

Produced with a Trial Version of PDF Annotator - www.PDFAnnotator.com

ANALİTİK KİMYA

BÖLÜM

3

SORU 1

Bir laboratuvarında beş öğrenci, beş ayrı terazi ile aynı cismi tartıyor. Aşağıda sonuçları verilen bu ölçümlerden hangisinin hassasiyeti en yüksektir?

- A) 32,3 g B) 32,34 g C) 32,342 g
D) 32,3425 g E) 32,0 g

SORU 2

Bir standart çözeltideki Zn^{2+} iyon derişimi 10,2 ppm olarak ölçülmüştür. Bu standart çözeltideki Zn^{2+} 'nin gerçek derişimi 10,0 ppm olduğuna göre ölçümdeki mutlak hata kaç ppm'dir?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 10,10 D) 10,0 E) 10,2

SORU 3

Bir cismin uzunluğu 3,724 metre olarak ölçülüyor. Buna göre ölçüm yapan cetvelin en küçük ölçüm aralığı hangi birimi gösterir?

- A) mm B) cm C) dm D) m E) km

SORU 4

X_0 : Gerçek değer

X : Ölçülen değer

olduğuna göre, hata türleri ile ilgili;

I. Mutlak hata $(\Delta X) = X - X_0$

II. Bağıl hata = $\frac{\Delta X}{X_0}$

III. Yüzde hata = $\frac{\Delta X}{X_0} \cdot 100$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 5

I. $(2,34 \pm 0,01) + (1,22 \pm 0,02) = 3,56 \pm 0,03$

II. $(63,8 \pm 0,1) - (11,2 \pm 0,1) = 52,6 \pm 0,1$

III. $(532 \pm 4) + (14 \pm 2) = 546 \pm 6$

Yukarıda verilen işlemlerden hangilerinin sonucu belirsizlikleri ile birlikte doğru olarak verilmiştir?

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

SORU 6

Aşağıdaki sayılardan hangisinin karşısında içerdiği anlamlı rakam yanlış verilmiştir?

Sayı	Anlamlı Rakam
A) 0,0227	3 anlamlı
B) 0,8703	4 anlamlı
C) 1,0340	4 anlamlı
D) 3,40	3 anlamlı
E) 2,00	3 anlamlı

SORU 7

Aşağıda bazı sayılar ve kaç anlamlı rakam içerdiği verilmiştir. Buna göre hangi sayının içerdiği anlamlı rakam yanlış verilmiştir?

Sayı	Anlamlı Rakam
A) $8,20 \cdot 10^5$	3
B) $6,017 \cdot 10^5$	4
C) $0,400 \cdot 10^5$	4
D) $3,17 \cdot 10^5$	3
E) $0,1010 \cdot 10^5$	4

SORU 8

Farklı teraziler kullanılarak bir kükürt örneği üç öğrenci tarafından tartılıyor.

1. öğrenci : 2,184 gram
2. öğrenci : 2,20 gram
3. öğrenci : 2,1841 gram

Sonuçları elde ediliyor. Buna göre,

- I. En hassas ölçümü 3. öğrenci yapmıştır.
- II. 2. öğrencinin sonucundaki belirsizlik en fazladır.
- III. Tartımın ortalaması 2,189 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 9

Aşağıdakilerden hangisi SI birim sisteminin temel birimlerinden biri değildir?

- A) Uzunluk Metre
B) Kütle Kilogram
C) Zaman Saat
D) Sıcaklık Kelvin
E) Işık şiddeti Kandil

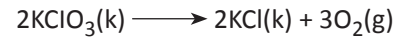
SORU 10

Dereceli bir silindirde bulunan $20,4 \pm 0,1$ mL eter üzerine $5,2 \pm 0,2$ mL daha eter ekleniyor. Dereceli silindirdeki toplam eter hacmi belirsizliği ile birlikte aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $25,6 \pm 0,3$ B) $25,6 \pm 0,2$ C) $25,6 \pm 1$
D) $15,2 \pm 0,1$ E) $15,2 \pm 0,2$

SORU 11

Bir krozede bulunan 6,18 g KClO_3 katısı ısıtılarak,



tepkimesine göre parçalanıyor. Tepkimeden sonra krozede kalan madde üç farklı öğrenci tarafından tartılıyor. Tartım sonuçları 5,34 g, 5,34 g ve 5,35 g olarak bulunuyor.

Buna göre tartım sonuçları için,

- I. Tartım sonuçlarının doğruluğu yüksektir.
- II. Tartım sonuçlarının kesinliği yüksektir.
- III. Tartım sonuçlarının doğruluğu düşüktür.

ifadelerinden hangileri kesinlikle söylenebilir?

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

SORU 12

Aşağıda bazı sayılar ve virgülden sonra bir haneye yuvarlanmış halleri verilmiştir. Buna göre hangi sayı yanlış yuvarlanmıştır?

Sayı	Yuvarlanmış Hali
A) 34,113	34,1
B) 3,6051	3,6
C) 17,05	17,0
D) 18,15	18,1
E) 9,998	10,0

SORU 13

$$\frac{3,14 + 0,040}{2,0} = ?$$

Yukarıdaki işlem, uygun sayıda anlamlı rakam ile verildiğinde sonuç ne olur?

- A) 1,59 B) 1,6 C) 1,5 D) 1,590 E) 1,5900

TEST 1

ÇÖZÜM 1. Virgülden sonraki basamak sayısı ne kadar fazla ise ölçümün hassasiyeti o kadar fazladır. 32,3425 ölçümü virgülden sonra dört haneli olarak ölçülmüştür.

CEVAP D

ÇÖZÜM 2. Mutlak Hata = Ölçülen Değer - Gerçek Değer

$$= 10,2 - 10,0$$

$$= 0,2 \text{ ppm}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 3. 3, 7 2 4
m dm cm mm

Ölçüm 1000'de 1 hassasiyetle yapılmıştır. Yani en küçük ölçüm aralığı metrenin, binde biri olan mm'dir.

CEVAP A

ÇÖZÜM 4. Ölçümdeki hatalar ile ilgili verilen her üç bağıntıda doğrudur.

CEVAP E

ÇÖZÜM 5. Toplama ve çıkarma işlemlerinde sonucun belirsizliği sayıların belirsizlikleri toplamına eşittir.

I. $3,56 \pm 0,03$

II. $52,6 \pm 0,2$

III. 546 ± 6

CEVAP D

ÇÖZÜM 6. Bir sayıdaki,

- Sıfırın dışındaki tüm rakamlar anlamlıdır.
- Solundaki herhangi bir basamakta sıfır dışında başka bir rakam bulunan sıfırlar anlamlıdır. Diğer sıfırlar anlamlı değildir.

$$1,0340 \quad 5 \text{ anlamlı}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 7. $0, \underbrace{400}_{3 \text{ anlamlı}} \cdot 10^5$

CEVAP C

ÇÖZÜM 8. Virgülden sonra en çok basamak içeren 3. sonuç en hassas, en az basamak içeren 2. sonuç ise belirsizliği en fazla olan ölçümdür.

$$\text{ort} = \frac{(2,184 + 2,20 + 2,1841)}{3} = 2,19$$

Sonuç virgülden sonra 2 haneli verilmelidir.

CEVAP C

ÇÖZÜM 9. SI birim sistemine göre zaman birimi olarak saniye (s) kullanılır.

CEVAP C

$$\begin{array}{r} 20,4 \pm 0,1 \\ + 5,2 \pm 0,2 \\ \hline 25,6 \pm 0,3 \end{array}$$

Toplama ve çıkarma işleminde belirsizlik, sayıların belirsizlikleri toplamına eşittir.

CEVAP A

ÇÖZÜM 11. Tartım sonuçları birbirine yakın olduğu için kesinliği yüksektir. Ancak gerçek değer bilinmediği için doğruluk hakkında bir şey söylenemez.

CEVAP B

ÇÖZÜM 12. 18,15 5 rakamı atıldığında geride kalan basamak çift ise kalır, tek ise en yakın çift sayıya yuvarlanır.

$$18,15 \longrightarrow 18,2 \text{ olarak yuvarlanmalıdır.}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 13. Toplama: Virgülden sonra en az sayıda basamak içeren kadar basamak içermelidir.

Bölme: En az sayıda anlamlı rakam içeren kadar anlamlı rakam içermelidir.

$$\frac{3,14 + 0,040}{2,0} = \frac{3,18}{2,0} = 1,6$$

CEVAP B

SORU 1

Kütlece % 14'lük 200 gram KOH çözeltisinde kaç mol çözülmüş KOH bulunur? (KOH: 56 g/mol)

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

SORU 2

- I. 100 g su + 25 g şeker
II. 75 g su + 25 g şeker
III. 225 g su + 75 g şeker

Yukarıdaki çözeltilerden hangileri kütlece % 25'liktir?

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

SORU 3

Kütlece % 20'lik 400 gram şeker çözeltisine kaç gram şeker eklenirse yeni çözelti kütlece % 50'lik olur?

- A) 80 B) 160 C) 180 D) 240 E) 320

SORU 4

400 gram kütlece % 20'lik şekerli su çözeltisine 10 gram şeker ilave edilerek bir miktar su buharlaştırıldığında, oluşan yeni çözelti kütlece % 30'luk oluyor. Buna göre buharlaştırılan su kaç gramdır?

- A) 300 B) 210 C) 110 D) 90 E) 60

SORU 5

- I. Kütlece % 25'lik NaCl çözeltisi
II. Kütlece % 70'lik NaCl çözeltisi

Yukarıdaki NaCl çözeltileri hangi kütle oranında karıştırılırsa kütlece % 55'lik bir çözelti elde edilir?

- A) 1/2 B) 1/3 C) 1/4 D) 2/3 E) 3/4

SORU 6

% 30'luk ve % 80'lik NaCl çözeltileri kaç gram karıştırılırsa % 50'lik 500 g çözelti elde edilir?

	% 30'luk	% 80'lik
A)	300 g	200 g
B)	200 g	300 g
C)	100 g	400 g
D)	400 g	100 g
E)	250 g	250 g

SORU 7

Yoğunluğu 1,4 g/mL olan NaOH çözeltisi kütlece %40'lıktır. Bu çözeltinin 80 mL'sinde kaç mol NaOH bulunur? (NaOH: 40 g/mol)

- A) 0,56 B) 1,12 C) 1,68 D) 2,24 E) 4,48

SORU 8

20 mL etil alkol suda çözülerek 200 mL'lik bir çözelti hazırlanıyor. Hazırlanan bu çözeltinin yoğunluğu 0,989 g/mL olduğuna göre, etil alkolün hacimce ve kütlece yüzdesi nedir? ($d_{\text{etanol}} : 0,79 \text{ g/mL}$)

	Hacimce %	Kütlece %
A)	10,0	7,99
B)	10,0	1,24
C)	10,0	0,124
D)	9,0	7,99
E)	9,0	1,24

SORU 9

80 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ile hazırlanan 200 g sulu çözeltide CuSO_4 'ün kütlece % derişimi nedir? ($\text{H}_2\text{O} : 18 \text{ g/mol}$, $\text{CuSO}_4 : 160 \text{ g/mol}$)

- A) 12,2 B) 14,8 C) 25,6 D) 36,4 E) 42,2

SORU 10

100 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ katısı ile kütlece % 20'lik CuSO_4 çözeltisi hazırlamak için kaç gram su kullanılmalıdır?

(H: 1, O: 16, S: 32, Cu: 64 g/mol)

- A) 220 B) 240 C) 320 D) 400 E) 440

SORU 11

200 mL'sinde 36 gram HCl bulunan bir sulu çözeltinin öz-kütlesi 1,2 g/mL olduğuna göre bu çözelti kütlece yüzde kaçlıktır?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

SORU 12

80 mL saf suda aynı sıcaklıkta 25 mL saf alkol çözülüyor.

Oluşan çözeltiyle ilgili;

I. Kütleli 100 gram'dır.

II. Hacmi 105 mL'dir.

III. Kütlece % 20'lidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ($d_{\text{su}} : 1 \text{ g/mL}$, $d_{\text{alkol}} : 0,8 \text{ g/mL}$)

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

TEST 1

ÇÖZÜM 1. $200 \cdot \frac{14}{100} = 28 \text{ g KOH}$
 $n_{\text{KOH}} = \frac{28}{56} = 0,5 \text{ mol KOH bulunur.}$

CEVAP B

ÇÖZÜM 2. Kütlece yüzde derişim,
 $\%? = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100$ formülü ile bulunur.

I. $\%? = \frac{25}{100+25} \cdot 100 = \%20$ 'lik
 II. $\%? = \frac{25}{75+25} \cdot 100 = \%25$ 'lik
 III. $\%? = \frac{75}{225+75} \cdot 100 = \%25$ 'lik

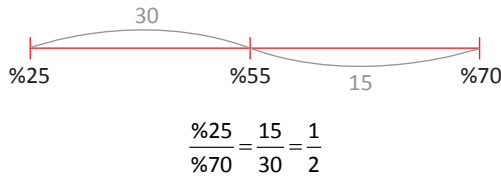
ÇÖZÜM 3.

$400 \cdot \frac{20}{100} = 80 \text{ g şeker var.}$
 $50 \cdot \frac{80}{400} \cdot x \cdot 100$
 $x \cdot 240 \text{ g şeker eklenmelidir.}$

ÇÖZÜM 4. $400 \cdot \frac{20}{100} = 80 \text{ g şeker vardır.}$
 $30 = \frac{80+10}{400+10-x} \cdot 100$

$x = 110 \text{ g su buharlaşmalıdır.}$

CEVAP E

ÇÖZÜM 5.

CEVAP C

ÇÖZÜM 6.

Diagram for Çözüm 6 shows points %30, %50, and %80. An arc between %30 and %50 is labeled 20. An arc between %50 and %80 is labeled 30.

$\frac{\%30}{\%80} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2}$ Yani $3x$ %30
 $2x$ %80

$3x + 2x = 500$ %30'luk 300 g
 $x = 100 \text{ g}$ %80'lik 200 g olmalıdır.

CEVAP A

CEVAP A

ÇÖZÜM 7. $d = \frac{m}{V}$ $1,4 = \frac{m}{80}$ $m = 112 \text{ g çözelti}$

$112 \cdot \frac{40}{100} = 44,8 \text{ g NaOH}$ $n = \frac{44,8}{40} = 1,12 \text{ mol NaOH bulunur.}$

CEVAP B

ÇÖZÜM 8.

Hacimce $\% = \frac{20 \text{ mL alkol}}{200 \text{ mL çözelti}} \cdot 100 = \%10$ (hacimce)
 $d = \frac{m}{V}$

$m_{\text{alkol}} = 20 \cdot 0,79 = 15,8 \text{ g alkol}$
 $m_{\text{çözelti}} = 200 \cdot 0,989 = 197,8 \text{ g çözelti}$
 Kütlece $\% = \frac{15,8}{197,8} \cdot 100 = \%7,99$

CEVAP A

ÇÖZÜM 9. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 160 + (18 \cdot 5) = 250 \text{ g/mol}$

250 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 'da	160 g CuSO_4 var.
80 g'da	X
$X = 51,2 \text{ g CuSO}_4 \text{ vardır.}$	

$\% = \frac{51,2}{200} \cdot 100 = \%25,6$ (kütlece CuSO_4)

CEVAP C

ÇÖZÜM 10. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 160 + (5 \cdot 18) = 250 \text{ g}$

250 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 'da	160 g CuSO_4 var.
100 g'da	X
$X = 64 \text{ g CuSO}_4 \text{ vardır.}$	

$20 = \frac{64}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100$

$m_{\text{çözelti}} = 320 \text{ g çözelti olmalıdır.}$

$320 - 100 = 220 \text{ g su eklenmelidir.}$

CEVAP A

ÇÖZÜM 11. Çözeltinin kütlesi;

$d = \frac{m}{V}$ $1,2 = \frac{m}{200}$ $m = 240 \text{ g çözelti}$
 $\% = \frac{36}{240} \cdot 100 = \%15$ (kütlece)

CEVAP C

ÇÖZÜM 12.

$V_{\text{su}} = 80 \text{ mL}$ $m_{\text{su}} = 80 \text{ g su}$
 $V_{\text{alkol}} = 25 \text{ mL}$ $m_{\text{alkol}} = 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ g alkol}$
 $m_{\text{çözelti}} = 80 \text{ g su} + 20 \text{ g alkol} = 100 \text{ g çözelti}$

kütlece $\% = \frac{20}{100} \cdot 100 = \%20$ 'lik

hacimlerin toplamı her zaman çözelti hacmini vermez. Yalnızca ideal çözeltilerde hacimler toplamı çözelti hacmine eşit olur. $80 + 25 = 105 \text{ mL}$ olmayabilir.

CEVAP D

SORU 1

5,6 gram XOH bileşiği ile 200 mL çözelti hazırlanıyor. Çözeltinin molar derişimi 0,5 M olduğuna göre X'in atom kütlesi kaçtır? (H: 1, O: 16 g/mol)

- A) 19 B) 24 C) 39 D) 56 E) 64

SORU 2

200 mL 0,3 M HNO_3 çözeltisi ile 400 mL X M HNO_3 çözeltisi karıştırılıyor. Son çözelti 0,5 M olduğuna göre X kaçtır?

- A) 0,5 B) 0,6 C) 0,7 D) 0,8 E) 0,9

SORU 3

0,1 M 100 mL NaNO_3 ile 0,2 M 150 mL $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri karıştırılırsa çözeltideki iyonların derişimleri aşağıdakilerden hangisi olur?

	Na^+	NO_3^-	Mg^{2+}
A)	0,04	0,12	0,03
B)	0,04	0,24	0,12
C)	0,04	0,28	0,24
D)	0,04	0,28	0,12
E)	0,08	0,12	0,24

SORU 4

0,04 mol KCl ve 0,02 mol MgCl_2 karışımı ile hazırlanan 2L'lik çözeltideki Cl^- iyonlarının derişimi kaç molar olur?

- A) 0,02 B) 0,04 C) 0,06 D) 0,08 E) 0,12

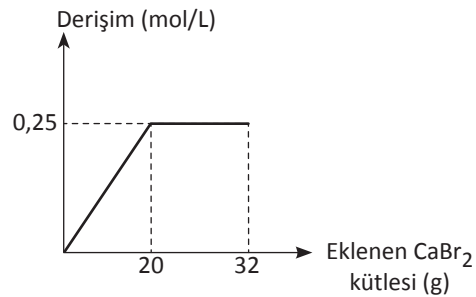
SORU 5

Eşit hacim ve derişimli NaNO_3 ve $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltileri karıştırıldığında NO_3^- derişimi 0,8 M olarak ölçülüyor.

Buna göre başlangıçtaki çözeltilerin derişimi kaç moldur?

- A) 0,05 B) 0,2 C) 0,1 D) 0,3 E) 0,4

SORU 6



Şekildeki grafikte bir miktar suya eklenen CaBr_2 kütlesine karşılık oluşan çözeltinin derişimi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Buna göre çözelti ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (CaBr_2 : 200 g/mol)

- A) 12 gram CaBr_2 çözünmeden kalmıştır.
 B) 0,1 mol Br^- iyonu içerir.
 C) Doymuş çözeltidir.
 D) Ca^{2+} iyonları derişimi 0,25 M'dir.
 E) Hacmi 400 mL'dir.

SORU 7

0,1 M CaI_2 çözeltisi ile 0,3 M KI çözeltileri hangi hacim oranlarında karıştırılırsa I^- iyonlarının derişimi 0,28 M olur?

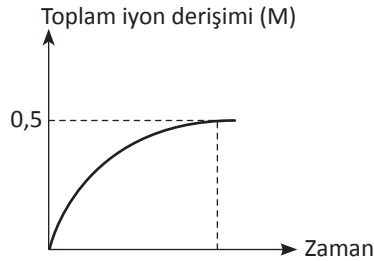
- A) 1 B) 1/2 C) 1/3 D) 1/4 E) 1/5

SORU 8

12 M kütlece % 40'lık NaOH çözeltisinin yoğunluğu kaç g/mL'dir? (NaOH: 40 g/mol)

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1,2

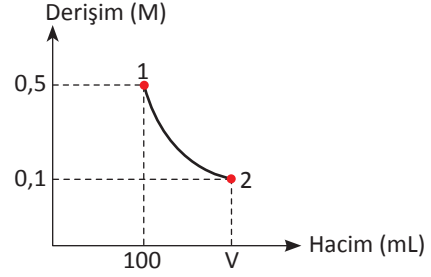
SORU 9



m gram Al_2S_3 kullanılarak hazırlanan 200 mL'lik çözeltide toplam iyon derişiminin zamanla değışimi grafikteki gibidir. Buna göre m kaçtır? (Al: 27, S: 32 g/mol)

- A) 1,6 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

SORU 10



0,5 M NaOH çözeltisine su ilave edildiğinde derişim 1 noktasından 2 noktasına gelmektedir. Buna göre 2 noktasındaki çözelti hacmi V kaç mL'dir?

- A) 100 B) 200 C) 300 D) 400 E) 500

SORU 11

0,1 M 200 mL Na_2SO_4 çözeltisinden 10 mL alınarak bir balon jøjeye konuluyor. Üzerine 250 mL olana kadar saf su ekleniyor. Buna göre balon jøjedeki çözeltide kaç gram Na^+ bulunur? (Na: 23 g/mol)

- A) 0,023 B) 0,046 C) 0,23 D) 0,46 E) 4,6

SORU 12

200 mL 0,01 M BaCl_2 çözeltisi hazırlamak için kaç mg $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bileşigi kullanılmalıdır?

