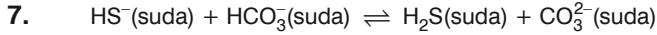


Sulu Çözelti Dengeleri



denge tepkimesine göre;

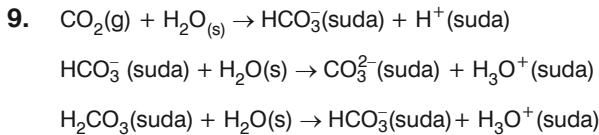
- I. HCO_3^- , H_2S nin konjuge asitidir.
- II. Dengedeki sisteme katı K_2CO_3 eklenirse tepkime sola kayar.
- III. Tepkime sürekli olarak ürünler tarafına çalışır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki suda çözünme denklemleri verilen maddelerden hangisinin asitliği veya bazlığı Arrhenius tarafından açıklanamamış fakat Bronsted/Lowry tarafından açıklanmıştır?

- A) $\text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
B) $\text{NH}_3(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$
C) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{OH}^-(\text{suda})$
D) $\text{KOH}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{K}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$
E) $\text{HClO}_4(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{suda}) + \text{ClO}_4^-(\text{suda})$



Yukarıdaki denklemlere göre;

- I. CO_2 asit özelliği göstermiştir.
- II. HCO_3^- iyonu amfoter özellik göstermiştir.
- III. HCO_3^- iyonu CO_3^{2-} iyonunun eşlenik asidi, H_2CO_3 ün eşlenik bazıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

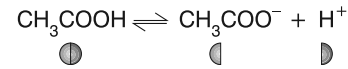
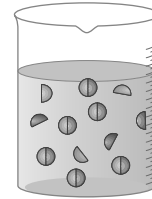
10. Asit ve bazların sulu çözeltileri ile ilgili;

- I. Suda yüzde yüz iyonlaşan asitlere kuvvetli asit, suda büyük oranda moleküler çözünen asitlere zayıf asit denir.
- II. HF , H_2S , CH_3COOH ve HCN zayıf asitlerdir.
- III. CH_3NH_2 ve NH_3 gibi molekül yapıları bazlar suda az iyonlaşırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11.



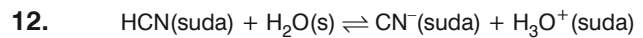
Sirke asidinin saf su ile oda koşullarında hazırlanan sulu çözelti dengesi yukarıda verilmiştir.

Buna göre CH_3COOH ile ilgili;

- I. Zayıf asittir.
- II. Sulu çözeltideki katyon sayısı, anyon sayısına eşittir.
- III. CH_3COOH molekül sayısı, CH_3COO^- ve H^+ iyon sayılarından fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Bronsted – Lowry asit – baz tanımına göre verilen tepkiyle ilgili;

- I. HCN asittir.
- II. HCN ile CN^- birbirinin konjuge asit – bazıdır.
- III. H_2O , H_3O^+ nın eşlenik bazıdır.

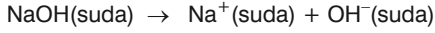
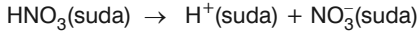
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

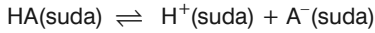


ZAYIF ASİT VE ZAYIF BAZLARIN AYRIŞMA DENGELERİ

- Kuvvetli asit ve bazlar suda %100 e yakın iyonlarına ayrıştıkları için sulu çözeltilerinde bir denge oluşmaz. Çözeltideki iyon derişimleri çözünen madde miktarı üzerinden doğrudan hesaplanabilir.



- Zayıf asit ve zayıf bazlar ise suda az iyonlaştıklarından iyonlar ile çözünen iyonlaşmamış moleküller arasında bir denge oluşur.
- Zayıf bir HA asidinin sudaki iyonlaşma dengesi aşağıdaki gibi olur.

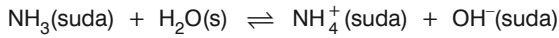


Tepkimenin denge bağıntısı aşağıdaki gibi yazılır.

FORMÜL

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

- K_a asidin iyonlaşma sabiti (asitlik sabiti) dir.
- Zayıf baz olan NH_3 ün sudaki iyonlaşma denklemi aşağıdaki gibidir.



Bu denge tepkimesinin denge bağıntısı, aşağıdaki şekilde yazılır.

FORMÜL

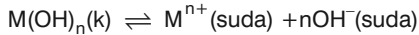
$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+].[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

- K_b bazın iyonlaşma sabiti (bazlık sabiti) dir.

BİLGİ

Hidroksit içeren bazlar iyonik bağlıdır. Bu nedenle sulu çözeltilerindeki denge çözünmüş iyonlar ile dibe çöken çözünmemiş katı arasında oluşur.

- Formülü $\text{M}(\text{OH})_n$ olan bazın iyonlaşma denklemine göre



- Denge bağıntısı ise, $\text{M}(\text{OH})_n$ katı olduğundan denge bağıntısında yer almaz.

$$K_b = [\text{M}^{n+}].[\text{OH}^-]^n$$

NOT

- Bir asit için K_a değeri ne kadar küçükse asit o kadar zayıftır.
- Bir baz için K_b değeri ne kadar küçükse baz o kadar zayıftır.

