zayıf olan tuzlar



ÖRNEK



Yukarıdaki tuzlardan hangileri hidroliz olmaz?

ÖRNEK

1 M 250 ml NH_3 ile 1 M 250 ml HCl çözeltisi karıştırıldığında karışımın pH = ?
(NH_3 $K_b = 5 \cdot 10^{-5}$)

Tampon Çözeltiler

Zayıf konjuge asit veya baz çiftini içeren çözeltilere **tampon çözelti** denir. Yani zayıf bir baz ile bu bazın tuzunun ya da zayıf bir asit ile bu asidin tuzunun suda çözünmesiyle elde edilen çözeltilerdir.

- * HCl , NaCl
- * HF , KF
- * NH_3 , NH_4Cl

Tampon çözeltilere az miktarda kuvvetli asit ya da kuvvetli baz eklenmesi ile pH değerinin değişmediği kabul edilir.

ÖRNEK

0,5 mol CH_3COOH ve 0,5 mol CH_3COOK ile 1 L çözelti hazırlanıyor. Çözeltinin pH = ?
(CH_3COOH $K_a = 10^{-5}$)

ÖRNEK

0,4 M NH_3 çözeltisinin 500 ml sine 500 ml 0,2 M HCl çözeltisi ekleniyor.
Çözeltinin pH = ?

(NH_3 için $K_b = 10^{-5}$)