(BaCl_2 : 208 , H_2O : 18 g/mol)

- A) 72 B) 144 C) 216 D) 488 E) 524

TEST 2

ÇÖZÜM 1.

$$M = \frac{n}{V}, 0,5 = \frac{n}{0,2} \quad n = 0,1 \text{ mol XOH}$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad 0,1 = \frac{5,6}{M_A} \quad M_A = 56 \text{ g/mol XOH}$$

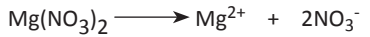
$$X + 16 + 1 = 56 \quad X = 39 \text{ g/mol}$$

ÇÖZÜM 2. $M_1V_1 + M_2V_2 = M_5V_5$

$$0,3 \cdot 200 + X \cdot 400 = 0,5 \cdot 600 \quad X = 0,6 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 3. $\text{NaNO}_3 \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$

$$0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol}$$



$$0,03 \text{ mol} \quad 0,03 \text{ mol} \quad 0,06 \text{ mol}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,250 \text{ L}} = 0,04 \text{ M}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{0,03 \text{ mol}}{0,250 \text{ L}} = 0,12 \text{ M}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \frac{(0,01 + 0,06) \text{ mol}}{0,250 \text{ L}} = 0,28 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 4. $\text{KCl} \longrightarrow \text{K}^+ + \text{Cl}^-$

$$0,04 \text{ mol} \quad 0,04 \text{ mol} \quad 0,04 \text{ mol}$$



$$0,02 \text{ mol} \quad 0,02 \text{ mol} \quad 0,04 \text{ mol}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{(0,04 + 0,04) \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,04 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 5. Eşit hacim ve derişimdeki tuzların mol sayıları da eşittir.



$$n \text{ mol} \quad n \text{ mol}$$



$$n \text{ mol} \quad 3n \text{ mol}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \frac{(n + 3n) \text{ mol}}{2V \text{ L}} = 0,8 \text{ M}$$

$$n = 0,4 V \text{ mol}$$

$$\text{Başlangıçta NaNO}_3 \text{ derişimi; } M = \frac{n}{V} = \frac{0,4V}{V} = 0,4 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 6. 20 gram CaBr_2 çözündüğünde CaBr_2 derişimi 0,25 M oluyor.

$$n_{\text{CaBr}_2} = \frac{20}{200} = 0,1 \text{ mol CaBr}_2$$

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,25 = \frac{0,1}{V}$$

$$V = 0,4 \text{ L} = 400 \text{ mL çözelti}$$

$$0,1 \text{ mol CaBr}_2 \text{ çözündüğünde } 0,2 \text{ mol Br}^- \text{ iyonu içerir.}$$

ÇÖZÜM 7. $\text{CaI}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{I}^-$

$$n = 0,1 \cdot V_1 \text{ mol} \quad 0,1V_1 \text{ mol} \quad 0,2V_1 \text{ mol}$$



$$n = 0,3 \cdot V_2 \text{ mol} \quad 0,3V_2 \text{ mol} \quad 0,3V_2 \text{ mol}$$

$$[\text{I}^-] = \frac{0,2V_1}{V_1} + \frac{0,3V_2}{V_2} = 0,28$$

$$0,2V_1 + 0,3V_2 = 0,28V_1 + 0,28V_2$$

$$0,02V_2 = 0,08V_1$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{0,02}{0,08} = \frac{1}{4}$$

ÇÖZÜM 8. $M = \frac{10 \cdot d \cdot \%}{M_A}$

$$12 = \frac{10 \cdot d \cdot 40}{40}$$

$$d = 1,2 \text{ g/mL}$$

ÇÖZÜM 9. $\text{Al}_2\text{S}_3 \longrightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{S}^{2-}$

$$n \text{ mol} \quad 2n \text{ mol} \quad 3n \text{ mol}$$

$$\text{Toplam iyon derişimi, } M = \frac{n_T}{V_T} \quad 0,5 = \frac{2n + 3n}{0,2}$$

$$n = 0,02 \text{ mol Al}_2\text{S}_3$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad \frac{\text{Al}_2\text{S}_3 \text{ için}}{M_A = 150 \text{ g/mol}}$$

$$m = 0,02 \cdot 150 = 3 \text{ gram Al}_2\text{S}_3$$

ÇÖZÜM 10. $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

$$0,5 \cdot 100 = 0,1 \cdot V_2 \quad V_2 = 500 \text{ mL}$$

ÇÖZÜM 11. $n = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$

$$200 \text{ mL çözeltide} \quad 0,02 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$10 \text{ mL'de} \quad X$$

$$X = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \text{ (10 mL'de bulunur)}$$

Üzerine su eklenmesi Na_2SO_4 'ın mol sayısını değiştirmez.

$$2 \cdot 10^{-3} \text{ mol Na}^+ \text{ içerir.}$$

$$m = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 23 = 0,046 \text{ g Na}^+ \text{ bulunur.}$$

ÇÖZÜM 12. $n = 0,01 \cdot 0,2 = 0,002 \text{ mol BaCl}_2$ gerekir.

$$0,002 \text{ mol BaCl}_2 \text{ için } 0,002 \text{ mol BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \text{ kullanılır.}$$

$$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 208 + (18 \cdot 2) = 244 \text{ g/mol}$$

$$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O'nun kütlesi} = 0,002 \cdot 244 = 0,488 \text{ g}$$

$$= 488 \text{ mg}$$

SORU 1

Özkütlesi 1,25 g/mL olan, 2 mol X katısı ile hazırlanan kütlece %30'luk çözeltinin hacmi 800 mL'dir. Buna göre X'in molekül kütlesi kaç g/mol'dür?

- A) 100 B) 150 C) 200 D) 250 E) 300

SORU 2

X katısıyla hazırlanan %40'lık çözeltinin özkütlesi 2,4 g/mL'dir. Bu çözeltiden 100 mL alınarak hacmi 500 mL'ye tamamlanıyor. Buna göre son çözeltinin molar derişimi nedir? (X: 400 g/mol)

- A) 0,48 B) 0,32 C) 0,12 D) 0,24 E) 0,06

SORU 3

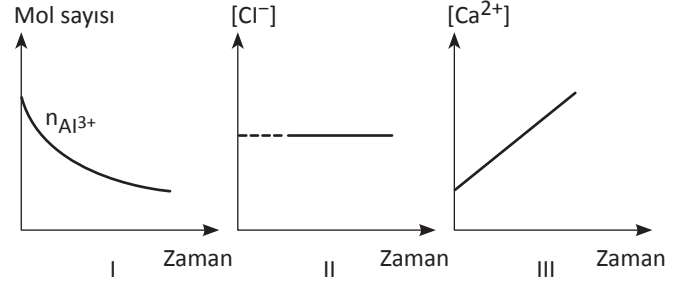
CaBr₂ tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü 25g/100 g su'dur. 20°C'deki doymuş CaBr₂ çözeltisinin özkütlesi 1,4 g/cm³ olduğuna göre, doymuş çözeltinin molar derişimi nedir? (CaBr₂: 200 g/mol)

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

SORU 4

0,2 M, 200 mL AlCl₃ çözeltisine, 0,3 M 300 mL CaCl₂ çözeltisi yavaş yavaş ekleniyor.

Buna göre AlCl₃ çözeltisi ile ilgili,



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

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

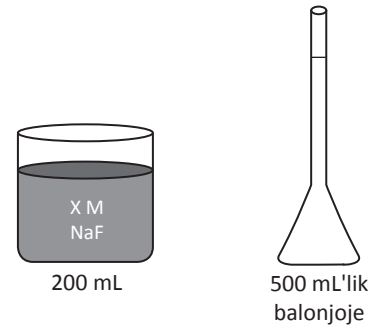
SORU 5

73,2 gram BaCl₂·2H₂O katısı ile hazırlanan 500 mL çözeltideki klorür iyon derişimi kaç moldür?

(BaCl₂: 208, H₂O: 18 g/mol)

- A) 0,6 B) 0,9 C) 1,2 D) 1,5 E) 2,4

SORU 6



200 mL X M NaF çözeltisinden 50 mL alınarak 500 mL'lik boş bir balon jojeye konuluyor. Üzerine 500 mL çizgisine kadar saf su eklendiğinde F⁻ derişimi 0,4 M oluyor. Buna göre başlangıç çözeltisinin derişimi kaç moldür?

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

TEST 3

SORULAR

SORU 7

9 gram $X(NO_3)_2$ tuzu ile 500 mL çözelti hazırlandığında NO_3^- derişimi 0,2 M olmaktadır. Buna göre X'in atom kütlesi kaçtır? (N: 14, O: 16 g/mol)

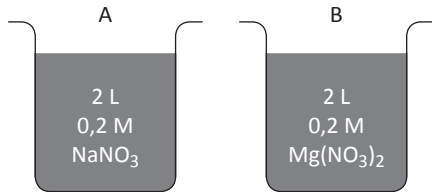
- A) 24 B) 40 C) 56 D) 72 E) 96

SORU 8

Kütlece % 12'lik LiOH çözeltisinin 50 gramı üzerine saf su ilave edilerek 400 mL çözelti hazırlanıyor. Buna göre oluşan çözeltinin derişimi kaç molardır? (LiOH: 24 g/mol)

- A) 0,125 B) 0,375 C) 0,425 D) 0,625 E) 0,775

SORU 9

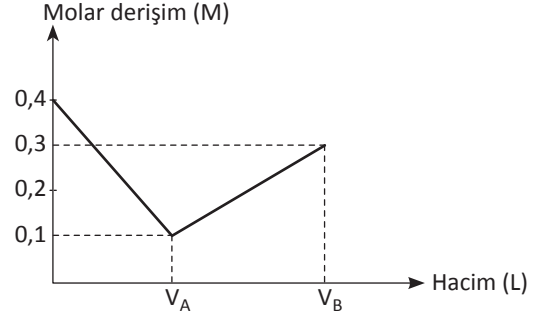


Şekildeki kaplarda bulunan NO_3^- iyonlarının mol sayılarını eşitleyebilmek için;

- I. A kabında 0,4 mol $NaNO_3$ çözmek
II. B kabından çökme olmadan 500 mL su buharlaştırmak
III. B kabına 2L su eklemek
- işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

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

SORU 10



100 mL KF çözeltisine önce saf su daha sonra 0,5 M KF çözeltileri ekleniyor. Buna göre V_A ve V_B hacimleri sırasıyla kaçar mL'dir.

- A) 300, 400 B) 300, 500
C) 400, 800 D) 400, 500
E) 500, 500

SORU 11

0,2 mol KI ile 1 L'lik sulu çözelti hazırlanıyor. Buna göre çözeltinin analitik molaritesi ve denge molaritesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Analitik molaritesi	Denge molaritesi
A)	0,2 M	0,4M
B)	0,2 M	0
C)	0,4 M	0,2 M
D)	0,4 M	0,2 M
E)	0	0,2 M

SORU 12

0,8 M 500 mL NaCl çözeltisinden boş bir balon jöjeye 50 mL alınarak hacmi saf su ile 250 mL'ye tamamlanıyor. Buna göre son çözeltisinin derişimi kaç molar olur?

- A) 0,08 B) 0,10 C) 0,16 D) 0,20 E) 0,24

TEST 3

ÇÖZÜM 1.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{0,8 \text{ L}} = 2,5 \text{ M}$$

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

$$2,5 = \frac{10.1,25.30}{M_A}$$

$$M_A = 150 \text{ g/mol}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 2. Başlangıç derişimi;

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

$$M = \frac{10.2,4.40}{400} = 2,4 \text{ M}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$2,4.100 = M_2.500$$

$$M_2 = 0,48 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 3. Doygun çözeltinin kütlece % derişimi;

$$100 \text{ g su} + 25 \text{ g CaBr} = 125 \text{ g çözelti}$$

$$\% \text{ derişimi} = \frac{25}{125} \cdot 100 = \% 20' \text{ liktir.}$$

$$M = \frac{10.d.\%}{M_A} = \frac{10.1,4.20}{200} = 1,4 \text{ M}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 4. Eklenen CaCl_2 'de Al^{3+} olmadığı için Al^{3+} 'nin mol sayısı değişmez. I. grafik yanlıştır.

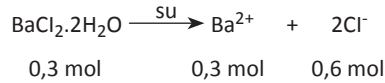
0,6 M Cl^- içeren çözeltiye 0,6 M Cl^- iyonlarını içeren bir başka çözelti eklendiği için Cl^- derişimi değişmez II. grafik doğrudur.

Ca^{2+} iyon derişimi eklenen çözeltiden geldiği için artış sıfırdan başlamalıdır. III. grafik hatalıdır.

CEVAP B

$$\text{ÇÖZÜM 5. } n = \frac{73,2}{244} = 0,3 \text{ mol BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

Bu katı suda çözündüğünde,



$$0,3 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{0,6 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 1,2 \text{ M} \quad \text{iyonları oluşur.}$$

CEVAP C

$$\text{ÇÖZÜM 6. } [\text{F}^-] = 0,4 = \frac{n}{0,5}$$

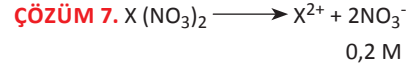
$$n = 0,2 \text{ mol F}^- = 0,2 \text{ mol NaF}$$

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

$$M = \frac{0,2 \text{ mol}}{50 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 4 \text{ M}$$

200 mL ve içinden alınan 50 mL çözeltinin derişimi aynıdır.

CEVAP A



$$0,2 \text{ M}$$

$$[\text{NO}_3^-] = \frac{n}{V}$$

$$0,2 = \frac{n}{0,5}$$

$$n = 0,1 \text{ mol NO}_3^- \text{ vardır. Yarıya kadar } \text{X}(\text{NO}_3)_2 \text{ çözünmüştür.}$$

$$0,05 \text{ mol X}(\text{NO}_3)_2 \quad 9 \text{ gram ise}$$

$$1 \text{ mol} \quad ? \text{ gramdır}$$

$$? = 180 \text{ g/mol}$$

$$\text{X}(\text{NO}_3)_2 = 180$$

$$\text{X} + (14 + 48) \cdot 2 = 180 \quad \text{X} = 56 \text{ g/mol}$$

CEVAP C

$$\text{ÇÖZÜM 8. } 50 \cdot \frac{12}{100} = 6 \text{ g LiOH bulunur.}$$

$$n_{\text{LiOH}} = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ mol LiOH}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,4 \text{ L}} = 0,625 \text{ M}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 9. A kabındaki NO_3^- iyonlarının mol sayısı;

$$n = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol NO}_3^-$$

B kabındaki NO_3^- iyonlarının mol sayısı :

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 2 = 0,8 \text{ mol NO}_3^-$$

Mol sayılarının eşit olabilmesi için yalnızca A kabında 0,4 mol NaNO_3 çözmek gerekir. Su eklemek veya buharlaştırmak derişimi değiştirir, ancak çözünen maddenin mol sayısını değiştirmez.

CEVAP A

$$\text{ÇÖZÜM 10. } M_1 V_1 = M_2 V_2 \quad 0,4.100 = 0,1 V_2$$

$$400 - 100 = 300 \text{ mL} \quad V_2 = 400 \text{ mL} \quad \text{su eklenmiştir.}$$

$$M_1 V_1 + M_2 V_2 = M_3 V_3$$

$$0,1.400 + 0,5.V_2 = 0,3.(400 + V_2)$$

$$V_2 = 400 \text{ mL, } 0,5 \text{ M KF çözeltisi eklenmiştir.}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 11. Analitik molarite 1 L çözeltide çözünenin toplam mol sayısını verir.

$$\text{Analitik molarite} = 0,2 \text{ mol/1 L} = 0,2 \text{ M KI}$$

Denge molaritesi ise, belirli bir türün çözünme sonucu kurulan denge-deki molar derişimini verir.



$$\text{Başlangıç: } 0,2 \text{ M} \quad - \quad -$$

$$\text{Denge: } - \quad 0,2 \text{ M} \quad 0,2 \text{ M}$$

KI tamamen çözündüğü için dengede bulunmaz ve denge derişimi sıfırdır.

CEVAP B

ÇÖZÜM 12. İlk alınan 50 mL çözeltinin derişimi 0,8 M'dir.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,8.50 = M_2.250$$

$$M_2 = 0,16 \text{ M}$$

CEVAP C

SORU 1

Kütlece % 0,8 Mg^{2+} içeren bir çözeltideki Mg^{2+} derişimi kaç ppm'dir?

- A) 8 B) 80 C) 800 D) 8000 E) 80000

SORU 2

0,3 ppm SO_4^{2-} iyonu içeren çözeltideki SO_4^{2-} iyonlarının ppb cinsinden derişimi nedir?

- A) $3 \cdot 10^{-4}$ B) $3 \cdot 10^{-1}$ C) 3 D) 30 E) 300

SORU 3

$2 \cdot 10^{-2}$ mol $NaSO_4$ katısının suda çözünmesi ile hazırlanan 8 L sulu çözeltideki Na^+ derişimi kaç ppm'dir?

(O: 16, Na: 23, S: 32 g/mol; $d_{\text{çözeltili}}$: 1 g/mL)

- A) 0,115 B) 0,230 C) 1,15 D) 2,30 E) 115

SORU 4

2 litrelik bir havuz suyu örneğinde 2,4 mg SO_4^{2-} bulunmaktadır. Buna göre SO_4^{2-} nin derişimi kaç ppm'dir? (Havuz suyunun yoğunluğu; 1 g/mL'dir.)

- A) 0,6 B) 1,2 C) 1,8 D) 2,4 E) 3,6

SORU 5

500 gram çözeltide çözünmüş olarak 0,3 g Ca^{2+} bulunduğuna göre bu çözeltinin derişimi kaç ppm'dir?

- A) 3 B) 6 C) 30 D) 60 E) 600

SORU 6

1,6 ppm Ca^{2+} çözeltisinin 500 mL sinde kaç mol Ca^{2+} iyonu bulunur? ($d_{\text{çözeltili}}$: 1 g/mL, Ca: 40 g/mol)

- A) $1 \cdot 10^{-4}$ B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $4 \cdot 10^{-4}$ D) $1 \cdot 10^{-2}$ E) $2 \cdot 10^{-2}$

SORU 7

27,8 gram $\text{KCl.MgCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$ katısı yeterince suda çözülerek 2 L'lik bir çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltideki Cl^- iyon derişimi kaç molaardır? ($\text{KCl.MgCl}_2.6\text{H}_2\text{O}$: 278 g/mol)

- A) 0,15 B) 0,20 C) 0,25 D) 0,30 E) 0,45

SORU 8

İnsan kanının 100 mL'sinde ortalama 355 mg Cl^- bulunur. Buna göre kandaki Cl^- iyonunun p-fonksiyonu (pCl) nedir? (Cl: 35,5 g/mol)

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

SORU 9

Hacimce % 30'luk etanol çözeltisi hazırlamak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanabilir?

- A) 15 mL etanol üzerine 35 mL saf su eklemek
B) 15 mL etanol üzerine 85 mL saf su eklemek
C) 15 mL etanol üzerine hacim 100 mL olana kadar saf su eklemek
D) 15 mL etanol üzerine hacim 50 mL olana kadar saf su eklemek
E) 30 mL etanol üzerine 100 mL saf su eklemek

SORU 10

4 gram HF 5,4 gram saf suda çözülüyor. Buna göre elde edilen çözeltideki HF'ün mol kesri nedir?