ZAYIF ASİTLER		ZAYIF BAZLAR	
Formülü	K_a	Formülü	K_b
HNO_2	$4,3 \times 10^{-4}$	NH_3 (Amonyak)	$1,8 \times 10^{-5}$
HF	$3,6 \times 10^{-4}$	AgOH	$2,0 \times 10^{-8}$
HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$8,9 \times 10^{-12}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	$6,5 \times 10^{-5}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	4×10^{-38}
CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	$1,2 \times 10^{-15}$
HClO	$3,0 \times 10^{-8}$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$1,8 \times 10^{-15}$
HBrO	$2,0 \times 10^{-9}$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	$1,6 \times 10^{-16}$
HCN	$4,9 \times 10^{-10}$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$4,8 \times 10^{-33}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	$1,3 \times 10^{-10}$		
HIO	$2,3 \times 10^{-11}$		

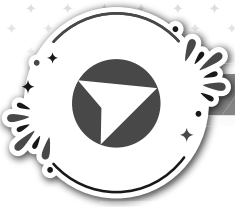
Zayıf asit ve bazların iyonlaşma denge sabitleri sadece sıcaklıkla değişir. 25 °C ta deneysel olarak belirlenen bazı zayıf asit ve zayıf bazların K_a ve K_b değerleri yukarıdaki tablolarda verilmiştir.

ÖSYM

Zayıf bir asidin (HA) sudaki çözeltisiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- HA suda, $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ denklemine göre iyonlaşır.
- $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$
- K_a değeri sıcaklıkla değişmez.
- H_2O , HA'ya karşı baz gibi davranır.
- HA'nın suda oluşturduğu A^- , asidin konjuge bazıdır.

Çözüm..



Sulu Çözelti Dengeleri

Örnek

- I. 0,2 molar HCN çözeltisi
 II. 0,1 molar KOH çözeltisi
 III. 0,1 molar NH_3 çözeltisi

Yukarıdaki çözeltilerin H^+ derişimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > III > II B) I > II > III C) II > I > III
 D) III > I > II E) II > III > I

Çözüm..

Örnek

HCN asidinin 0,2 molarlık sulu çözeltisinde H^+ iyon derişimi kaç molaardır? (HCN için $K_a = 1,8 \times 10^{-6}$)

- A) 5×10^{-6} B) $1,2 \times 10^{-5}$ C) 6×10^{-4}
 D) $2,5 \times 10^{-4}$ E) $3,6 \times 10^{-4}$

Çözüm..

Örnek

25 °C de 0,5 molarlık NH_3 sulu çözeltisinde H^+ iyonunun derişimi 2×10^{-10} molaardır.

Buna göre NH_3 ün bu sıcaklıktaki K_b değeri kaçtır?

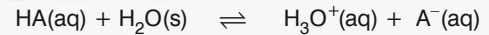
- A) 5×10^{-7} B) $1,25 \times 10^{-5}$ C) 5×10^{-9}
 D) $2,5 \times 10^{-5}$ E) $2,5 \times 10^{-8}$

Çözüm..

İYONLAŞMA (AYRIŞMA) YÜZDELERİ

➤ Zayıf asit veya bazların suda iyonlaşan miktarı ile suda çözünen toplam miktar arasındaki orana asit veya bazın **ayrışma oranı** veya **iyonlaşma oranı** denir. Maddelerin ayrışma oranlarının 100 ile çarpımı ise **ayrışma yüzdesi** (**iyonlaşma yüzdesi**) olarak adlandırılır.

Asitlik sabiti 1×10^{-7} olan bir zayıf asidin (HA) 0,4 M lık çözeltisinde iyonlaşma yüzdesinin kaç olduğunu hesaplayalım...



Başlangıç : 0,4 M

Değişme : - n M

DENGE : 0,4 - n

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{n \cdot n}{0,4 - n} \rightarrow \text{İhmal edilir.}$$

$$n = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

0,4 M lık HA asidinin 2×10^{-4} moları iyonlaşmıştır.

0,4 M dan 2×10^{-4} M iyonlaşmışsa

$$\frac{100}{n} = \% 0,05$$

HA asidinin 0,1 molarlık sulu çözeltisindeki iyonlaşma yüzdesi % 0,05 dir.

ÖSYM

Zayıf bir asit olan CH_3COOH 'nin, 1,0 M'lik sulu çözeltisinin ayrışma (iyonlaşma) yüzdesi nedir?

(CH_3COOH 'nin asitlik sabiti $K_a = 1,6 \times 10^{-5}$)

- A) 0,40 B) 0,016 C) 0,004
 D) $1,6 \times 10^{-3}$ E) $1,6 \times 10^{-5}$



Çözüm..

Örnek

HF asidinin 0,25 M lık sulu çözeltisinde asidin % 2 si iyonlaştığına göre, asitlik sabiti (K_a) kaçtır?