(H_2O : 18, HF: 20, g/mol)

- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6 D) 0,7 E) 0,8

SORU 11

Eşit miktarda NaOH içeren iki çözeltiden birinde NaOH'in mol kesri $\frac{1}{3}$, diğesinde ise $\frac{1}{6}$ 'dır. Bu iki çözelti karıştırıldığında oluşan yeni karışımda NaOH'in mol kesri ne olur?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{2}{7}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{3}{8}$

SORU 12

Bir sulu çözeltideki KMnO_4 'ün mol kesri 0,25'dir. Bu çözeltiye bir miktar saf su eklendiğinde,

I. Molar derişim azalır.

II. Suyun mol kesri artar.

III. KMnO_4 'ün mol sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 4

ÇÖZÜM 1.

$$100 \text{ g çözeltide} \quad 0,8 \text{ g Mg}^{2+} \text{ var}$$

$$10^6 \text{ g çözeltide} \quad x$$

$$x = \frac{0,8 \cdot 10^6}{100} = 8 \cdot 10^3 = 8000 \text{ ppm}$$

ÇÖZÜM 2.

$$10^6 \text{ g çözeltide} \quad 0,3 \text{ g SO}_4^{2-} \text{ var}$$

$$10^9 \text{ g çözeltide} \quad ?$$

$$? = 300 \text{ ppb'dir.}$$



$$2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m_{\text{Na}^+} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 23 = 92 \cdot 10^{-2} \text{ gram Na}^+$$

$$\text{Na}^+ \text{ derişimi (ppm)} = \frac{92 \cdot 10^{-2} \text{ gram}}{8000 \text{ gram}} \cdot 10^6 = 115 \text{ ppm}$$

ÇÖZÜM 4. 2 litre örnek = 2 kg'dır. = 2000 g'dır.

$$\begin{aligned} \text{Derişim (ppm)} &= \frac{m_{\text{çözünen (g)}}}{m_{\text{çözelti (g)}}} \cdot 10^6 \\ &= \frac{2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{2000 \text{ g}} \cdot 10^6 = 1,2 \text{ ppm} \end{aligned}$$

ÇÖZÜM 5.

$$\begin{aligned} \text{Ca}^{2+} \text{ derişimi (ppm)} &= \frac{m_{\text{çözünen (g)}}}{m_{\text{çözelti (g)}}} \cdot 10^6 \\ &= \frac{0,3 \text{ g}}{500 \text{ g}} \cdot 10^6 = 600 \text{ ppm} \end{aligned}$$

ÇÖZÜM 6. 500 mL = 500 g çözelti,

$$10^6 \text{ g çözeltide} \quad 16 \text{ g Ca}^{2+} \text{ var}$$

$$500 \text{ g çözeltide} \quad ?$$

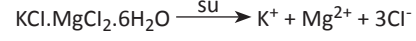
$$8 \cdot 10^{-3} \text{ gram Ca}^{2+}$$

$$n = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{40} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol Ca}^{2+} \text{ bulunur.}$$

ÇÖZÜM 7.

$$n = \frac{27,8}{278} = 0,1 \text{ mol KCl.MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$$

$$M = \frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$



$$[\text{Cl}^-] = 0,15 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 8.

$$n = \frac{355 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{35,5 \text{ g/mol}} = 0,01 \text{ mol Cl}^-$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pCl} = -\log[\text{Cl}^-] = \log 0,1 = 1$$

ÇÖZÜM 9. 100 mL çözeltide çözünenin mL cinsinden hacmine, hacimce yüzde derişim denir. Çözelti oluşumu sırasında toplam hacim korunmaz. Bu nedenle 15 mL alkol üzerine 35 mL su eklendiğinde toplam hacim 50 mL olmaz. 15 mL alkol üzerine toplam hacim 50 mL oluncaya kadar saf su eklenmelidir.

ÇÖZÜM 10.

$$n_{\text{HF}} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ mol HF}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$X_{\text{HF}} = \frac{n_{\text{HF}}}{n_{\text{HF}} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0,2}{0,2 + 0,3} = 0,4$$

ÇÖZÜM 11. 1 mol NaOH 2 mol su (1. Çözeltide)

$$1 \text{ mol NaOH 5 mol su (2. Çözeltide)}$$

$$\text{Karışımda } X_{\text{NaOH}} = \frac{1+1}{3+6} = \frac{2}{9}$$

ÇÖZÜM 12. Çözeltiye su ilave edildiğinde KMnO₄ miktarı yani mol sayısı değişmez. Suyun mol sayısı artar ve mol kesri artar. KMnO₄'ün mol kesri azalır. Seyrelen çözeltinin molar derişimi azalır.

SORU 1

Sulu çözeltilerdeki aktiflik ve iyonik şiddet ile ilgili;

- I. Çok seyreltik çözeltilerde aktiflik ile derişim eşit kabul edilir.
- II. İyonik şiddet arttığında, az çözünen tuzların çözünürlüğü artar.
- III. Çözeltinin iyonik şiddeti, elektrolitin cinsine bağlıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

SORU 2

Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece % 16'lık HI çözeltisinden 50 mL alınarak saf su ile 250 mL'ye seyreltiliyor. Buna göre son çözeltinin derişimi kaç molar olur.

(H: 1, I: 127 g/mol)

- A) 0,10 B) 0,15 C) 0,25 D) 0,30 E) 0,45

SORU 3

Bir havuz suyu örneği 0,48 ppm sülfat (SO_4^{2-}) iyonu içermektedir. Buna göre suda bulunan sülfat iyonlarının molaritesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir. (O: 16, S: 32 g/mol; Havuz suyunun yoğunluğu yaklaşık 1,0 g/mL'dir.)

- A) $5 \cdot 10^{-6}$ B) $5 \cdot 10^{-5}$ C) $2,5 \cdot 10^{-6}$
D) $2,5 \cdot 10^{-5}$ E) $7,5 \cdot 10^{-6}$

SORU 4

Kütlece % 20'lik MgCl_2 içeren bir sulu çözelti hazırlamak için 74 gram $\text{MgCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ katısı üzerine kaç gram su eklenmelidir? (H_2O : 18, MgCl_2 : 95 g/mol)

- A) 116 B) 158 C) 232 D) 256 E) 464

SORU 5

2,0 gram $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ katısının suda tamamen çözünmesi ile hazırlanan 20 mL'lik çözeltide Cu^{2+} iyonları derişimi 0,4 M olmaktadır. Buna göre bileşikteki n sayısı kaçtır?

(H_2O : 18, CuSO_4 : 160 g/mol)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

SORU 6

16,8 gram KOH katısı ile 100 mL sulu çözelti hazırlanıyor. Çözeltinin özkütlesi 1,12 g/mL olduğuna göre hazırlanan çözelti kütlece yüzde kaçlıktır? (H: 1, O: 16, K: 39 g/mol)

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

SORU 7

163 mg Trikloroasetik asit (Cl_3CCOOH) 10 mL sulu çözeltide, % 73 oranında iyonlaşmaktadır. Buna göre trikloroasetik asitin analitik molaritesi ve denge molaritesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Cl_3CCOOH : 163 g/mol)

	Analitik molaritesi	Denge molaritesi
A)	0,1 M	0,027 M
B)	0,1 M	0,1 M
C)	0,1 M	0,073 M
D)	0,027 M	0,073 M
E)	0,027 M	0,1 M

SORU 8

5 M HCl çözeltisi (stok çözelti) kullanılarak 1 L 0,1 M HCl çözeltisini hazırlamak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır?

- A) 20 mL stok çözelti alıp üzerine 980 mL saf su eklenir.
- B) 20 mL stok çözelti alıp hacmi saf su ile 1 L ye tamamlanır.
- C) 10 mL stok çözelti alıp üzerine 990 mL su eklenir.
- D) 10 mL stok çözelti alıp hacmi saf su ile 1 L ye tamamlanır.
- E) 50 mL stok çözelti alıp üzerine 950 mL su eklenir.

SORU 9

0,4 M CaCl_2 çözeltisinin iyonik şiddeti aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,2

SORU 10

Eşit hacimdeki 0,2 M KNO_3 çözeltisi X M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi karıştırılıyor. Çözeltinin iyonik şiddeti 0,7 olduğuna göre X kaçtır?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

SORU 11

$a = [\text{C}] \cdot \gamma$

a: aktiflik

[C]: derişim

γ : Aktiflik katsayısı

Çözeltilerin aktifliklerini bulurken kullanılan aktiflik katsayısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözücü ve çözünenin cinsine bağlı değildir.
- B) İyonik şiddete bağlı değildir.
- C) İyon yükü ile ters orantılıdır.
- D) Moleküllerin aktiflik katsayısı 1 dir.
- E) Debye – Huckel kuralı ile belirlenir.

SORU 12

2,64 gram $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ katısının 500 mL suda çözünmesi sonucunda oluşan NH_4^+ iyonlarının denge molaritesi ne olur? ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: 132 g/mol)

- A) 0,02 B) 0,04 C) 0,08 D) 0,12 E) 0,24

TEST 5

ANALİTİK KİMYA - Çözeltiler

ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. a = [C].g

a: aktiflik

[C]: derişim

g: Aktiflik katsayısı

Çok seyreltik çözeltilerde aktiflik katsayısı 1'e yaklaşır. Aktiflik yerine derişim kullanılabilir. İyonik şiddet tuzların çözünürlüğünü artırır. Elektrolitin cinsi iyonik şiddeti etkilemez.

ÇÖZÜM 2.

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

$$M = \frac{10.1.2.16}{128} = 1,5 \text{ M}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1,5.50 = 250.M_2$$

$$M_2 = 0,3 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 3. Çözelti 1L kabul edilirse;

1L = 1 kg çözelti = 1000 g çözelti

10⁶ g çözeltide 0,48 g SO₄²⁻ varsa

1000 g çözeltide ?

0,48.10⁻³ g SO₄²⁻ (1 L de bulunur)

$$n = \frac{0,48.10^{-3}}{96} = 5.10^{-6} \text{ mol SO}_4^{2-}$$

$$M = \frac{5.10^{-6} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 5.10^{-6} \text{ M SO}_4^{2-}$$

ÇÖZÜM 4. MgCl₂.5H₂O = 95 + 90 = 185 g/mol

185 g MgCl₂.5H₂O'da 95 g MgCl₂ varsa

74 g MgCl₂.5H₂O'da ?

38 g MgCl₂ vardır.

100 g çözeltide 20 g MgCl₂ varsa

? 38 g MgCl

190 g çözelti olmalıdır.

190 - 74 = 116 g su eklenmelidir.

ÇÖZÜM 5.

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

$$0,4 = \frac{n}{20.10^{-3}}$$

$$n = 8.10^{-3} \text{ mol Cu}^{2+}$$

8.10⁻³ mol CuSO₄.nH₂O

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

$$8.10^{-3} = \frac{2,0}{M_A}$$

$$M_A = 250 \text{ g/mol}$$

CuSO₄.nH₂O için 160 + n.18 = 250

n = 5 dir.

ÇÖZÜM 6.

$$n = \frac{16,8}{56} = 0,3 \text{ mol KOH}$$

$$M = \frac{0,3 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 3 \text{ M}$$

$$3 = \frac{10.1.12.\%}{56}$$

Kütlece % 15 lik

ÇÖZÜM 7. Analitik molarite, çözelti hazırlanırken kullanılan mol sayısı ile hesaplanır.

$$n = \frac{163.10^{-3}}{163} = 1.10^{-3} \text{ mol asit}$$

$$M = \frac{1.10^{-3} \text{ mol}}{10.10^{-3} \text{ L}} = 0,1 \text{ M analitik molarite}$$



Başlangıç: 0,1 - -

Derişim: -0,073 +0,073 +0,073

Denge: 0,027 M 0,073 M 0,073 M

Denge molaritesi : [Cl₃CCOOH] = 0,027 M

$$[\text{Cl}_3\text{CCOO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,073 \text{ M}$$

ÇÖZÜM 8. M₁.V₁ = M₂.V₂

$$5.V_1 = 0,1.1$$

$$V_1 = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ mL stok çözelti}$$

Çözeltinin toplam hacminin 1 L olması için 20 mL stok çözelti alınarak toplam hacmi saf su ile 1 L ye tamamlanır.

CEVAP D

CEVAP D

CEVAP A

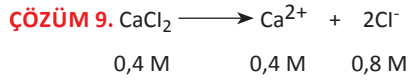
CEVAP A

CEVAP C

CEVAP C

CEVAP A

CEVAP B



$$\mu = \frac{1}{2} \cdot (M_A Z_A^2 + M_B Z_B^2)$$

$$\mu = \frac{1}{2} \cdot (0,4 \cdot (+2)^2 + 0,8 \cdot (-1)^2)$$

$$\mu = 1,2$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 10. Eşit hacimde karıştırıldıkları için derişimleri yarıya düşer.

$$\mu = \frac{1}{2} \cdot (M_A Z_A^2 + M_B Z_B^2 + M_C Z_C^2 + M_D Z_D^2)$$

$$\mu = \frac{1}{2} \cdot \left(0,1 \cdot (+1)^2 + 0,1 \cdot (-1)^2 + \frac{x}{2} \cdot (+2)^2 + x \cdot (-1)^2 \right)$$

$$1,4 = (0,2 + 3x)$$

$$x = 0,4 \text{ M}$$

CEVAP B

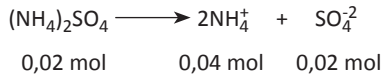
ÇÖZÜM 11. Aktivite katsayısı iyonik şiddete (μ) bağlıdır ve Debye-Huckel kuralı ile bulunur.

$$-\log \gamma_A = \frac{0,51 \cdot Z_A^2 \sqrt{\mu}}{1 + 3,3 \alpha_A \sqrt{\mu}}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 12. Denge derişimi çözünme sonucunda ortamda bulunan iyonların gerçek derişimidir. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ suda tamamen iyonlaşır.

$$n = \frac{2,64}{132} = 0,02 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$



$$[\text{NH}_4^+] = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,08 \text{ M olur.}$$

CEVAP C

SORU 1

Bir miktar $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ katısı suda çözülerek 100 mL çözelti hazırlanıyor. Çözeltide bulunan klorür (Cl^-) iyon derişimi 1,2 M olduğuna göre, suda kaç gram stronsiyum klorür heksahidrat katısı çözünmüştür?

(H_2O : 18, SrCl_2 : 158, g/mol)

- A) 2,24 B) 6,80 C) 9,48 D) 12,00 E) 15,96

SORU 2

Kütlece % 20 oranında HF içeren sulu çözeltinin derişimi kaç molaldır? (H: 1, F: 19 g/mol)

- A) 2,5 B) 6,0 C) 8,5 D) 12,5 E) 16

SORU 3

184 mg $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ katısı ile 200 mL sulu çözelti hazırlanıyor. Buna göre çözeltide bulunan K^+ iyonlarının molar derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$: 368 g/mol)

- A) 0,025 B) 0,01 C) 0,05 D) 0,1 E) 0,5

SORU 4

184 mg $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ katısı ile 200 mL sulu çözelti hazırlanıyor. Buna göre çözeltide bulunan K^+ iyonlarının ppm cinsinden derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($d_{\text{çözelti}} = 1 \text{ g/mL}$, K: 39, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$: 368 g/mol)

- A) 9,75 B) 97,5 C) 3,9
D) 39 E) 390

SORU 5

184 mg $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ katısı üzerine 200 g su eklenerek bir çözelti hazırlanıyor. Buna göre çözeltide bulunan K^+ iyonlarının molal derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (C: 12, N: 14, K: 39, Fe: 56 g/mol)

- A) 0,025 B) 0,01 C) 0,05 D) 0,1 E) 0,5

SORU 6

3,68 ppm $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ içeren bir sulu çözeltideki K^+ iyonlarının molar derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$: 368 g/mol, çözeltinin yoğunluğu 1 g/mL'dir.)

- A) $1 \cdot 10^{-5}$ B) $2 \cdot 10^{-5}$ C) $3 \cdot 10^{-5}$ D) $4 \cdot 10^{-5}$ E) $5 \cdot 10^{-5}$

TEST 6

SORULAR

SORU 7

$0,5 \cdot 10^{-4}$ M $K_4Fe(CN)_6$ içeren bir sulu çözeltideki K^+ iyonlarının ppm cinsinden derişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (K: 39 g/mol)

- A) 1,95 B) 3,9 C) 7,8 D) 11,0 E) 15,6

SORU 8

$K_4Fe(CN)_6$ katısı ile hazırlanan bir sulu çözeltide kütlece % 0,1 K^+ iyonları bulunmaktadır? Buna göre çözeltideki K^+ nın ppm cinsinden derişimi nedir?

- A) 1 B) 10 C) 100 D) 1000 E) 10000

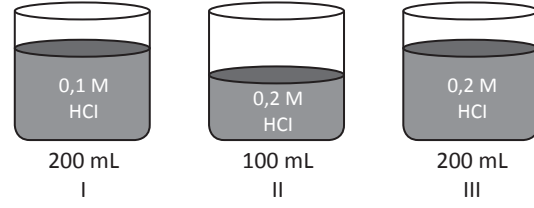
SORU 9



Yukarıdaki tepkimeye göre 4,2 gram $MgCO_3$ katısı ile 100 mL HCl çözeltisi artansız olarak tepkimeye giriyor. Buna göre HCl çözeltisinin derişimi kaç molardır? ($MgCO_3$: 84 g/mol)

- A) 1 B) 0,8 C) 0,6 D) 0,4 E) 0,2

SORU 10



Yukarıdaki her bir kaba yeterince Zn tozu atılıyor. Bu kaplarda açığa çıkan H_2 gazlarının NK'da hacimlerinin sıralaması nasıldır?

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

SORU 11

Molar derişimi ve yoğunluğu bilinen bir çözeltinin kütlece % derişimini bulubilmek için;

- I. Çözünen mol sayısı
II. Çözünen mol kütlesi
III. Çözeltinin hacmi

niceliklerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

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

TEST 6

ÇÖZÜM 1.

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

$$1,2 = \frac{n}{0,1}$$

$$n = 0,12 \text{ mol Cl}^-$$

0,12 mol Cl⁻ için 0,06 mol SrCl₂.6H₂O çözünmelidir.

$$\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 158 + 108 = 266 \text{ g/mol}$$

$$m = 0,06 \cdot 266 = 15,96 \text{ gram}$$

ÇÖZÜM 2. 100 g çözeltide 20 g HF bulunur.

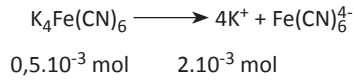
$$n_{\text{HF}} = \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol HF}$$

$$100 - 20 = 80 \text{ g su vardır.}$$

$$m = \frac{1 \text{ mol}}{80 \cdot 10^{-3} \text{ kg}} = 12,5 \text{ molal'dir.}$$

ÇÖZÜM 3. $m = 184 \text{ mg} = 184 \cdot 10^{-3} \text{ g K}_4\text{Fe(CN)}_6$

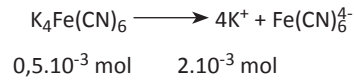
$$n = \frac{184 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{368 \text{ g/mol}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol K}_4\text{Fe(CN)}_6$$



$$[\text{K}^+] = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,01 \text{ M K}^+$$

ÇÖZÜM 4. 200 mL çözelti = 200 g çözelti

$$n = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol K}_4\text{Fe(CN)}_6$$



$$m_{\text{K}^+} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 39 = 78 \cdot 10^{-3} \text{ gram K}^+$$

$$\begin{array}{cc} 200 \text{ g çözeltide} & 78 \cdot 10^{-3} \text{ gram K}^+ \\ 10^6 \text{ g çözeltide} & ? \end{array}$$

$$390 \text{ ppm K}^+$$

ÇÖZÜM 5.

$$n_{\text{K}^+} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol K}^+$$

$$m_{\text{su}} = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$m = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,2 \text{ kg}} = 0,01 \text{ molal K}^+$$

ÇÖZÜM 6. 1 L çözelti = 1 kg çözelti = 1000 g çözelti

$$\begin{array}{cc} 10^6 \text{ çözeltide} & 3,68 \text{ g K}_4\text{Fe(CN)}_6 \text{ varsa} \\ 1000 \text{ g çözeltide} & X \end{array}$$

$$3,68 \cdot 10^{-3} \text{ g K}_4\text{Fe(CN)}_6 \text{ vardır.}$$

$$n = \frac{3,68 \cdot 10^{-3}}{368} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol K}_4\text{Fe(CN)}_6$$

$$4 \cdot 10^{-5} \text{ mol K}^+$$

$$[\text{K}^+] = \frac{4 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ Molar}$$

CEVAP E

CEVAP D

ÇÖZÜM 7. $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ M K}_4\text{Fe(CN)}_6$ 'da $2 \cdot 10^{-4} \text{ M K}^+$ vardır.

1 L'de $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol K}^+$ bulunur.

$$m_{\text{K}^+} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 39 = 78 \cdot 10^{-4} \text{ g K}^+$$

$$\begin{array}{cc} 1000 \text{ g çözeltide} & 78 \cdot 10^{-4} \text{ g K}^+ \\ 10^6 \text{ g çözeltide} & X \end{array}$$

$$X = 7,8 \text{ ppm K}^+$$

CEVAP D

CEVAP C

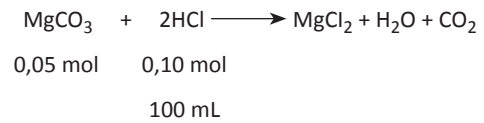
ÇÖZÜM 8.

$$\begin{array}{cc} 100 \text{ g çözeltide} & 0,1 \text{ g K}^+ \text{ varsa} \\ 10^6 \text{ çözeltide} & X \end{array}$$

$$X = 0,1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-2} = 1000 \text{ ppm K}^+$$

ÇÖZÜM 9.

$$n = \frac{4,2}{84} = 0,05 \text{ mol MgCO}_3$$



$$M = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ M HCl}$$

CEVAP B

CEVAP D

CEVAP A

ÇÖZÜM 10. 1. kaptan $n = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol HCl}$ var.

2. kaptan $n = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol HCl}$ var.

3. kaptan $n = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol HCl}$ var.

H₂ gazı, HCl'nin mol sayısı ile orantılı olarak açığa çıkar. III > II = I'dir.

CEVAP E

CEVAP C

ÇÖZÜM 11.

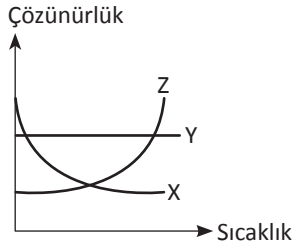
$$M = \frac{10 \cdot d \cdot \%}{M_A}$$

Çözünen mol kütlesi yeterlidir.

CEVAP B

CEVAP B

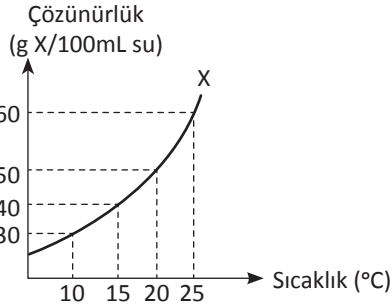
SORU 1



X, Y ve Z maddelerinin çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir. Buna göre, X, Y ve Z maddelerinin fiziksel halleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) X katıdır B) X gazdır C) Y katıdır
D) Z katıdır E) Z gazdır

SORU 2



X tuzunun sıcaklıkla çözünürlüğündeki değişim grafikte verilmiştir.

15°C'de 150 g suda 45 gram X tuzu çözülerek hazırlanan çözeltiyle ilgili;

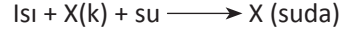
- I. 15°C'de doymun hale gelmesi için 15 gram tuz ilave edilmelidir.
II. 10°C'ye soğutulursa doymun hale gelir.
III. 25°C'ye ısıtılırsa doymun hale gelmesi için 75 gram su buharlaştırılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 3

Sudaki çözünme denklemi;



gibi olan X maddesinin doymamış çözeltisine;

- I. Sıcaklığı yükseltmek
II. Sabit sıcaklıkta su buharlaştırmak
III. X katısı eklemek
işlemlerinden hangileri yapılırsa doymuş çözelti elde edilir?

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

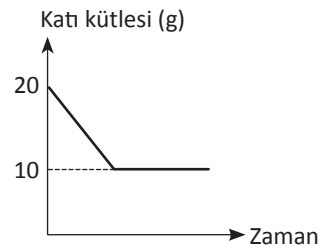
SORU 4

Bir X tuzunun oda sıcaklığındaki çözünürlüğü,

- I. Sıcaklık
II. Basınç
III. Çözücü ve çözünen madde miktarları
niceliklerinden hangileri ile değiştirilebilir?

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

SORU 5

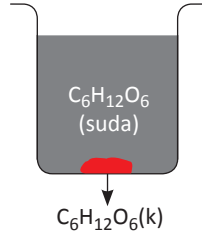


20°C'de bir miktar suya 20 gram X katısı ilave edilerek 50 gram çözelti hazırlanıyor. Katı kütlesinin zamanla değişimi yukarıdaki grafikteki gibi olduğuna göre oluşan çözelti ile ilgili;

- I. Doymuş çözeltidir.
II. Kütlece % 20'lidir.
III. 20°C'deki çözünürlüğü 25g X/100 g su'dur.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

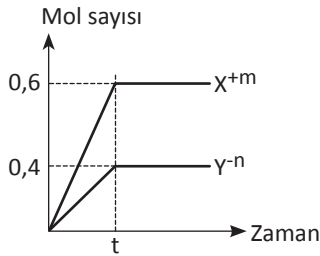
SORU 6



Dibinde katısı bulunan şeker çözeltisi ısıtılıyor. Şekerin suda çözünmesi endotermik olduğuna göre,

- I. Şekerin çözünürlüğü
 - II. Çözeltideki şeker derişimi
 - III. Çözünmüş şekerin mol sayısı
- niceliklerinden hangileri artar? (Buharlaşma ihmal ediliyor.)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

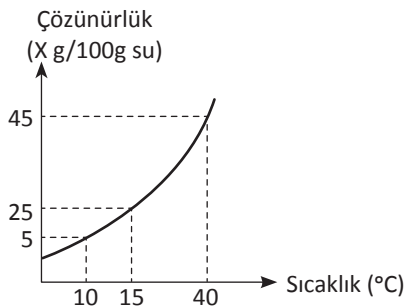
SORU 7



X_nY_m katısının suda çözünmesi sırasında iyonların mol sayılarının zamanla değişimi grafikteki gibidir. Çözeltinin hacmi 2 L olduğuna göre çözeltideki X_nY_m analitik derişimi kaç moldur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,6

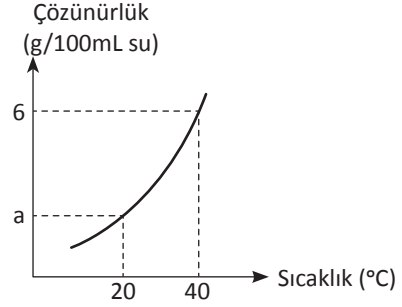
SORU 8



X katısının yukarıda verilen çözünürlük – sıcaklık grafiğine göre, 40 °C'deki 290 gram doymuş çözelti 10 °C'ye soğutulduğunda kaç gram X katısı dibe çöker?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 65 E) 80

SORU 9



40°C'de hazırlanan 212 gram doymuş çözelti 20°C'ye soğutulduğunda 8 gram çökelek oluşuyor. Buna göre grafikteki a'nın sayısal değeri nedir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

SORU 10

Saf bir X tuzu suda çözünürken suyun sıcaklığı artmaktadır.

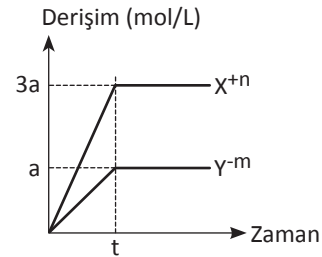
Buna göre;

- I. Tuzun suda çözünmesi ekzotermiktir.
- II. X'in doymuş sulu çözeltisi ısıtılırsa bir miktar tuz dibe çöker.
- III. X' in doymuş çözeltisinin sıcaklığı azaltılırsa, çözeltide bir miktar daha X tuzu çözünebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 11



Bir tuzun suda çözünmesi sırasında iyonların derişiminin zamanla değişimi grafikte görülmektedir. Buna göre;

- I. Tuzun formülü XY_3 'tür.
- II. $n = 1$, $m = 3$ ' tür.
- III. Çözelti elektrik akımını iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 7

ÇÖZÜM 1. Z'nin çözünürlüğü sıcaklık ile arttığı için kesinlikle gaz olmaz. Tüm gazların çözünürlüğü sıcaklıkla azalır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. 15°C'de,

150 g suda 60 g X çözünebilir. 60 - 45 = 15 g X çözünebilir.

10°C'de,

150 g suda 45 g X çözünürse doymun haldedir.

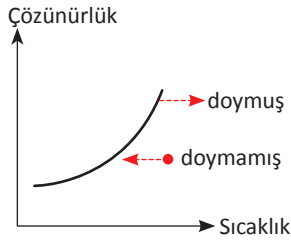
25°C'de,

45 g X için 75 mL su gerekir.

150 - 75 = 75 mL su buharlaştırılmalıdır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 3.



Endotermik çözünme

Doymamış çözelti soğutulursa grafiği keser ve doymun hale gelebilir. Sıcaklık artar ise doymun hale gelemmez.

CEVAP D

ÇÖZÜM 4. Oda sıcaklığında katı halde bulunan tuzun çözünürlüğü basınçtan etkilenmez. Çözücü ve çözünen miktarı ne olursa olsun, çözünürlük sabittir. Çünkü, belirli miktardaki çözücünün çözebileceği maksimum madde miktarı sabittir.

CEVAP A

ÇÖZÜM 5. Katının 10 g'ı çözülmüş, 10 g'ı da çökmüştür. Bu nedenle doymun çözeltidir.

$$\text{kütlece \% derişim} = \frac{10}{50} \cdot 100 = \%20\text{'lik}$$

50 - 10 = 40 g su

40 g suda 10 g çözüldü

100 g suda ?

? = 25 g X/100 g su

CEVAP E

ÇÖZÜM 6. Sıcaklık arttığında çözünürlük artar. Çözünen/çözücü oranı arttığı için derişimi artar. Şeker daha çok çözünür. Şeker derişimi ve çözülmüş şekerin mol sayısı artar.

CEVAP E

ÇÖZÜM 7.

$X^{+m} = 0,6 \text{ mol}$

Tuzun formülü

$Y^{-n} = 0,4 \text{ mol}$

X_3Y_2 'dir.



0,2 mol 0,6 mol 0,4 mol

$$M = \frac{0,2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 8. 40°C'de,

100 g suda + 45 g X = 145 g doymun çözelti

200 g suda + 90 g X = 290 g doymun çözelti

10°C'de,

100 g suda 5 g X çözünür.

200 g suda 10 g X çözünür.

90 - 10 = 80 g X katısı dibe çöker.

CEVAP E

ÇÖZÜM 9. 40°C'de,

100 g su + 6 g X = 106 g çözelti

200 g su + 12 g X = 212 g çözelti

20°C'de,

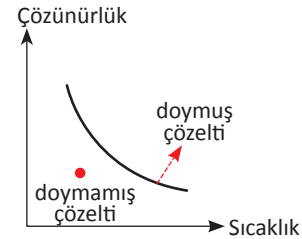
200 g su'da 12 - 8 = 4 g X çözülmüştür.

100 g su'da 2 g X çözünür.

a = 2'dir.

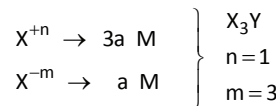
CEVAP A

ÇÖZÜM 10. Suyun sıcaklığı arttığında göre X'in suda çözünmesi ekzotermiktir. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalır. Isıtılan çözelti doymunsa katı dibe çöker. Soğutulursa çözünürlüğü artar ve daha fazla katı çözebilir.



CEVAP A

ÇÖZÜM 11.



İyonik çözelti elektrik akımını iletir.

CEVAP D

TEST 1

SORULAR

SORU 1

Sulu çözeltilerin özellikleri ile ilgili;

I. $pH > pOH$ ise $[H^+] > [OH^-]$ 'dir.

II. $[H^+] = [OH^-]$ ise nötrdür.

III. $[OH^-] > 10^{-7} M$ ise $pH < 7$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Standart koşullarda)

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

SORU 2

25°C'ta 1,62 gram HBr suda çözülerek 20 litrelik çözeltisi hazırlanıyor. Bu çözeltideki OH^- iyonlarının derişimi kaç M dir? (HBr: 81 g/mol)

- A) 1×10^{-3} B) 2×10^{-3} C) 2×10^{-10}
D) 1×10^{-11} E) 5×10^{-10}

SORU 3

1,45 gram $Mg(OH)_2$ katısının saf suda çözülmesiyle hazırlanan 50 litrelik çözeltinin pH'sı kaçtır? ($Mg(OH)_2$: 58g/mol)

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

SORU 4

25°C'ta 8 miligram NaOH çözülerek hazırlanan 10 mililitre çözelti ile ilgili;

I. OH^- iyonlarının derişimi $2 \times 10^{-3} M$ 'dir.

II. Turnusol kağıdının rengini maviye çevirir.

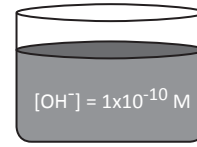
III. H^+ iyonlarının derişimi $5 \times 10^{-13} M$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

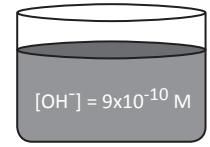
(NaOH : 40 g/mol)

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

SORU 5



I



II

Yukarıdaki çözeltilerin OH^- iyon derişimleri verilmiştir.

Bu çözeltilerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) I. Çözeltinin pH sı 10'dur.
B) II. Çözelti baziktir.
C) I. Çözeltide H^+ iyonlarının derişimi $10^{-4} M$ dir.
D) II. Çözeltide H^+ iyonlarının derişimi OH^- iyonlarının derişiminden küçüktür.
E) I. Çözeltide $pH > 7$ dir.

SORU 6

25°C da saf suyun iyonlaşma sabiti $K_{su} = 1 \times 10^{-14}$ tür. K_{su} değeri sıcaklık arttıkça artmaktadır.

Buna göre,

I. Suyun iyonlaşması endotermiktir.

II. 60°C'taki arı suda $[H^+] > 10^{-7} M$ dir.

III. 10°C taki arı suda $[H^+].[OH^-] < 10^{-14} M$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 1

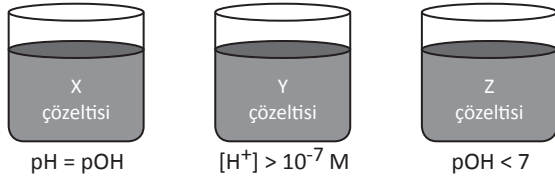
SORULAR

SORU 7

20 litrelik HCl çözeltisindeki OH^- iyonlarının derişimi $1 \times 10^{-12} \text{ M}$ olduğuna göre;

- I. $\text{pH} = 2$ dir.
 - II. 7,3 gram HCl çözünmüştür.
 - III. Çözeltiye 180 litre saf su ilave edilir ise $\text{pOH} = 11$ olur.
- yargılarından hangileri doğrudur? (HCl: 36,5 g/mol)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I,II ve III

SORU 8

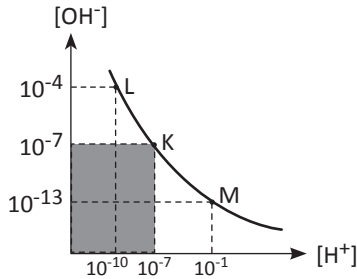


Yukarıdaki X, Y ve Z çözeltilerinin altlarında bazı özellikler verilmiştir.

Bu çözeltilerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

X	Y	Z
A) Asit	Baz	Nötr
B) Baz	Asit	Asit
C) Nötr	Asit	Baz
D) Nötr	Baz	Asit
E) Nötr	Asit	Asit

SORU 9



Sulu çözeltilerdeki H^+ ve OH^- iyonlarının derişimleri arasındaki ilişki grafikteki gibidir.

Bu grafiğe göre;

- I. L noktasında çözelti asidiktir.
 - II. M noktasında çözeltinin pH sı 1 dir.
 - III. Grafikteki taralı alan suyun iyonlaşma sabitine eşittir.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 10

X, Y ve Z maddelerinin 0,1 M'lık çözeltilerinin pH değerleri verilmiştir.

Çözelti	pH
X	1
Y	5
Z	8

Buna göre X, Y ve Z için aşağıda verilen sınıflandırmalardan hangileri doğrudur? (K: Kuvvetli, Z: Zayıf)

X	Y	Z
A) K. Asit	K. Baz	K.Baz
B) K.Asit	Z.Asit	Z.Baz
C) Z.Asit	K.Asit	K.Baz
D) K.Baz	K.Asit	Z.Baz
E) K.Asit	Z.Asit	Z.Asit

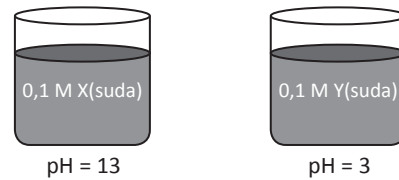
SORU 11

pH 'ı 2 olan HCl çözeltisi için;

- I. $[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ M}$ 'dır.
 - II. 20 litresinde 7,3 gram HCl çözünmüştür.
 - III. Çözelti hacmi kadar saf su ilave edilir ise $\text{pH} = 1$ olur
- yargılarından hangileri doğrudur? (HCl: 36,5 g/mol)

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

SORU 12



Bir değerlikli asit veya baz olduğu bilinen X ve Y nin kaplardaki çözeltileri için;

- I. X zayıf baz, Y kuvvetli asittir.
 - II. X çözeltisindeki H^+ iyonlarının derişimi, Y çözeltisinden büyüktür.
 - III. X çözeltisinin elektrik iletkenliği, Y çözeltisinden fazladır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 1

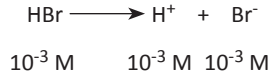
ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. pH > pOH ise bazik çözeltilidir. $[H^+] < [OH^-]$ olmalıdır.

$[OH^-] > 10^{-7}$ M ise bazik çözeltilidir. pH > 7'dir

ÇÖZÜM 2.

$$n = \frac{1,62}{81} = 0,02 \text{ mol} \quad M = \frac{0,02}{20} = 0,001 \text{ M}$$



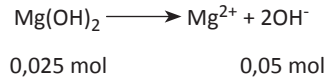
$$[H^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$$1.10^{-3}.[OH^-] = 1.10^{-14}$$

$$[OH^-] = 1.10^{-11} \text{ M}$$

ÇÖZÜM 3.

$$n = \frac{1,45}{58} = 0,025 \text{ mol } Mg(OH)_2$$



$$[OH^-] = \frac{0,05 \text{ mol}}{50 \text{ L}} = 1.10^{-3} \text{ M}$$

$$pOH = 3 \text{ ise } pH = 11$$

ÇÖZÜM 4. 8 mg = 8.10^{-3} g

$$n = \frac{8.10^{-3}}{40} = 2.10^{-4} \text{ mol}$$

$$[OH^-] = \frac{2.10^{-4} \text{ mol}}{10.10^{-3} \text{ L}} = 2.10^{-2} \text{ M} \text{ bazik çözelti}$$

$$[H^+] = 5.10^{-13} \text{ M}$$

ÇÖZÜM 5. I. çözeltide $[OH^-] = 10^{-10}$ M ise $[H^+] = 10^{-4}$ M'dir.

ÇÖZÜM 6. $Isı + H_2O(s) \longrightarrow H^+ (suda) + OH^- (suda)$

$$K_{su} = [H^+].[OH^-]$$

Sıcaklık arttığında K_{su} arttığına göre; $[H^+]$ ve $[OH^-]$ derişimi aynı miktarda artar. 60°C'de $[H^+] > 10^{-7}$ M olur. 10°C'de ise $[H^+]$ ve $[OH^-]$ azalır, 10^{-7} M'den daha az olur. Çarpımlarında 10^{-14} den küçük olur.

ÇÖZÜM 7. $[H^+].[OH^-] = 10^{-14}$

$$[H^+].(10^{-12}) = 10^{-14}$$

$$[H^+] = 10^{-2}$$

$$pH = 2 \text{ dir.}$$

$$M = \frac{n}{V} \quad 10^{-2} = \frac{n}{20}$$

$$n = 0,2 \text{ mol HCl}$$

$$m = 0,2.36,5 = 7,3 \text{ g HCl}$$

180 L su eklenirse;

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$10^{-2}.20 = M_2.200$$

$$M_2 = 10^{-3} \text{ M } H^+ \quad pH = 3 \quad pOH = 11 \text{ olur.}$$

ÇÖZÜM 8. X = Nötr, Y = Asit, Z = Baz

ÇÖZÜM 9. L noktasında çözeltide $[OH^-] = 10^{-4}$ M'dir.

pOH = 4 ve pH = 10'dur. Bazik çözeltilidir.

Grafikteki taralı alan $10^{-7}.10^{-7} = 10^{-14}$

K_{su} 'ya eşittir.

ÇÖZÜM 10.

0,1 M X, pH = 1 ise % 100 iyonlaşmış, kuvvetli asittir.

0,1 M Y, pH = 5 ise % 100 iyonlaşmamış, zayıf asittir.

0,1 M Z, pH = 8 ise % 100 iyonlaşmamış zayıf bazdır.

ÇÖZÜM 11. pH = 2 ise $[H^+] = 10^{-2}$ M, $[OH^-] = 10^{-12}$ M'dir.

$$M = \frac{n}{V} \quad 10^{-2} = \frac{n}{20}$$

$$n = 0,2 \text{ mol HCl } 7,3 \text{ g'dır.}$$

Su eklenirse pH'ı artar.

ÇÖZÜM 12. 0,1 M X, pH = 13 ise pOH = 1'dir ve kuvvetli baz olur.

0,1 M Y, pH = 3 ise zayıf asittir.

X çözeltisinde $[H^+]$ iyon derişimi daha azdır. Kuvvetli bazın iletkenliği daha fazladır.

CEVAP B

CEVAP D

CEVAP E

CEVAP E

CEVAP C

CEVAP E

CEVAP E

CEVAP C

CEVAP E

CEVAP B

CEVAP D

CEVAP C

SORU 1

pH > pOH olan bir çözelti için;

- I. $[H^+] > [OH^-]$ dir.
- II. $[OH^-] > 10^{-7}$ M dir.
- III. pH > 7 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 2

pH'sı 2 olan kuvvetli bir asitin 2 litrelik çözeltisine kaç litre saf su ilave edilir ise pH'sı 3 olur?

- A) 2 B) 10 C) 12 D) 18 E) 20

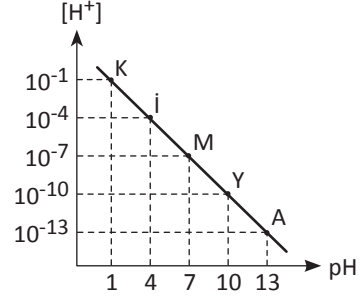
SORU 3

Aynı sıcaklıkta hazırlanan 0,1 M'lık X, Y, Z ve T çözeltilerinin pH değerleri sırasıyla 1, 4, 8 ve 13 tür.

Bu maddelerden hangileri zayıf asit veya zayıf baz özelliği gösterir?

- A) X ve T B) X ve Z C) Y ve Z
D) Y ve T E) Z ve T

SORU 4



Sulu çözeltilerin oda sıcaklığında H^+ iyonlarının derişimi ile pH değerleri grafikteki gibidir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K noktasındaki asidik özellik, I noktasından daha fazladır.
B) M noktasındaki çözelti nötrdür.
C) A noktasındaki çözelti Y noktasındakinden daha baziktir.
D) Y noktasındaki çözeltinin pOH değeri 4 tür.
E) I noktasında OH^- iyonları derişimi 10^{-6} M dır.