- A) 1×10^{-3} B) 1×10^{-4} C) 2×10^{-5}
D) 1×10^{-12} E) 1×10^{-13}

Çözüm..

Örnek

NH_3 bazı x M derişimli sulu çözeltisinde % 0,5 iyonlaşmaktadır.

NH_3 ün bu sıcaklıktaki K_b değeri 2×10^{-5} olduğuna göre çözeltinin derişimi (x) kaç molardır?

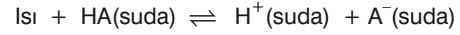
- A) 1,2 B) 0,8 C) 0,5 D) 0,4 E) 0,2

Çözüm..

İYONLAŞMA YÜZDESİNİN DEĞİŞMESİ

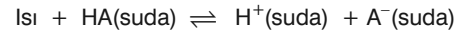
- İyonlaşma dengesini ürünler yönüne kaydıran etkenler, iyonlaşma yüzdesinin artmasına, girenler yönüne kaydıran etkenler ise iyonlaşma yüzdesinin azalmasına neden olur.

Sıcaklık Değişiminin İyonlaşma Yüzdesine Etkisi



- Sıcaklık artırılırsa denge ürünler yönüne kayar ve iyonlaşma yüzdesi artar. Aynı zamanda asitlik sabiti (K_a) büyür.
- Sıcaklık azaltılırsa denge girenler yönüne kayar ve iyonlaşma yüzdesi azalır. Aynı zamanda asitlik sabiti (K_a) küçülür.

Derişim Değişiminin İyonlaşma Yüzdesine Etkisi



Yukarıdaki dengenin olduğu kaba sabit sıcaklıkta su eklendiğinde,

- Derişimler azalır ve denge ürünler yönüne kayar.
- Denge oluşması için HA derişimi bir miktar daha azalırken, H^+ ve A^- derişimleri bir miktar artar. Ancak tüm derişimler ilk duruma göre azalmıştır.
- H^+ derişimi azaldığı için pH değeri artar ve asitliği azalır.
- Denge ürünler yönüne kaydığı için iyonlaşma yüzdesi artar.
- HA asidinin iyonlaşma denge sabiti (K_a) değişmez.

BİLGİ

Zayıf asit ya da zayıf bazın sulu çözeltisinde;

- Derişim arttıkça iyonlaşma yüzdesi azalır.
- Derişim azaldıkça iyonlaşma yüzdesi artar.

Örnek

0,5 M HCN çözeltisinden sabit sıcaklıkta su buharlaştırıldığında;

- H^+ derişimi artar.
- İyonlaşma yüzdesi azalır.
- Asitlik sabiti büyür.

yargılarından hangileri doğru olur?

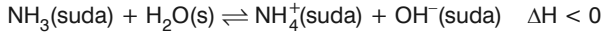
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..



Sulu Çözelti Dengeleri

Örnek



0,25 M NH_3 sulu çözeltisine;

- I. Sabit sıcaklıkta su eklenirse
- II. Sıcaklık artırılırsa
- III. Sabit sıcaklıkta bir miktar NaOH eklenerek çözülürse

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapıldığında NH_3 ün iyonlaşma yüzdesi azalır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm..

ZAYIF ASİT VE ZAYIF BAZ ÇÖZELTİLERİNDE pH VE pOH

- ☛ Zayıf asit ve zayıf bazların K_a ve K_b değerlerinden ya da iyonlaşma yüzdesinden yola çıkılarak çözeltideki H^+ ya da OH^- derişimleri bulunur. Bu durumda pH ve pOH değerleri de belirlenebilir.

Örnek

0,5 M lık çözeltide NH_3 bazının % 1 i iyonlaşmıştır.

Buna göre, çözeltinin pH değeri kaçtır? ($\log 2 = 0,3$)

- A) 12,3 B) 11,7 C) 10,3 D) 9,7 E) 8,3

Çözüm..

ÖSYM

Oda sıcaklığında HNO_2 nin asitlik sabiti (K_a) 4×10^{-4} , HCN nin asitlik sabiti (K_a) 6×10^{-10} olarak verilmiştir.

Bu asitlerin aynı sıcaklıkta eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili,

- I. HCN daha zayıf bir asittir.
- II. HNO_2 nin pH si daha büyüktür.
- III. HCN nin iyonlaşma yüzdesi daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Çözüm..

ÖSYM

F, Cl, Br ve I elementlerinin hidrojenle yaptıkları bileşiklerin (HX) bağ enerjileri ve asit iyonlaşma sabitlerinin (K_a) değerleri aşağıda verilmiştir.

HX bileşiği	Bağ enerjisi (kJ/mol)	K_a
HF	565	$6,0 \times 10^{-4}$
HCl	431	$1,0 \times 10^7$
HBr	364	$1,0 \times 10^8$
HI	297	$1,0 \times 10^9$

Buna göre, HX bileşikleriyle ilgili,

- I. Sulu ortamda en asidik olan HI'dır.
- II. pK_a değeri en büyük olan HF'dir.
- III. HX bileşiklerinin bağ enerjileri arttıkça asitlikleri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

MESCHEMY ÜCRETSİZ PDF