SORU 5

HX ve HY asitlerinin oda sıcaklığında eşit derişimli sulu çözeltileri hazırlanmıştır. HX çözeltisinin pH değeri, HY çözeltisinininkinden büyüktür.

Bu çözeltiler ile ilgili;

- I. Asidik kuvvet
- II. Elektrik iletkenliği
- III. Eşit hacimlerini nötrleştirmek için gereken NaOH miktarı

niceliklerinden hangilerinin HY çözeltisindeki değeri HX dekenden büyüktür?

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

SORU 6

X elementinin oksiti HCl ve NaOH çözeltileri ile ayrı ayrı tepkime veriyor, fakat suda çözünmüyor. Buna göre X elementi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Na B) Mg C) Zn D) N E) S

TEST 2

SORULAR

SORU 7

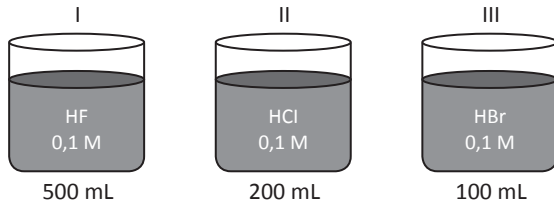
X, Y ve Z çözeltilerine ait;

- X çözeltisinde $[H^+] = 1 \times 10^{-8}$ M dir.
- Y çözeltisinde $pH = pOH$ dir.
- Z çözeltisinde $pH < pOH$ dir.

bilgileri verilmiştir. Buna göre aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?

	Asit	Baz	Nötr
A)	Z	Y	X
B)	X	Y, Z	-
C)	Z	X	Y
D)	Y	X, Z	-
E)	X	Z	Y

SORU 8



HF, HCl ve HBr bileşiklerinin asitlik kuvvetleri arasındaki ilişki $HF < HCl < HBr$ 'dir. HF zayıf, HCl ve HBr kuvvetli asitlerdir. Buna göre yukarıdaki kaplarda verilen çözeltilerin pH değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

SORU 9

- I. $2NH_3(g) + 5/2O_2(g) \longrightarrow 2NO(g) + 3H_2O(g)$
II. $NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(k)$
III. $NH_3(g) + H_2O(s) \longrightarrow NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$
IV. $4NH_3(aq) + Cu(OH)_2(aq) \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{+2}(aq) + 2OH^-(aq)$

Amonyakın (NH_3) baz özelliği gösterdiğini kanıtlamak için yukarıdaki tepkimelerden hangileri kullanılabilir?

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

SORU 10

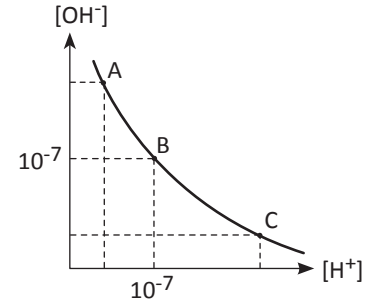
Saf suyun $25^\circ C$ 'deki iyonlaşma sabiti (K_{su}) $1,0 \cdot 10^{-14}$ 'tür. $80^\circ C$ 'de ise $1,0 \cdot 10^{-12}$ dir. Buna göre, saf su ile ilgili;

- I. $25^\circ C$ 'de $[H^+] = 10^{-7}$ M'dir.
II. $80^\circ C$ 'de $[H^+] = 10^{-6}$ M'dir.
III. $80^\circ C$ 'de $pH = 6$ 'dır.
IV. $80^\circ C$ 'de asidik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 11



Bir sulu çözeltinin titrasyonu sırasında OH^- ve H^+ iyonlarının derişimleri grafikteki gibi değişmektedir.

Bu çözelti için;

- I. A noktasında pH değeri 7'den büyüktür.
II. B noktasında nötrdür.
III. C noktasında Mg metali ile tepkimesinden H_2 gazı çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 12



Tepkimesi bilinmektedir.

Buna göre $X(OH)_2$ için;

- I. HCl ile tepkimesinden tuz ve su oluşur.
II. Amfoter özellik gösterir.
III. Su ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM 1. Bir çözeltide,pH > pOH ise, bazik özellik gösterir. $[H^+] < [OH^-]$ 'dir.

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. pH = 2 ise $[H^+] = 10^{-2}$ M 2LpH = 3 ise $[H^+] = 10^{-3}$ M V

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$10^{-2}.2 = 10^{-3}.V$$

$$V = 20 \text{ L}$$

$$20 - 2 = 18 \text{ L su eklenmeli}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 3.

0,1 M X, pH = 1 Kuvvetli asit

0,1 M Y, pH = 4 Zayıf asit

0,1 M Z, pH = 8 Zayıf Baz

0,1 M T, pH = 13 Kuvvetli baz

CEVAP C

ÇÖZÜM 4. İ noktasında $[H^+] = 10^{-4}$ M ve $[OH^-] = 10^{-10}$ M'dir.

CEVAP E

ÇÖZÜM 5. Zayıf asit ve kuvvetli asitlerin eşit derişimli çözeltilerini nötrleştirmek için aynı miktarda (molde) baz gerekir.

CEVAP D

ÇÖZÜM 6. Hem asit, hem de bazla tepkime veren amfoter metal olmalıdır. Zn amfoter bir metaldir.

CEVAP C

ÇÖZÜM 7.

X: Baz

Y: Nötr

Z: Asit

CEVAP C

ÇÖZÜM 8. Aynı derişimdeki kuvvetli asitlerin (HCl ve HBr) pH'ları aynıdır. Zayıf asit olan HF'in ise pH'ı daha büyüktür.

$$I > II = III$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 9. I. tepkime yanma tepkimesidir. Bu nedenle amonyakın asit ya da baz tepkimesi değildir.

CEVAP E

ÇÖZÜM 10. $K_{su} = [H^+].[OH^-]$ 'dir.

$$25^\circ\text{C}'de [H^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ M'dir.}$$

80°C'de



$$X \text{ M} \quad X \text{ M}$$

$$[H^+].[OH^-] = 10^{-12}$$

$$x.x = 10^{-12}$$

$$x = 10^{-6} \text{ M}$$

Hem H^+ hemde OH^- derişimi 10^{-6} M'dir.

pH ve pOH 6'dır ve Su nötrdür. Asidik değildir.

CEVAP C

ÇÖZÜM 11. A noktasında $[OH^-] > 10^{-7}$ M dir. pH > 7'dir.B noktasında $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ M nötrdür.C noktasında $[H^+] > 10^{-7}$ M asidiktir. Mg ile H_2 gazı çıkarır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 12. Amfoter metallerin hidroksitleride amfoter özellik gösterir.

X, amfoter metaldir.

 $X(OH)_2$, su ile tepkime vermez.

CEVAP C

TEST 3

SORULAR

SORU 1

0,1 M HA çözeltisinin pH'sı 4 olduğuna göre HA'nın asitlik sabiti (K_a) değeri kaçtır?

- A) 1×10^{-7} B) 1×10^{-9} C) 2×10^{-8}
D) 5×10^{-7} E) 3×10^{-7}

SORU 2

Belirli bir sıcaklıkta HA asidinin iyonlaşma sabiti $K_a = 1 \times 10^{-7}$ dir.

Bu sıcaklıktaki 0,1 M'lık HA çözeltisinin pH değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

SORU 3

Oda sıcaklığında HCN ve HF'nin asitlik sabitleri sırasıyla $6,2 \times 10^{-10}$ ve $6,6 \times 10^{-4}$ tür.

Bu asitlerin oda sıcaklığında hazırlanan eşit derişimli sulu çözeltileri için;

- I. HCN'nin pH'ı daha büyüktür.
II. HF daha kuvvetli bir asittir.
III. HCN'nin elektrik iletkenliği daha düşüktür.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 4

0,1 mol HCN kullanılarak 1 litrelik sulu çözelti hazırlanıyor. Bu çözelti için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) pH = 1 dir.
B) $[OH^-] = 10^{-13}$ M dir.
C) $[H^+] < [OH^-]$ dir.
D) pH > pOH dir.
E) $[H^+] > 10^{-7}$ M dir.

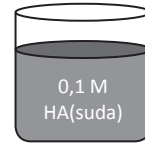
SORU 5

Amonyak (NH_3) sabit bir sıcaklıkta 1 M'lık sulu çözeltisinde % 0,2 oranında iyonlaşmaktadır.

Buna göre, amonyakın bazlık sabiti kaçtır?

- A) $1 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-6}$ C) $4 \cdot 10^{-6}$ D) $4 \cdot 10^{-5}$ E) $2 \cdot 10^{-5}$

SORU 6



Yukarıdaki kapta bulunan 0,1 M'lık HA çözeltisinin pH değeri 3 tür. Bu çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek iki katına çıkarılıyor.

Buna göre,

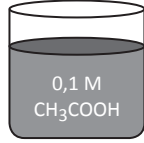
- I. HA'nın iyonlaşma yüzdesi artar.
II. H^+ iyonlarının derişimi yarıya iner.
III. Çözeltinin pH değeri artar.
yargılarından hangileri yanlıştır?

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

TEST 3

SORULAR

SORU 7



Yukarıdaki kapta bulunan 0,1 M'lık CH_3COOH çözeltisine sabit sıcaklıkta saf su ilave edilir ise;

- I. H^+ iyonlarının derişimi
 - II. CH_3COOH 'ın iyonlaşma yüzdesi
 - III. CH_3COOH 'ın asitlik sabiti
- niceliklerinden hangilerinde artma gözlenir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 8

25°C'ta 1,35 gram HCN ile hazırlanan 200 mililitrelik sulu çözeltinin pH'sı 5 tir.

Buna göre 25°C'ta HCN'nin iyonlaşma sabiti (K_a) değeri kaçtır? (HCN : 27 g/mol)

- A) 2×10^{-3} B) 3×10^{-8} C) 4×10^{-10}
D) 5×10^{-10} E) 1×10^{-8}

SORU 9

HA asiti, belirli bir sıcaklıkta 0,1 M lık çözeltisinde % 0,2 oranında iyonlaşmaktadır.

Bu sıcaklıkta asitin iyonlaşma sabiti (K_a) değeri kaçtır?

- A) 2×10^{-6} B) 4×10^{-7} C) 1×10^{-7}
D) 2×10^{-7} E) 4×10^{-5}

SORU 10



Yukarıda iyonlaşma denklemi verilen NH_3 çözeltisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Saf su eklenir ise pH artar.
B) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{k})$ eklendiğinde pH azalır.
C) $\text{HCl}(\text{g})$ ilave edilir ise pH azalır.
D) NaOH ilave edilir ise pH artar.
E) NH_3 ilave edilir ise pH artar.

SORU 11

Zayıf bir asit ile zayıf bir bazın iyonlaşma sabitleri $K_a > K_b$ dir. Buna göre bu asit ve bazdan oluşan tuzun sulu çözeltisi için;

- I. $\text{pH} < 7$ dir.
 - II. $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ M dir.
 - III. $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 12

Eşit hacimdeki 0,01 M HCl ve 0,01M CH_3COOH sulu çözeltileri için;

- I. İyonlaşma yüzdeleri
 - II. Çözünen asidin mol sayısı
 - III. Tam olarak nötrleşmeleri için gerekli olan NaOH 'ın mol sayısı
- niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

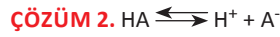


B:	0,1 M	-	-
D:	-10^{-4} M	$+10^{-4}$ M	$+10^{-4}$ M
S:	$(0,1-10^{-4})$ M	10^{-4} M	10^{-4} M

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{(0,1-10^{-4})} = 10^{-7}$$

ihmal

CEVAP A



0,1-x	x	x
-------	---	---

$$K_a = 1 \cdot 10^{-7} = \frac{x^2}{0,1 - \underbrace{x}_{ihmal}}$$

$$x = 10^{-4} \text{ M } [H^+]$$

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

$$pH = -\log 1 \cdot 10^{-4}$$

$$pH = 4$$

100'de 0,2 iyon

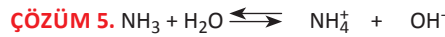
1'de x
 $2 \cdot 10^{-3}$ M

ÇÖZÜM 3. Ka'sı büyük olan diğerinden daha kuvvetlidir. HF, HCN'den göreceli olarak daha kuvvetlidir. HF'nün eşit derişimli çözeltisinin pH'ı daha küçüktür, daha çok iyonlaşır ve iletkenliği daha fazladır.

CEVAP D

ÇÖZÜM 4. HCN zayıf asittir ve sulu çözeltisinde H^+ derişimi OH^- derişiminden kesinlikle daha fazladır.

CEVAP E



B:	1 M	-	-
D:	$-2 \cdot 10^{-3}$ M	$2 \cdot 10^{-3}$ M	$2 \cdot 10^{-3}$ M
S:	$(1-2 \cdot 10^{-3})$ M	$2 \cdot 10^{-3}$ M	$2 \cdot 10^{-3}$ M

$$K_b = \frac{(2 \cdot 10^{-3})(2 \cdot 10^{-3})}{(1-2 \cdot 10^{-3})} = 4 \cdot 10^{-6}$$

ihmal

CEVAP C

ÇÖZÜM 6. Zayıf asit ve baz çözeltilerine su eklendiğinde iyonlaşma yüzdeleri artar. Hacminin iki katına çıkması $[H^+]$ 'ni azaltır ancak yarıya düşürmez. Çünkü iyonlaşma yüzdesi arttığı için başlangıçtaki H^+ mol sayısı artmıştır. Sonuçta $[H^+]$ 'i net olarak azalır ve pH artar.

CEVAP B

ÇÖZÜM 7. Zayıf asit çözeltisine saf su eklendiğinde asit daha seyreltik hala gelir. H^+ derişimi azalır, pH artar. İyonlaşma yüzdesi artar. Ancak asitlik sabiti, bir denge sabitidir ve yalnızca sıcaklıkta değişir.

CEVAP B

ÇÖZÜM 8.

$$n = \frac{1,35}{27} = 0,05 \text{ mol HCN}$$

$$pH = 5 \text{ ise } [H^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

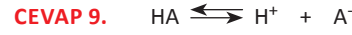
$$M = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 \text{ M HCN}$$



$$\text{Denge : } 0,25-10^{-5} \quad 10^{-5} \quad 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} = \frac{10^{-5} \cdot 10^{-5}}{0,25 - \underbrace{10^{-5}}_{ihmal}} = 4 \cdot 10^{-10}$$

CEVAP C



Başlangıç:	0,1 M	-	-
Değişim:	-x	x	x
Denge:	0,1-x	x	x

$$x = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M iyonlaşır.}$$

$$\text{İyonlaşma miktarı: } 0,1 \cdot \frac{0,2}{100} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M (x)}$$

$$K_a = \frac{x \cdot x}{0,1 - x} = \frac{(2 \cdot 10^{-4})^2}{(0,1 - \underbrace{2 \cdot 10^{-4}}_{ihmal})} = 4 \cdot 10^{-7}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 10. NH_3 çözeltisine saf su eklenirse çözelti seyrelir, pOH 'ı artar, pH 'ı azalır. 7'ye yaklaşır.

CEVAP A

ÇÖZÜM 11. Her ikisinde zayıf ancak, $K_a > K_b$, ise zayıf baz daha zayıf özellik gösterir. Bu durumda tuz, asidik özellik gösterir. $pH < 7$ 'dir.

$$[H^+] > 10^{-7} \text{ M'dir.}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 12. Kuvvetli asitler ile zayıf asitlerin iyonlaşma yüzdeleri aynı değildir.

CEVAP E

TEST 4

SORULAR

SORU 1

100 mL 4×10^{-2} M NaOH çözeltisine kaç mL saf su eklenirse çözeltinin pH'ı 12 olur?

- A) 90 B) 100 C) 300 D) 400 E) 900

SORU 2

Oda sıcaklığında HClO'nun asitlik sabiti $K_a = 2,9 \times 10^{-8}$, HF'nin asitlik sabiti $K_a = 6,6 \times 10^{-4}$ olarak verilmiştir. Bu asitler ve aynı sıcaklıkta eşit derişimli sulu çözeltileri ile ilgili;

- I. HClO daha zayıf asittir.
II. HF'nin pKa değeri daha büyüktür.
III. HClO'nun iyonlaşma yüzdesi daha büyüktür.
IV. HF çözeltisinin pH'ı daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 3

25°C'de bulunan saf su ile ilgili,

- I. pH'ı sıcaklıkla değişir.
II. $pH = pOH$ 'dır.
III. $pK_{su} = 14$ 'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(25°C'de $K_{su} = 1,0 \times 10^{-14}$)

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

SORU 4

100 mL 0,1 M NaOH çözeltisine,

- I. 100 mL 0,1 M HCl
II. 100 mL 0,1 M NaOH
III. 100 mL 0,01 M NaOH

çözeltileri ayrı ayrı eklendiğinde başlangıçtaki çözeltinin OH^- derişiminde meydana gelen değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Azalı	Artar	Azalı
B)	Değişmez	Azalı	Artar
C)	Azalı	Artar	Artar
D)	Artar	Değişmez	Artar
E)	Azalı	Değişmez	Azalı

SORU 5

Asit ve baz çözeltileri ile ilgili;

- I. Zayıf asitler, suda tamamen iyonlaşarak çözünürler.
II. Aynı derişimdeki kuvvetli ve zayıf asitlerin sulu çözeltilerinin pH'sı aynıdır.
III. Suda zayıf olan bir asit, başka bir çözücüde kuvvetli asit olarak davranabilir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sıcaklık sabit)

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

SORU 6

4,25 g NH_3 gazının çözünmesi ile hazırlanan 125 mL sulu çözeltideki OH^- iyon derişimi kaç molaardır?

(NH_3 için $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ 'dir. NH_3 : 17 g/mol)

- A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $3 \cdot 10^{-3}$ C) $6 \cdot 10^{-3}$
D) $3 \cdot 10^{-6}$ E) $6 \cdot 10^{-6}$

SORU 7

0,25 M metilamin (CH_3NH_2) çözeltisinin pH'ı kaçtır?

(Metilamin için $K_b = 4 \cdot 10^{-4}$)

- A) 2 B) 5 C) 7 D) 9 E) 12

SORU 8

0,6 M Piridin ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) çözeltisindeki piridin'in ayrışma yüzdesi kaçtır? (Piridin için $K_b = 1,5 \cdot 10^{-9}$ 'dur.)

- A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $5 \cdot 10^{-3}$ C) $1 \cdot 10^{-3}$
D) $5 \cdot 10^{-1}$ E) 5

SORU 9

Bir miktar piperidin ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$) ile 500 mL sulu çözelti hazırlanıyor. Oluşan çözeltinin pH'ı 11 olduğuna göre kaç gram piperidin çözünmüştür?

($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N} = 85 \text{ g/mol}$, Piperidin için $K_b = 5 \cdot 10^{-6}$)

- A) 8,50 B) 4,25 C) 2,25 D) 2,00 E) 1,2

SORU 10

Aşağıda bazı maddeler için pKa değerleri verilmiştir.

Madde	pKa
I. HOCN	4
II. H_2NCN	10,5
III. CH_3CN	20

Buna göre asitlik kuvvetlerin sıralaması nasıldır?

- A) $\text{I} > \text{III} > \text{II}$ B) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$ C) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$
D) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$ E) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$

SORU 11

0,5 M, 1 L HX zayıf asit çözeltisindeki H^+ iyon derişiminin yarıya düşmesi için çözelti hacmi kaç litreye seyreltilmelidir? (HX için $K_a = 2 \cdot 10^{-6}$)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

SORU 12

25°C 'ta 0,5 M, 100 mL CH_3COOH çözeltisindeki H^+ derişimi $3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ 'dır. Bu çözeltinin hacmi saf su ile kaç litreye tamamlanırsa pH'ı 4 olan çözelti elde edilir?

- A) 9 B) 18 C) 50 D) 90 E) 99

ÇÖZÜM 1. pH = 12 ise pOH = 2 olmalıdır.

$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$ olması isteniyor.

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$100.4.10^{-2} = 10^{-2}.V_2$$

$$V_2 = 400 \text{ mL olmalı}$$

$$400 - 100 = 300 \text{ mL saf su eklenmelidir.}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 2. Ka'sı büyük olan HF daha kuvvetli asittir, pKa'sı daha küçüktür. Eşit derişimli sulu çözeltilerinde, HF daha fazla iyonlaşır ve pH'ı daha küçük olur.

CEVAP A

ÇÖZÜM 3. $\text{Isı} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$

Suyun iyonlaşması endotermiktir ve sıcaklık arttığında H_3O^+ ve OH^- derişimi aynı miktarda artar. Bu nedenle pH'ı ve pOH'ı aynı miktarda azalır. Her durumda saf su için pH = pOH'dır. 25°C'de $K_{\text{su}} = 10^{-14}$ olduğu için $\text{pK}_{\text{su}} = 14$ 'tür.

CEVAP E

ÇÖZÜM 4. Bir baz çözeltilisine, daha az bazik başka bir çözeltili veya asit çözeltilisi eklenirse OH^- derişimi azalır. Bu nedenle I ve III çözeltiler eklendiğinde OH^- derişimi azalır. II'de ise değişmez.

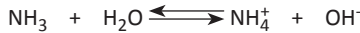
CEVAP E

ÇÖZÜM 5. Kuvvetli asitler suda tamamen iyonlarına ayrışarak çözünür. Ancak zayıf asitler büyük oranda moleküler halde çözünür, çok az iyonlaşırlar. Bu nedenle aynı derişimli zayıf asitlerin çözeltilerinde $[\text{H}^+]$ daha düşüktür, pH'ı ise büyüktür. Aynı zamanda zayıf asitin bu davranışı içinde bulunduğu çözücüye de bağlıdır.

CEVAP B

ÇÖZÜM 6.

$$n = \frac{4,25}{17} = 0,25 \text{ mol} \quad M = \frac{0,25}{0,125} = 2 \text{ M}$$



Baş:	2 M	-	-
Değ:	-x	+x	+x
Denge:	2-x	x	x

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

$$1,8.10^{-5} = \frac{x^2}{2 - \underbrace{x}_{\text{ihmal}}}$$

$$x = 6.10^{-3} \text{ M}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 7. $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

Baş:	0,25M	-	-
Değ:	-x	x	x
Denge:	0,25-x	x	x

$$K_b = \frac{x \cdot x}{0,25 - \underbrace{x}_{\text{ihmal}}} = 4.10^{-4}$$

$$x = 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 2 \text{ ise pH} = 12 \text{ 'dir.}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. $\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+ + \text{OH}^-$

Baş:	0,6 M	-	-
Değ:	-x	x	x
Son:	0,6-x	x	x

$$K_b = \frac{x \cdot x}{0,6 - \underbrace{x}_{\text{ihmal}}} = 1,5.10^{-9}$$

$$x^2 = 9.10^{-10}$$

$$x = 3.10^{-5} \text{ M}$$

0,6 M'da 3.10^{-5} M ayrıştı.

$$\frac{100 \text{ 'de } x}{\% 5.10^{-3}}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 9. pH = 11 ise pOH = 3'tür. $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$ 'dir.



Baş:	x	-	-
Değ:	-10^{-3} M	10^{-3} M	10^{-3} M
Denge:	$x-10^{-3}$	10^{-3}	10^{-3}

$$K_b = 5.10^{-6} = \frac{(10^{-3})(10^{-3})}{x - \underbrace{10^{-3}}_{\text{ihmal}}}$$

$$x = 0,2 \text{ M } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$$

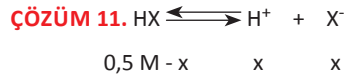
$$n = 0,2.0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

$$m = 0,1.85 = 8,5 \text{ g } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{N} \text{ çözünmüştür.}$$

CEVAP A

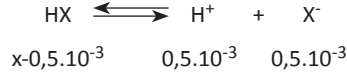
ÇÖZÜM 10. Ka'sı büyük pKa'sı küçük olan maddelerin asitlik kuvveti daha fazladır. Bu nedenle asitlik kuvvetlerinin sıralaması I > II > III'tür.

CEVAP B



$$2 \cdot 10^{-6} = \frac{x^2}{0,5 - \underbrace{x}_{\text{ihmal}}}$$

$x = 10^{-3} \text{ M}$ H^+ iyonu vardır. $[\text{H}^+]$ yarıya düştüğünde derişimi $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ olur.



$$2 \cdot 10^{-6} = \frac{(0,5 \cdot 10^{-3})^2}{x}$$

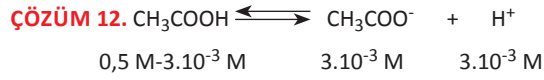
$x = 0,125 \text{ M}$ olmalıdır.

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

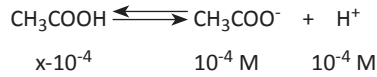
$$0,5 \cdot 1 = 0,125 \cdot V_2$$

$$V_2 = 4 \text{ L olmalıdır.}$$

CEVAP D



$$K_a = \frac{(3 \cdot 10^{-3})^2}{0,5} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$



$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{x}$$

$$x = \frac{10^{-8}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = \frac{1}{18} \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

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

$$0,5 \cdot 0,1 = \frac{1}{18} \cdot 10^{-2} \cdot V_2$$

$$V_2 = 90 \text{ L çözelti olmalıdır.}$$

CEVAP D

TEST 1

SORULAR

SORU 1

50 mL 0,1 HNO_3 çözeltisine 50 mL 0,1 M NaOH çözeltisi ilave ediliyor. Buna göre karışımının pH değeri kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 7 D) 10 E) 12

SORU 2

0,1 M 100 mL KOH çözeltisi ile,

I. 0,1 M 200 mL HCl çözeltisi

II. 0,1 M 100 mL H_2SO_4 çözeltisi

III. 0,05 M 100 mL H_2SO_4 çözeltisi

yukarıdaki çözeltilerden hangileri ayrı ayrı karıştırıldığında pH'ı 7 olan çözelti elde edilir?

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

SORU 3

pH'sı 2 olan 100 mL HI çözeltisi ile 100 mL 0,03 M KOH çözeltisi karıştırılıyor. Buna göre karışımın pH değeri kaç olur?

- A) 2 B) 4 C) 7 D) 10 E) 12

SORU 4

0,1 M 100 mL NaOH çözeltisine aşağıdakilerden hangisi eklendiğinde pH değeri en büyük olan çözelti elde edilir?

- A) 100 mL 0,1 M NaOH B) 100 mL 1 M NaOH
C) 200 mL 0,1 M NaOH D) 100 mL 0,1 M HCl
E) 200 mL 1 M HCl

SORU 5

100 mL 0,1 M H_2SO_4 çözeltisini tam olarak nötrleştirmek için 40 mL NaOH çözeltisi kullanılıyor.

Buna göre NaOH çözeltisinin derişimi kaç molardır?

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

SORU 6

50 mL 0,1 M KOH çözeltisine, 1 mL saf su ve 49 mL 0,1 M HI çözeltisi ilave ediliyor. Oluşan son çözeltideki H^+ iyon derişimi kaç molardır?

- A) 10^{-3} B) 10^{-5} C) 10^{-7}
D) 10^{-11} E) 10^{-13}

TEST 1

SORULAR

SORU 7

10 mL 0,2 M HNO_3 çözeltisi ile kaç mL 0,4 M NaOH çözeltisi karıştırılırsa oluşan çözeltinin pH'ı 13 olur ?

- A) 1 B) 5 C) 10 D) 50 E) 100

SORU 10

1 M HCl ve 0,4 M $\text{Sr}(\text{OH})_2$ çözeltileri eşit hacimde karıştırılıyor. Son çözeltinin pH değeri kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 8 E) 13

SORU 8

Eşit hacimlerdeki 0,2 M H_2SO_4 çözeltisi ile kaç molar NaOH çözeltisi karıştırılırsa çözeltinin pH'ı 13 olur?

- A) 0,6 B) 0,5 C) 0,4 D) 0,3 E) 0,1

SORU 11

H^+ iyonları derişimi 1×10^{-2} M olan X çözeltisi ile 1×10^{-12} M olan Y çözeltileri karıştırılıyor.

Karışımın pH değeri 7 olduğuna göre bu çözeltiler için;

- I. Eşit hacimleri karıştırılmıştır.
- II. X kuvvetli asittir.
- III. Y zayıf bazdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 9

0,3 L HClO_4 çözeltisi ile eşit derişimdeki 0,2 L NaOH çözeltisi karıştırılıyor. Oluşan çözeltinin pH'ı 2 olduğuna göre çözeltilerin başlangıç derişimleri kaç moldardır?

- A) 0,01 B) 0,05 C) 0,1 D) 0,5 E) 0,9

SORU 12

pH değeri 2 olan bir değerli kuvvetli bir asit ile pH değeri 12 olan iki değerli kuvvetli bir bazın çözeltileri eşit hacimde karıştırılıyor. Son çözeltinin pH'ı kaç olur?

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

TEST 1

ANALİTİK KİMYA - Kuvvetli Asit - Baz Nötrleşme Tepkimeleri

ÇÖZÜMLER



Baş: $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ nötr tuz

Son: - -

Tam nötrleşme olur ve çözeltinin pH'ı 7 olur.

CEVAP C

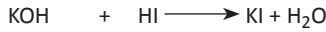
ÇÖZÜM 2. pH'ın 7 olması için tam nötrleşme olmalıdır. Bu durumda asitten gelen H^+ ile bazdan gelen OH^- mol sayıları eşittir.

$$n_{\text{OH}^-} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol OH}^-$$

I.'de $0,02 \text{ mol H}^+$, II.'de $0,02 \text{ mol H}^+$ ve III.'de $0,01 \text{ mol H}^+$ vardır. Yalnızca III'de tam nötrleşme olur.

CEVAP C

ÇÖZÜM 3. $\text{pH} = 2$ ise $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ M}$ 100 mL HI



Baş: $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 10^{-3} mol

Son: $+2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ -

$$M = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,01 \text{ M KOH çözeltisi arttı.}$$

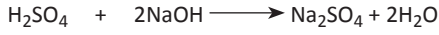
$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ M}$, $\text{pOH} = 2$ ve $\text{pH} = 12$

CEVAP E

ÇÖZÜM 4. En derişik baz olan 1 M NaOH eklendiğinde pH değeri en büyük olur.

CEVAP B

ÇÖZÜM 5. $n = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$



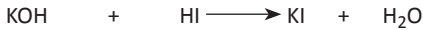
$0,01 \text{ mol}$ $0,02 \text{ mol}$

$$M = \frac{0,02 \text{ mol}}{40 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,5 \text{ M NaOH}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 6. $n_{\text{KOH}} = 0,1 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol KOH}$

$$n_{\text{HI}} = 0,1 \cdot 49 \cdot 10^{-3} = 4,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol HI}$$



Baş: $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $4,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ - -

Değ: $-4,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $-4,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Son: $+0,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ -

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{(50 + 49 + 1) \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-11} \text{ M}$$

CEVAP D



Baş: $0,2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $0,4 \cdot V \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $0,4 \cdot V \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Değ: $-2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $-2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Son: - $(0,4V \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}) \text{ mol arttı}$

$\text{pH} = 13$ ise $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M}$

$$0,1 = \frac{0,4V \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}}{(10 + V) \cdot 10^{-3}}$$

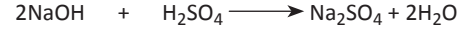
$$1 + 0,1V = 0,4V - 2$$

$$0,3V = 3$$

$$V = 10 \text{ mL}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 8. Çözeltiler 1'er litre olsun.



Baş: $x \cdot 1 \text{ mol}$ $0,2 \cdot 1 \text{ mol}$

Değ: $-0,4 \text{ mol}$ $-0,2 \text{ mol}$

Son: $(x - 0,4) \text{ mol}$ -

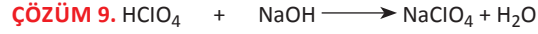
$\text{pH} = 13$ ise $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M}$

$$0,1 \text{ M} = \frac{(x - 0,4) \text{ mol}}{2 \text{ L}}$$

$$0,2 = x - 0,4$$

$$x = 0,6 \text{ M}$$

CEVAP A



Baş: $0,3x \text{ mol}$ $0,2x \text{ mol}$

Değ: $-0,2x \text{ mol}$ $-0,2x \text{ mol}$

Son: $0,1x \text{ mol}$ -

$\text{pH} = 2$ ise $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ M}$

$$0,01 = \frac{0,1x \text{ mol}}{0,5 \text{ L}}$$

$$x = 0,05 \text{ M}$$

CEVAP B



Baş: $1 \cdot V \text{ mol}$ $0,4 \cdot V \text{ mol}$

Değ: $-0,8 \cdot V \text{ mol}$ $-0,4 \cdot V \text{ mol}$

Son: $0,2 \cdot V \text{ mol}$ -

$$M = \frac{0,2V \text{ mol}}{2V \text{ L}} = 0,1 \text{ M HCl, pH} = 1$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 11. 1. çözelti $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

2. çözelti $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-12} \text{ M}$ ve $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ 'dir.

H^+ ve OH^- derişimleri eşit olan bu çözeltiler eşit hacimde karıştırıldığında pH 7 olur. Hem asit hem de baz kuvvetli olmalıdır. Bu durumda, tam nötrleşme sonucunda oluşan tuz nötr tuz olur ve pH 7 olur.

CEVAP D

ÇÖZÜM 12.

Asit $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ M VL}$

Baz $[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ M VL}$

$[\text{H}^+]$ ve $[\text{OH}^-]$ eşit iken hacimler de aynı olduğu için H^+ ve OH^- mol sayıları aynıdır. Çözeltide bulunan H^+ ve OH^- mol sayıları aynı olduğu için tam nötrleşme olur ve $\text{pH} = 7$ 'dir.

CEVAP C

SORU 1

Titrasyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

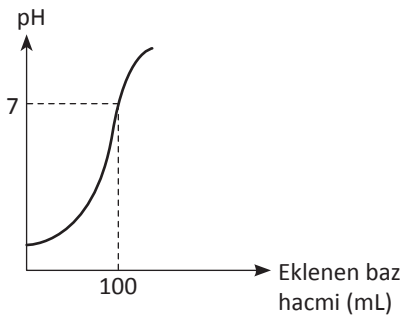
- A) Titrasyon, standart bir çözelti yardımıyla, derişimi bilinmeyen bir çözeltinin derişiminin bulunması işlemidir.
- B) Volumetrik analiz yöntemidir.
- C) Derişimi önceden bilinen standart maddeye titrant denir.
- D) Derişimi bilinmeyen maddeye analit denir.
- E) Titrasyon işleminde bürete analit, erlene titrant konur.

SORU 2

25°C'de 0,1 M NaOH çözeltisi üzerine damla damla 0,1 M HCl çözeltisi damlatılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) OH⁻ iyon derişimi azalır.
- B) H₃O⁺ iyon derişimi artar.
- C) Na⁺ iyon derişimi azalır.
- D) Çözeltinin pH'ı artar.
- E) Cl⁻ mol sayısı artar.

SORU 3

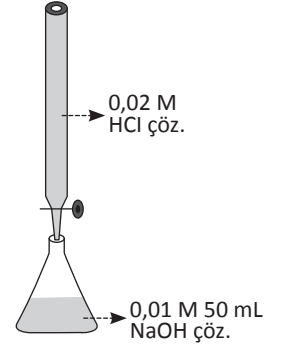


Yukarıda hacmi 200 mL olan bir HCl çözeltisinin 0,05 M NaOH çözeltisi ile titrasyon eğrisi verilmiştir. Buna göre, kullanılan asitin başlangıç derişimi kaç mol/L'dir?

- A) 0,5 B) 0,125 C) 0,1 D) 0,05 E) 0,025

SORU 4

Yandaki deney setinde erlen içersine birkaç damla fenol ftalein damlatılıyor. Daha sonra büretin musluğu açılarak, erlen içersine yavaş yavaş HCl ekleniyor. Bu işlem sırasında, aşağıdaki hacimlerde HCl eklendiğinde, erlendeki çözeltinin rengi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Fenol ftalein asidik ortamda renksiz, bazik ortamda pembe renklidir.)



- A) HCl eklemeyen önce, pembe renklidir.
- B) 20 mL HCl ilavesinden sonra, pembe renklidir.
- C) 30 mL HCl ilavesinden sonra, pembe renklidir.
- D) 50 mL HCl ilavesinden sonra, renksizdir.
- E) 55 mL HCl ilavesinden sonra, renksizdir.

SORU 5

100 mL 0,1 M HCl içeren bir çözelti 0,1 M NaOH çözeltisi ile litre ediliyor. Buna göre;

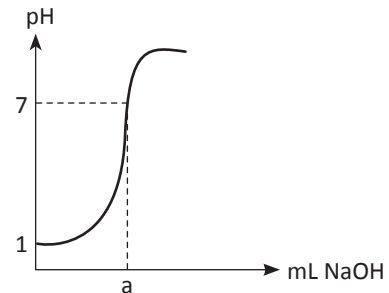
- I. Asidin başlangıçtaki pH değeri 1'dir.
- II. Eşdeğerlik noktasında 100 mL NaOH çözeltisi harcanmıştır.
- III. 110 mL NaOH çözeltisi kullanıldığında ortamın pH değeri 7 den büyük olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 6

100 mL HCl çözeltisi 0,4 M NaOH ile titre edilmektedir. Bu titrasyona ait titrasyon eğrisi aşağıdaki gibidir.



Buna göre, a noktasında kaç mL NaOH harcanmıştır?

- A) 400 B) 200 C) 100 D) 50 E) 25

SORU 7

Bir öğrenci, 100 mL 0,1 M HCl çözeltisini, 0,1 M NaOH ile titre etmektedir. İndikatör olarak Kongo Kırmızısı kullanıldığına göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Kongo kırmızısı için pH aralığı mor < 3,0 – 5,2 < pembe)

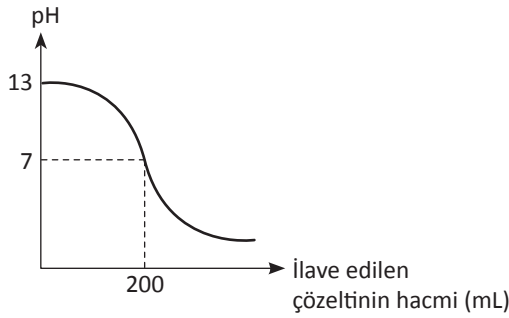
- A) 5 mL NaOH çözeltisi kullanıldığında çözelti mor renklidir.
- B) pH 3,0-5,2 aralığında dönüm noktası gözlenir.
- C) Eşdeğerlik noktasında 100 mL NaOH çözeltisi kullanılır.
- D) Eşdeğerlik noktası ile dönüm noktası çakışık değildir.
- E) Kullanılan indikatör HCl ve NaOH titrasyonu için uygundur.

SORU 8

Aşağıdakilerden hangisinde verilen I. çözeltiyle II. çözelti eşit hacimlerde karıştırıldığında oluşan çözeltinin pH'ı 7 olur?

I. Çözelti	II. Çözelti
A) $[\text{OH}^-] = 1$	$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-13} \text{ M}$
B) pH = 2	$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$
C) pH = 3	pOH = 11
D) pH = 10	$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$
E) pH = 13	$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-1} \text{ M}$

SORU 9



200 mililitrelik bir çözeltinin titrasyonu sırasında pH'nın eklenen çözelti hacmine göre değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre,

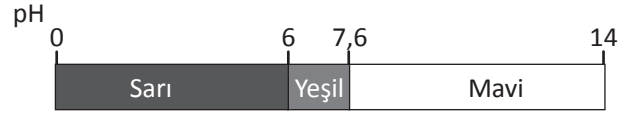
- I. Baz çözeltisine asit ilave edilmiştir.
- II. İlave edilen çözeltinin pH sı 1 dir.
- III. 200 mililitre titrant ilave edildiğinde $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 10

Bromtimol mavisi boyar bir maddedir.



Bromtimol mavisinin renginin pH ile değişimi yukarıdaki gibidir.

Bromtimol mavisi damlatılmış 100 mL 0,1 M HNO_3 çözeltilerine,

- I. 20 mL
- II. 50 mL
- III. 100 mL

0,2 M NaOH çözeltisinden; ayrı ayrı ekleniyor. Bu işlemlerde kaptaki çözeltinin rengi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Sarı	Sarı	Yeşil
B)	Mavi	Yeşil	Sarı
C)	Mavi	Sarı	Yeşil
D)	Sarı	Yeşil	Mavi
E)	Yeşil	Mavi	Mavi

SORU 11

Derişimi bilinmeyen 10 mL HCl çözeltisinin titrasyonu için kütlece % 4'lük yoğunluğu 1,2 g/mol olan NaOH çözeltisi kullanılıyor. Eşdeğerlik noktasında 15 mL titrant kullanıldığına göre HCl çözeltisinin derişimi kaç M'dır. ($\text{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$)

- A) 0,9
- B) 1,2
- C) 1,5
- D) 1,8
- E) 2,4

SORU 12

Derişimi bilinmeyen NH_3 çözeltisinin 10 mL'sine 15 mL 0,2 M HCl çözeltisi ekleniyor. Artan HCl ayarlı 0,1 M NaOH çözeltisi ile geri titre ediliyor. Bu titrasyon işleminde 20 mL NaOH kullanıldığına göre NH_3 çözeltisinin derişimi kaç M'dır?

- A) 0,1
- B) 0,15
- C) 0,2
- D) 0,25
- E) 0,30

TEST 1

ANALİTİK KİMYA - Titrasyon

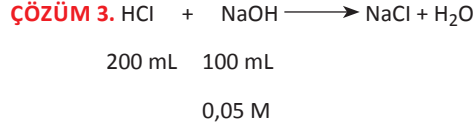
ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. Titrasyon işleminde derişimi bilinmeyen analit erlene konur ve üzerine derişimi bilinen titranttan damla damla eklenir.

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. Baz üzerine, asit çözeltisi eklendiğinde H^+ derişimi artar OH^- derişimi azalır ve pH azalır.

CEVAP D



Dönüm noktasında 100 mL NaOH harcanmıştır.

$$n_{NaOH} = 0,05 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ mol NaOH}$$

$$n_{HCl} = 0,005 \text{ mol olmalıdır.}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,005 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,025 \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 4. 0,01 M 50 mL NaOH

0,02 M HCl dönüm noktasında 25 mL eklenmelidir. 25 mL'nin altında ortam bazik yani pembe. 25 mL'nin üzerinde ortam asidik yani renksizdir. 30 mL HCl ilavesinde çözelti, renksiz olur.

CEVAP C

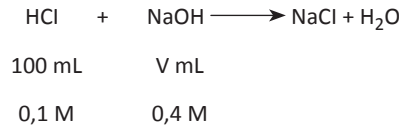
ÇÖZÜM 5. Başlangıçta 0,1 M HCl pH = 1'dir.

Eşdeğerlik noktasında $n_{H^+} = n_{OH^-}$ 'dir. 100 mL NaOH eklendiğinde ulaşılır.

Eşdeğerlik noktasından daha fazla baz eklendiğinde (110 mL gibi) çözelti bazik olur ve pH > 7 olur.

CEVAP E

ÇÖZÜM 6. Başlangıç noktasında pH = 1 olduğu için HCl 0,1 M'dir.



$$n_{HCl} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol ise } n_{NaOH} = 0,01 \text{ mol olmalıdır.}$$

$$\begin{aligned} M &= \frac{n}{V} \\ 0,4 &= \frac{0,01}{V} \\ V &= 0,025 \text{ L} = 25 \text{ mL} \end{aligned}$$

CEVAP E

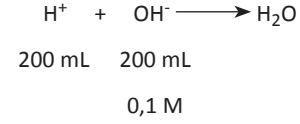
ÇÖZÜM 7. HCl ve NaOH kuvvetli asit ve baz oldukları için eşdeğerlik noktasında ($n_{H^+} = n_{OH^-}$) pH 7'dir. Bu pH da renk değıştiren bir indikatör kullanılmalıdır. Kongo kırmızısı kullanıldığında pH 3-5,2 aralığında renk değışir ve dönüm noktası gözlenir ancak eşdeğerlik noktasına ulaşıl-mamıştır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. pH = 10 olduğunda $[H^+] = 10^{-10}$ ve $[OH^-] = 10^{-4}$ M olur. İkinci çözeltide de $[H^+] = 10^{-4}$ M olduğu için tam nötrleşir ve pH = 7 olur.

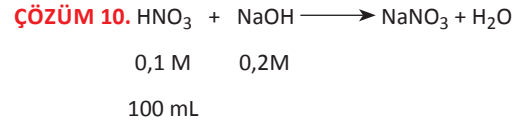
CEVAP D

ÇÖZÜM 9. pH = 13'den başlandığı için başlangıç çözeltisi (erlen-de bulunan analit) baziktir. Üzerine asit ilave edildikçe pH azalmıştır.



H^+ ve OH^- eşit derişimde olmalıdır. Yani asit çözeltisi 0,1 M'dir ve pH = 1 dir. 200 mL asit ilavesinde eşdeğerlik noktasına ulaşılır ve $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ M'dir.

CEVAP E



$$n_{H^+} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{H^+} = n_{OH^-} \text{ (eşdeğerlik noktası)}$$

$$\begin{aligned} M &= \frac{n}{V} \\ 0,2 &= \frac{0,01}{V} \\ V &= 50 \text{ mL NaOH} \end{aligned}$$

V = 50 mL NaOH ilavesi ile eşdeğerlik noktasına ulaşır ve yeşil renklidir. Bundan daha az ilave edildiğinde sarı, daha fazla ilave edildiğinde ise mavi olur.

CEVAP D

ÇÖZÜM 11. NaOH için;

$$M = \frac{10 \cdot d\%}{MA} = \frac{10 \cdot 1,2 \cdot 4}{40} = 1,2 \text{ M NaOH}$$

$$n_{H^+} = n_{OH^-}$$

$$x \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 15 \cdot 10^{-3}$$

$$x = 1,8 \text{ M HCl}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 12. $NaOH + HCl \longrightarrow NaOH + H_2O$

$$20 \text{ mL}$$

$$0,1 \text{ M}$$

$n = 0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3}$ mol NaOH artan HCl için kullanıldı. Eklenen HCl'nin mol sayısı, $n = 0,2 \cdot 15 \cdot 10^{-3}$ mol HCl aradaki fark kadar HCl, NH_3 ile tepkimeye girmiştir.

$3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 10^{-3}$ mol HCl NH_3 ile tepkimeye girdi. NH_3 ve HCl bire bir tepkimeye girer.

$$n_{NH_3} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol } NH_3$$

$$M = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M } NH_3$$

CEVAP A

TEST 1

SORULAR

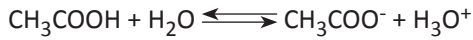
SORU 1

Aşağıda verilen madde çiftlerinden hangisinin karıştırılması ile bir tampon çözelti oluşmaz?

- A) HCN ve KCN B) HF ve NaF C) HBr ve NaBr
D) H_3PO_4 ve NaH_2PO_4 E) CH_3COOH ve CH_3COONa

SORU 2

0,1 M CH_3COOH ve 0,1 M CH_3COONa içeren bir sulu çözeltide,



dengesi kurulmuştur. Bu denge sistemi ile ilgili;

- I. Tampon çözelti oluşmuştur.
II. Dışarıdan HCl eklenirse denge girenler yönüne kayar.
III. Dışarıdan NaOH eklenirse denge ürünler yönüne kayar.
IV. Az miktarda asit baz eklenmesi ile pH'da ani değişiklikler olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 3

Aşağıdaki madde çiftlerinden hangilerinin karıştırılması ile pH'ı 7'den küçük bir tampon çözelti elde edilebilir?

- A) NH_3 ve NH_4Cl B) CH_3NH_2 ve CH_3NH_3Cl
C) Na_2CO_3 ve $NaHCO_3$ D) $HCOOH$ ve $HCOONa$
E) $HClO_4$ ve $NaClO_4$

SORU 4

0,2 mol Asetik asit (CH_3COOH) ve 0,036 mol CH_3COONa ile 2 L sulu çözelti hazırlanıyor. Buna göre oluşan tampon çözeltinin pH'ı kaçtır? (CH_3COOH için $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

SORU 5

I. 0,15 M CH_3COOH / 0,30 M CH_3COONa

II. 0,30 M CH_3COOH / 0,30 M CH_3COONa

III. 0,30 M CH_3COOH / 0,60 M CH_3COONa

IV. 0,30 M NH_3 / 0,30 M NH_4Cl

Yukarıda verilen tampon çözeltilerden hangilerinin pH'ları aynıdır?

(CH_3COOH için $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$, NH_3 için $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

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

SORU 6

I. NaOH ve CH_3COOH

II. NaOH ve HNO_3

III. NH_3 ve HCl

IV. Na_2CO_3 ve HCl

Yukarıdaki asit ve baz çiftlerinden hangileri kullanılarak bir tampon çözelti hazırlanabilir?

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

SORU 7

pH'ı 5 olan bir tampon çözelti hazırlamak için,

I. 0,2 mol HX ve 0,1 mol NaX

II. 0,1 mol HX ve 0,2 mol NaX

III. 0,05 mol HX ve 0,025 mol NaX

çiftlerinden hangileri kullanılabilir?(HX için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$)

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

SORU 8

0,01 M 100 mL HNO_2 çözeltisine kaç gram NaNO_2 eklenirse pH'ı 4 olan bir tampon çözelti elde edilir?

(NaNO_2 : 69 g/mol, HNO_2 için $K_a = 4 \cdot 10^{-4}$, katı eklenmesi ile çözelti hacmi değişmiyor.)

- A) 0,276 B) 0,138 C) 0,069
D) 0,345 E) 0,175

SORU 9

Bir litresinde 0,1 mol NH_3 ve 0,18 mol NH_4Cl içeren bir çözeltinin pH'ı 9 olduğuna göre NH_3 'ün ayrışma sabiti (K_b) kaçtır?

- A) $1,8 \cdot 10^{-3}$ B) $1,8 \cdot 10^{-4}$ C) $1,8 \cdot 10^{-5}$
D) $1,8 \cdot 10^{-6}$ E) $1,8 \cdot 10^{-7}$

SORU 10

Zayıf bir asit olan HF'nin sulu çözeltisine,

I. Saf su eklemek

II. NaF katısı eklemek

III. NaOH katısı eklemek

işlemlerinden hangileri uygulandığında asidin ayrışma yüzdesi artar?

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

SORU 11

2,72 gram $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ katısı ile hazırlanan 100 mL sulu çözelti ile 0,2 M 100 mL CH_3COOH çözeltisi karıştırılıyor. Buna göre oluşan çözeltide H^+ derişimi kaç molaardır? (CH_3COONa : 82 , H_2O : 18 g/mol CH_3COOH için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$)

- A) $1 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-6}$ C) $4 \cdot 10^{-6}$
D) $1 \cdot 10^{-5}$ E) $2 \cdot 10^{-5}$

SORU 12

0,3 mol Hidroksilamin (NH_2OH) ve 0,9 mol hidroksilamin hidroklorür (NH_2OHCl) ile hazırlanan 250 mL tampon çözeltinin hacmi saf su ile 500 mL'ye tamamlanıyor. Oluşan son çözeltinin pH'ı 8 olduğuna göre NH_2OH için ayrışma sabiti (K_b) kaçtır?

- A) $3 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-8}$ C) $1 \cdot 10^{-8}$
D) $3 \cdot 10^{-5}$ E) $1 \cdot 10^{-5}$

TEST 1

ANALİTİK KİMYA - Tampon Çözeltiler - Tuzlar

ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. HBr kuvvetli asit olduğu için tuzu ile tampon çözelti oluşturamaz.

CEVAP C

ÇÖZÜM 2. Zayıf asit ve konjuge bazı (tuzu) tampon çözelti oluşturur. Tampon çözelti dışarıdan eklenen belirli bir miktar asit ya da baza karşı direnç gösterir ve pH'da ani değişiklikler olmaz.

CEVAP D

ÇÖZÜM 3. Zayıf asit (HCOOH) ve tuzu (HCOONa) kullanılarak asidik bir tampon çözelti elde edilebilir.

CEVAP D

ÇÖZÜM 4. Tampon çözeltinin pH'ı bulunurken;

$$[H^+] = K_a \cdot \frac{[Asit]}{[Tuz]} \text{ formülü kullanılabilir.}$$

$$[H^+] = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1 \text{ M}}{0,018 \text{ M}}$$

$$[H^+] = 10^{-4} \text{ M} \quad , \quad pH = 4$$

$$[Asit] = \frac{0,2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

$$[Tuz] = \frac{0,036}{2 \text{ L}} = 0,018 \text{ M}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 5.

$$[H^+] = K_a \cdot \frac{[Asit]}{[Tuz]} \quad [OH^-] = K_b \cdot \frac{[Baz]}{[Tuz]}$$

I, II ve III nolu tampon çözeltilerde $\frac{[Asit]}{[Tuz]}$ oranı aynı olanların pH değeride aynıdır.

Bu nedenle I ve III ün pH'ları aynıdır. İlk üçünün pH'ı 7'den küçük, IV'ün pH'ı ise 7'den büyüktür. Bu nedenle II ve IV'ün pH'ları aynı değildir.

CEVAP B

ÇÖZÜM 6. Zayıf asit üzerine molce yaklaşık yarısı kadar kuvvetli baz eklendiğinde veya zayıf baz üzerine molce yaklaşık yarısı kadar kuvvetli asit eklenirse tampon çözelti oluşur. NaOH ve HNO₃ kuvvetli olduğu için tampon çözelti hazırlanamaz.

CEVAP E

ÇÖZÜM 7. pH = 5 ise $[H^+] = 10^{-5} \text{ M}$

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

$$10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{[Asit]}{[Tuz]}$$

$$\frac{[Asit]}{[Tuz]} = \frac{1}{2} \text{ olmalıdır.}$$

Yalnızca II'de $\frac{\text{asit}}{\text{tuz}}$ oranı $\frac{1}{2}$ 'dir.

CEVAP B

ÇÖZÜM 8. pH = 4 ise $[H^+] = 10^{-4} \text{ M}$

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

$$10^{-4} = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,01 \text{ M}}{x}$$

$$x = 0,04 \text{ M NaNO}_2$$

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

$$0,04 = \frac{n}{0,1 \text{ L}} \text{ ise } n = 0,004 \text{ mol}$$

$$M = 0,004.69 = 0,276 \text{ g NaNO}_2 \text{ eklenmeli.}$$

CEVAP A

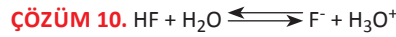
ÇÖZÜM 9. pH = 9 ise pOH = 5'tür. $[OH^-] = 10^{-5} \text{ M}$ 'dır.

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

$$10^{-5} = K_b \cdot \frac{0,1 \text{ mol} / 1 \text{ L}}{0,18 \text{ mol} / 1 \text{ L}}$$

$$K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ olur.}$$

CEVAP C



Dengesini sağa kaydıran etkilere asitin iyonlaşma (ayırışma) yüzdesini arttırır. H₂O ve NaOH ilavesi dengeyi sağa, NaF ilavesi ise sola kaydırır.

I ve III arttırır, II ise azaltır.

CEVAP D

ÇÖZÜM 11.

$$n = \frac{2,72}{(82 + 54)} = 0,02 \text{ mol CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O} \text{ suda çözündüğünde } 0,02 \text{ mol CH}_3\text{COO}^- \text{ iyonu oluşur.}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

iki çözelti eşit hacimde karıştırıldıkları için derişimleri yarıya düşer.

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

$$[H^+] = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1 \text{ M}}{0,1 \text{ M}}$$

$$[H^+] = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 12 pH = 8 ise pOH = 6

$$[OH^-] = 1 \cdot 10^{-6}$$

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

$$10^{-6} = K_b \cdot \frac{0,3 \text{ mol} / 0,5 \text{ L}}{0,9 \text{ mol} / 0,5 \text{ L}}$$

$$K_b = 3 \cdot 10^{-6}$$

CEVAP A

SORU 1

1 litrelik sulu çözeltide 0,1 mol HCN ve 0,1 mol NaCN bulunmaktadır. Buna göre,

I. Tampon çözeltidir.

II. pH= 10'dur.

III. Çözeltiye NaOH eklenirse pH artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (HCN için $K_a = 1 \cdot 10^{-10}$)

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

SORU 2

0,1 mol CH_3COOH ve 0,5 mol CH_3COONa ile hazırlanmış 1L'lik çözeltiye 0,1 mol HCl ekleniyor. Son çözeltinin pH'ı kaçır? (CH_3COOH için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$) (HCl eklenmesi çözeltinin hacmini değiştirmiyor, sıcaklık sabit)

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

SORU 3

0,4 M 300 mL NH_3 çözeltisi ile 0,3 M 200 mL NH_4Cl çözeltilerinin karıştırılması ile oluşan tampon çözeltiye 1,2 g NaOH katısı ekleniyor. Son çözeltide OH^- iyon derişimi kaç mol/L olur? (NaOH: 40 g/mol, NH_3 için $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$) (Katı eklenmesi çözeltinin hacmini değiştirmiyor, sıcaklık sabit)

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

SORU 4

0,3 mol HNO_2 ve 0,7 mol NaNO_2 'den oluşan 500 mL'lik tampon çözeltiye kaç gram NaOH katısı eklenirse son çözeltinin pH'ı 4 olur? (HNO_2 için $K_a = 4 \cdot 10^{-4}$, Katı eklenmesi çözeltinin hacmini değiştirmiyor)

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

SORU 5

NH_4Cl bileşigi ile ilgili,

I. Asidik bir tuzdur.

II. Suda tamamen iyonlaşır.

III. Anyonu hidroliz olur ve OH^- açığa çıkarır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 6

0,1 M XY tuzunun sulu çözeltisinde $[\text{H}^+] = 10^{-5}$ M'dır.

Buna göre,

I. X^+ , suda hidroliz olur ve OH^- iyonu oluşur.

II. X^+ , sulu çözeltisinde zayıf asit etkisi gösterir.

III. $[\text{Y}^-] = 0,1$ M'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 7

Tuzlar ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Nötr tuzlar hidroliz olmaz.
 B) Bazik tuzların anyonu hidroliz olur.
 C) Asidik tuzların hidrolizi sonucunda $[H_3O^+]$ artar.
 D) Nötr tuzlar suda çözünmez.
 E) Bazik tuzların sulu çözeltilerinde $pH > 7$ 'dir.

SORU 8

NaOCl tuzu için hidroliz sabiti (K_h) kaçtır?

(HOCl için $K_a = 4.10^{-8}$)

- A) $0,25.10^{-6}$ B) $0,25.10^{-8}$ C) 4.10^{-6}
 D) 6.10^{-6} E) 1.10^{-6}

SORU 9

$AlCl_3$ tuzunun suda çözünmesi ile oluşan Al^{3+} katyonu,



şeklinde hidroliz olur. $AlCl_3$ için $K_h = 1.10^{-5}$ olduğuna göre 0,1 M $AlCl_3$ çözeltisinin pH'ı kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

SORU 10

0,01 M NaF çözeltisi ile ilgili;

I. Çözelti baziktir.

II. F^- anyonu hidroliz olur.

III. pH'ı 6'dır.

yargılarından hangileri doğrudur? (HF için $K_a = 1.10^{-4}$)

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

SORU 11

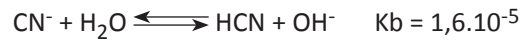
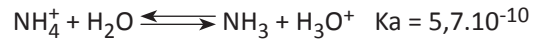
1 Litre NH_4Cl çözeltisinin pH'ı 5 olduğuna göre NH_4Cl 'nin derişimi kaç moldur?

(NH_3 için $K_b = 2.10^{-5}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

SORU 12

NH_4CN (amonyum siyanür) katısıyla hazırlanan sulu çözeltide NH_4^+ ve CN^- iyonları



Tepkimelerine göre hidroliz olurlar. Buna göre,

I. NH_4^+ iyonunun hidrolizi asidiktir.

II. CN^- iyonunun hidrolizi baziktir.

III. Çözelti asidik özellik gösterir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

ÇÖZÜM 1. Zayıf asit ve tuzu tampon çözelti oluşturur.

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

$$[H^+] = 1 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{0,1 \text{ M}}{0,1 \text{ M}} = 10^{-10}$$

$$pH = 10$$

NaOH ilavesi $[OH^-]$ 'i ve pH'ı artırır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. $CH_3COOH - CH_3COONa$ çözeltisine HCl eklendiğinde, HCl ile bazik tür olan CH_3COONa tepkimeye girer.



Başlangıç:	0,5 mol	0,1 mol	0,1 mol
Değişim:	-0,1 mol	-0,1 mol	+0,1 mol
Son:	0,4 mol	-	0,2 mol

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

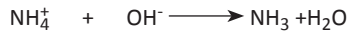
$$[H^+] = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,2/1}{0,4/1} = 10^{-5} \text{ M}$$

$$pH = 5$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 3. NaOH ile asidik tür olan NH_4Cl tepkimeye girer.

$$n = \frac{1,2}{40} = 0,03 \text{ mol NaOH}$$



Başlangıç:	0,06 mol	0,03 mol	0,12 mol
Değişim:	-0,03 mol	-0,03 mol	+0,03 mol
Son:	0,03 mol	-	0,15 mol

Tampon çözelti

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

$$[OH^-] = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,15/0,5}{0,03/0,5}$$

$$[OH^-] = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 4. $HNO_2 + NaOH \longrightarrow NaNO_2 + H_2O$

Başlangıç:	0,3 mol	x mol	0,7 mol
Değişim:	-x	-x	+x
Son:	(0,3-x) mol	-	(0,7+x) mol

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

$$10^{-4} = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{(0,3-x)/0,5}{(0,7+x)/0,5}$$

$$0,7+x = 4 \cdot (0,3-x)$$

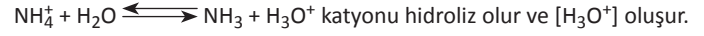
$$5x = 0,5$$

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

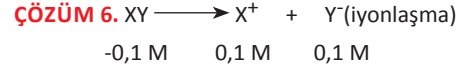
$$m = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ g NaOH}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 5. NH_4Cl tuzu zayıf baz olan NH_3 ve kuvvetli asit olan HCl'den oluşur. Asidik bir tuzdur.



CEVAP D



$$-0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

Asidik tuzların kasyonu hidroliz olur.

X^+ , asit özelliği gösterir.

CEVAP D

ÇÖZÜM 7. Nötr tuzlar hidroliz olmaz ancak suda çözünebilirler.

CEVAP D

ÇÖZÜM 8. HF zayıf asiti ve NaOH kuvvetli bazından oluşan NaF çözeltisi baziktir. Tuzun anyonu olan F^- hidroliz olur ve ortam bazik olur. Bazik bir tuzun OH^- derişimi,

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot [Tuz]} \text{ formülü ile bulunur.}$$

$$K_a \cdot K_b = K_{su}$$

$$[OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-10} \cdot 0,01} = 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1 \cdot 10^{-4}} = 1 \cdot 10^{-10}$$

$$pOH = 6 \text{ ve } pH = 8 \text{ 'dir.}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 9.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot [Tuz]} \text{ veya } [H^+] = \sqrt{K_a \cdot [Tuz]}$$

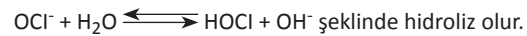
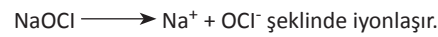
$$[H^+] = \sqrt{1 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 10^{-3} \text{ M}$$

$$pH = 3 \text{ ve } pOH = 11 \text{ 'dir.}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 10. Bazik tuzların hidroliz sabiti; $K_a \cdot K_b = K_{su}$

Asidik tuzların hidroliz sabiti; $K_b \cdot K_a = K_{su}$ ile bulunabilir.



$$K_b = \frac{[HOCl][OH^-]}{[OCl^-]}$$

$$K_b = \frac{K_{su}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-8}} = 0,25 \cdot 10^{-6}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 11. Asidik tuz çözeltisinin $[H_3O^+]$ derişimi;

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot [NH_4Cl]}$$

$$10^{-5} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-5}} \cdot [NH_4Cl]}$$

$$[NH_4Cl] = 0,2 \text{ M}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 12. NH_4^+ için K_a sabiti, CN^- için olan K_b sabitinden küçüktür. Bu nedenle bazik tür olan CN^- den gelen OH^- , NH_4^+ dan gelen H_3O^+ dan daha fazladır. Çözelti baziktir.

CEVAP C

TEST 1

SORULAR

SORU 1

Aşağıdaki tuzlardan hangisinin sudaki çözeltisi nötrdür?

- A) NH_4Cl B) KHCO_3 C) K_2CO_3
D) KCl E) Na_3PO_4

SORU 2

1,6 M 100 mL HF ve 0,1 M 200 mL NaOH çözeltileri karıştırılıyor. Oluşan çözeltinin pH'ı kaçtır?

(HF için $K_a = \frac{1}{7} \cdot 10^{-4}$)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

SORU 3

0,9 mol NH_3 ve 0,9 mol HCl ile hazırlanan kaç mL çözeltinin H^+ iyon derişimi $1 \cdot 10^{-4}$ M'dır?

(NH_3 için $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

- A) 0,5 B) 5 C) 50 D) 500 E) 5000

SORU 4

100 mL 0,2 HCN çözeltisine 100 mL 0,2 M KOH çözeltisi ekleniyor. Son çözeltinin pH'ı kaçtır?

(HCN için $K_a = 1 \cdot 10^{-11}$)

- A) 3 B) 6 C) 7 D) 8 E) 12

SORU 5

Yoğunluğu 0,85 g/mL olan kütlece % 30 'luk NH_3 çözeltisinin 50 mL'sine, derişimi 2 M olan HCl çözeltisinden 50 mL ilave ediliyor. Buna göre

I. Oluşan NH_4Cl tuzunun analitik derişimi 1 M'dır.

II. Tampon çözelti oluşur.

III. Oluşan çözeltinin pH'ı 7'den büyüktür.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 6

pH'ı 5 olan bir tampon çözelti elde etmek için 0,1 M 100 mL CH_3COOH çözeltisine kaç mol CH_3COONa tuzu eklenmelidir? (CH_3COONa için $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

- A) 0,018 B) 0,036 C) 0,072
D) 0,18 E) 0,36

TEST 1

SORULAR

SORU 7

pH'ı 5 olan bir tampon çözelti elde etmek için 0,3 M, 100 mL CH_3COOH çözeltisine kaç gram NaOH eklenmelidir? (NaOH: 40 g/mol, CH_3COOH için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,5 E) 0,8

SORU 8

pH'ı 5 olan bir tampon çözelti elde etmek için 0,3 M 100 mL CH_3COONa çözeltisine 0,1 M HCl çözeltisinden kaç mL eklenmelidir? (CH_3COOH için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$)

- A) 50 B) 75 C) 100 D) 125 E) 150

SORU 9

35 mL 0,2 M piridin ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) çözeltisine 5 mL 0,2 M HCl çözeltisi eklendiğinde elde edilen çözeltideki OH^- derişimi kaç molardır?

(Piridin için $K_b = 1,5 \cdot 10^{-9}$)

- A) $3,0 \cdot 10^{-5}$ B) $1,5 \cdot 10^{-5}$ C) $9,0 \cdot 10^{-9}$
D) $1,5 \cdot 10^{-10}$ E) $3,0 \cdot 10^{-10}$

SORU 10

100 mL 0,1 M CH_3COOH çözeltisi 0,1 M NaOH çözeltisi ile titre ediliyor.

Titrasyon ortamı ile ilgili,

- I. 5 mL NaOH ilave edildiğinde ortam asidiktir.
II. 50 mL NaOH ilave edildiğinde tampon çözelti oluşur.
III. 100 mL NaOH çözeltisi eklendiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(CH_3COOH için $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

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

SORU 11

50 mL 0,1 M NH_3 çözeltisinin 0,1 M HCl ile titrasyonu sırasında aşağıdaki durumlardan hangisinde en yüksek kapasiteli tampon çözelti oluşur?

- A) 25 mL HCl eklendiğinde
B) 50 mL HCl eklendiğinde
C) 75 mL HCl eklendiğinde
D) 100 mL HCl eklendiğinde
E) 125 mL HCl eklendiğinde

SORU 12

60 mL 0,1 M Trietilamin (C_2H_5)₃N, çözeltisi 0,1 M HCl ile titre ediliyor. 40 mL titrant ilavesi sonrasında çözeltideki OH^- iyonları derişimi kaç molardır?

(Trietilamin için $K_b = 2,0 \cdot 10^{-10}$)

- A) $1,0 \cdot 10^{-10}$ B) $2,0 \cdot 10^{-10}$ C) $1,0 \cdot 10^{-12}$
D) $2,0 \cdot 10^{-11}$ E) $1,0 \cdot 10^{-9}$

TEST 1

ANALİTİK KİMYA - Zayıf Asit-Baz Kuvvetli Asit-Baz Tepkimeleri

ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazdan oluşan KCl tuzu nötr tuzdur. Sudaki çözeltisinin pH'ı 7'dir.

CEVAP D



Başlangıç:	0,16 mol	0,02 mol	-
Değişim:	-0,02 mol	-0,02 mol	+0,02 mol
Son:	0,14 mol	-	0,02 mol

Tampon çözelti

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

$$[\text{H}^+] = \frac{1}{7} \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,14 \text{ mol}/0,3 \text{ L}}{0,02 \text{ mol}/0,3 \text{ L}}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M} \quad \text{pH} = 4$$



Başlangıç:	0,9 mol	0,9 mol	-
Son:	-	-	0,9 mol

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \cdot [\text{Tuz}]} \quad 1 \cdot 10^{-4} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} \cdot \frac{0,9 \text{ mol}}{V}}$$

$$V \cdot 1 \cdot 10^{-8} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5} = 10^{-14} \cdot 0,9$$

$$V = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$



Başlangıç:	0,02 mol	0,02 mol	-	-
Değişim:	-0,02 mol	-0,02 mol	+0,02 mol	
Son:	-	-	0,02 mol	-

Tuz çözeltisi

KCN bazik bir tuzdur, hidroliz olur.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot [\text{Tuz}]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-11}} \cdot \frac{0,02 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}}} = 10^{-2} \text{ M}$$

pOH = 2 , pH = 12

ÇÖZÜM 5. NH_3 'ün derişimi

$$M = \frac{10 \cdot d\%}{M_A} = \frac{10 \cdot 0,85 \cdot 30}{17} = 15 \text{ M}$$

$$n_{\text{NH}_3} = 15 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,75 \text{ mol NH}_3$$

$$n_{\text{HCl}} = 2 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,1 \text{ mol HCl}$$



Başlangıç:	0,75 mol	0,1 mol	-
Değişim:	-0,1 mol	-0,1 mol	+0,1 mol
Denge :	0,65 mol	-	0,1 mol

Tampon çözelti

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 1 \text{ M NH}_4\text{Cl}$$

pH > 7

CEVAP E

ÇÖZÜM 6.

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

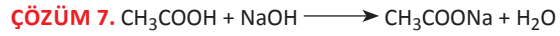
$$10^{-5} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1 \text{ M}}{[\text{Tuz}]}$$

$$[\text{Tuz}] = 0,18 \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,18 = \frac{n}{0,1}$$

$$n = 0,018 \text{ mol}$$

CEVAP A



Başlangıç:	0,03 mol	n mol	-
Değişim:	-n mol	-n mol	+n mol
Son:	(0,03-n) mol	-	n mol

Tampon çözelti

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

$$10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{(0,03-n)/0,1 \text{ L}}{n/0,1 \text{ L}}$$

$$n = 2 \cdot (0,03 - n)$$

$$n = 0,02 \text{ mol NaOH}$$

$$m = 0,02 \cdot 40 = 0,8 \text{ g NaOH}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. Eklenen HCl bazik tür olan CH_3COONa ile tepkimeye girer.



Başlangıç:	0,03 mol	n mol	-
Değişim:	-n mol	-n mol	+n mol
Son :	0,03-n	-	n

Tampon çözelti

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

$$10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{n/(0,1+V) \text{ L}}{(0,03-n)/(0,1+V) \text{ L}}$$

$$0,03 - n = 2 \cdot n$$

$$n = 0,01 \text{ mol HCl}$$

TEST 1

ÇÖZÜMLER

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,1 = \frac{0,01}{V}$$

$V = 0,1 \text{ L} = 100 \text{ mL}$ HCl eklenmelidir.

CEVAP C

ÇÖZÜM 9. $M = \frac{n}{V}$ formülünde hacim birimi olarak mL kullanılırsa mmol (milimol) elde edilir.

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,2 = \frac{n}{35} \quad n = 7 \text{ mmol}$$

	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	+	HCl	$\longrightarrow$	$\text{C}_5\text{H}_5\text{NHCl}$
Başlangıç:	7 mmol		1 mmol		-
Değişim:	-1 mmol		-1 mmol		1 mmol
Son:	6 mmol		-		1 mmol

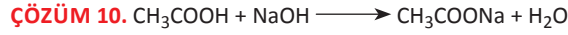
6 mmol - 1 mmol
 Tampon çözelti

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

$$[\text{OH}^-] = 1,5 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{6 \text{ mmol} / 40 \text{ mL}}{1 \text{ mmol} / 40 \text{ mL}}$$

$$[\text{OH}^-] = 9,0 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

CEVAP C



5 mL NaOH ilave edildiğinde CH_3COOH 'ın büyük kısmı artar çok az CH_3COONa oluşur. Tampon oluşmaz çünkü asit/tuz oranı 10'dan çok büyüktür. Ortam asidiktir.

50 mL NaOH (asitin molce yarısı) eklendiğinde bire bir asit ve tuz karışımı oluşur. Tampon çözeltidir. 100 mL NaOH (molce bire bir) eklendiğinde asit ve baz tükenir, tuz çözeltisidir ve eşdeğerlik noktasıdır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 11. $\frac{[\text{Baz}]}{[\text{Tuz}]} = 1$ olduğunda en yüksek kapasiteli tampon çözelti

elde edilir. Bu nedenle bazın molce yarısının anyonuna dönüşmesi gerekir. Bunun için 25 mL HCl eklenmelidir.

CEVAP A



Başlangıç:	6 mmol		4 mmol		-
Değişim:	-4 mmol		-4 mmol		+4 mmol
Son:	2 mmol		-		4 mmol

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

$$[\text{OH}^-] = 2,0 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{2 \text{ mmol} / 0,1 \text{ L}}{4 \text{ mmol} / 0,1 \text{ L}}$$

$$[\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

CEVAP A

TEST 2

SORULAR

SORU 1

Bir zayıf bazın kuvvetli asit ile titrasyonu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Analit baz, titrant asittir.
- B) Asit ilavesi ile zamanla pH azalır.
- C) Eşdeğerlik noktasından önce tampon çözelti oluşur.
- D) Eşdeğerlik noktasında pH 7'den büyüktür.
- E) Eşdeğerlik noktasından sonra çözelti asidiktir.

SORU 2

- I. 0,1 M HCN
- II. 0,1 M NaCN
- III. 0,1 M HCN — 0,1M NaCN

Yukarıda verilen türlerin eşit hacimli sulu çözeltilerinin pH'larının sıralaması nasıldır?

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

SORU 3

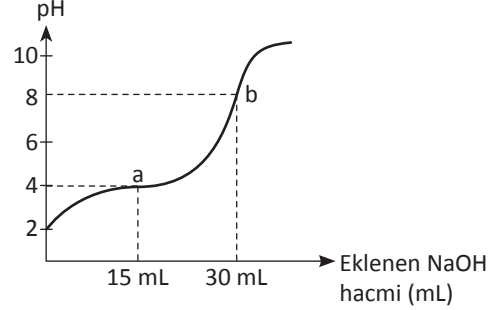
0,3 mol NH_4Cl içeren bir çözeltiye 4 gram NaOH ekleniyor. Oluşan çözeltinin pH değeri kaçtır?

(NH_3 için $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$, NaOH: 40 g/mol)

- A) 3
- B) 5
- C) 7
- D) 9
- E) 11

SORU 4

0,1 M 30 mL CH_3COOH çözeltisinin, 0,1M NaOH çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Eşdeğerlik noktasında 30 mL NaOH çözeltisi harcanmıştır.
- B) a noktasında $\text{pH} = \text{pK}_a$ 'dır.
- C) a noktasında tampon çözelti oluşur.
- D) Dönüm noktasında $\text{pH} > 7$ 'dir.
- E) b noktasında yalnızca NaOH vardır.

SORU 5

Zayıf asit olan HX'in 0,2 M 100 mL çözeltisi 0,2 M NaOH ile titre ediliyor. Eşdeğerlik noktasında pH kaç olur? (HX için $K_a = 1 \cdot 10^{-9}$ 'dur)

- A) 13
- B) 11
- C) 7
- D) 5
- E) 3

SORU 6

100 mL 0,4 M NH_3 çözeltisinin 0,4 M HCl ile titrasyonunda eşdeğerlik noktasının belirlenebilmesi için,

İndikatör	pH aralığı
I. Bromkezol yeşili	3,8-5,4
II. Bromtimol mavisi	6,0-7,6
III. Fenol kırmızısı	6,6-8,0

indikatörlerinden hangileri kullanılabilir?

(NH_3 için $K_b = 2 \cdot 10^{-5}$)

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

TEST 2

SORULAR

SORU 7

Bir asit – baz indikatörünün (HIn) iyonlaşma dengesi,

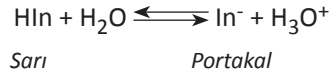


şeklinde. Buna göre,

- I. HIn, asidik türdür.
 II. Asidik ortamda mavi renklidir.
 III. Bazik ortamda In^- iyonları daha fazla bulunur.
 yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

SORU 8

Bir asit baz indikatörü olan HIn için $K_a = 1.10^{-11}$ 'dir.



Buna göre aşağıdaki çözeltilerin hangisinde, bu indikatörün rengi doğru verilmiştir?

pH = 6	pH = 10	pH = 13
A) Sarı	Portakal	Portakal
B) Sarı	Sarı	Portakal
C) Sarı	Portakal	Sarı
D) Portakal	Sarı	Sarı
E) Portakal	Portakal	Sarı

SORU 9

0,1 M HIn indikatörü belirli hacimdeki sulu çözeltisinde % 0,01 iyonlaştığına göre bu indikatör aşağıdakilerden hangisi olabilir?

İndikatör	Renk Değişim Aralığı
A) Timol Mavisi	1,2-2,8
B) Kongo Kırmızı	3,0-5,2
C) Brom Timol Mavisi	6,0-7,6
D) Fenol Ftalein	8,2-10,0
E) İndigo Karmin	11,4-13,0

SORU 10

Bir indikatörün asidik rengi mor, bazik rengi yeşildir.

$$\frac{\text{HIn}}{\text{In}^-} = \frac{10}{1} \text{ olduğunda indikatör mor,}$$

$$\frac{\text{HIn}}{\text{In}^-} = \frac{1}{20} \text{ olduğunda indikatör yeşildir.}$$

Buna göre indikatörün renk değişimi için en uygun pH aralığı nedir?

(HIn için $K_a = 1.10^{-5}$, $\log 5 = 0,7$)

- A) 4,0-6,3 B) 5,0-5,3 C) 5,3-6,0
 D) 3,7-4,3 E) 3,7-5,3

SORU 11

1,84 gram HCOOH ile V mL sulu çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltiden 10 mL alınarak hacmi 50 mL'ye tamamlanıyor. Uygun bir indikatör varlığında 0,1 M NaOH ile titre edildiğinde, 20 mL titrant ile eş değerlik noktasına ulaşıyor. Buna göre başlangıçta hazırlanan çözeltinin hacmi kaç mL'dir? (HCOOH : 46 g/mol)

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 100 E) 200

SORU 12

8,2 gram NaX ile hazırlanan 1 litre çözeltinin pH'ı 9'dur. HX için $K_a = 1.10^{-5}$ olduğuna göre HX zayıf asidinin molekül kütlesi kaç g/mol'dür? (H: 1, Na: 23 g/mol)

- A) 42 B) 56 C) 60 D) 82 E) 90

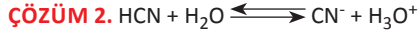
TEST 2

ANALİTİK KİMYA - Zayıf Asit-Baz Kuvvetli Asit-Baz Tepkimeleri

ÇÖZÜMLER

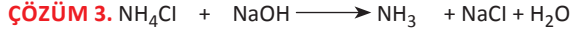
ÇÖZÜM 1. Eşdeğerlik noktasında ortamda yalnızca asidik tuz bulunur. Çözeltilerin pH'ı 7'den küçüktür.

CEVAP D



HCN asidik, NaCN ise baziktir. HCN çözeltisine NaCN eklenirse denge sağa kayar ve H_3O^+ derişimi azalır. pH'larının sıralaması $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ 'dir.

CEVAP D



Baş:	0,3 mol	0,1 mol	
Değ:	-0,1 mol	-0,1 mol	0,1 mol
Son:	0,2 mol	-	0,1 mol

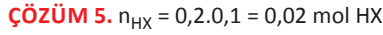
Tampon çözelti

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{[\text{Baz}]}{[\text{Tuz}]} \quad 4 \text{ gram NaOH } 0,1 \text{ moldür.}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1}{0,2} = 10^{-5} \text{ M, } \text{pOH} = 5, \text{ pH} = 9 \text{ dur.}$$

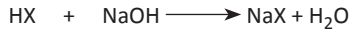
CEVAP D

ÇÖZÜM 4. B, dönüm noktasıdır. Bu noktada asitin mol sayısı ile eklenen bazın mol sayısı eşittir. Her iki türde tükenmiş yalnızca CH_3COONa tuzu kalmıştır.



eşdeğerlik noktasında $n_{\text{HX}} = n_{\text{NaOH}} = 0,02 \text{ mol NaOH}$

$$M = \frac{n}{V} \quad 0,2 = \frac{0,02}{V} \quad V = 100 \text{ mL}$$



Başlangıç: 0,02 mol 0,02 mol -

$$\text{Son:} \quad - \quad - \quad \frac{0,02 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-9}}} \cdot (0,1) = 10^{-3} \text{ M}$$

$\text{pOH} = 3$ ve $\text{pH} = 11$ 'dir.

CEVAP B

ÇÖZÜM 6. 100 mL HCl ilavesiyle eş değerlik noktasına ulaşır.



Baş: 0,04 mol 0,04 mol -

Son: - - +0,04 mol

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{0,04}{0,2 \text{ L}} = 0,2 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot [\text{Tuz}]}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-5}}} \cdot 0,2 = 10^{-5} \text{ M}$$

$\text{pH} = 5$ (Eş değerlik noktasında bu pH'da renk değiştiren bir indikatör seçilmelidir.

CEVAP A

ÇÖZÜM 7. İndikatör asidik ortamda H^+ alarak eşlenik asidine dönüşür. Bu durumda rengi mavidir. Bazik ortamda ise proton kaybeder ve In^- ye dönüşür. Rengi kırmızıdır.

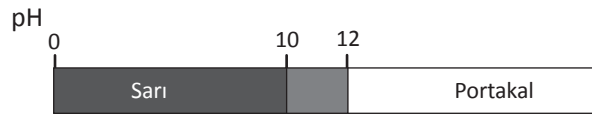
CEVAP E

ÇÖZÜM 8. İndikatörün renk değiştirme aralığı,

$$\text{pH} = \text{pK}_{\text{HIn}} \pm 1 \text{ yani}$$

$$\text{pH} = 11 - 1 \text{ ve } \text{pH} = 11 + 1$$

$$\text{pH} = 10 \text{ ve } \text{pH} = 12 \text{ 'dir.}$$



$\text{pH} = 6$ 'da sarı

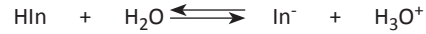
$\text{pH} = 10$ 'da sarı

$\text{pH} = 13$ 'de portakal

CEVAP B

ÇÖZÜM 9. İyonlaşma miktarı $= 0,1 \cdot \frac{0,01}{100} = 10^{-5} \text{ M}$

İndikatörler yaklaşık olarak $\text{pK}_a \pm 1$ aralığında renk değiştirir. İndikatörün K_a değeri bulunmalıdır.



Baş:	0,1 M	-	-
Değ:	-10^{-5} M	$+10^{-5}$	10^{-5}
Son:	$(0,1-10^{-5}) \text{ M}$	10^{-5}	10^{-5}

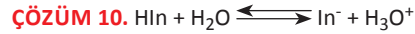
$$K_a = \frac{10^{-5} \cdot 10^{-5}}{0,1} = 10^{-9}$$

$\text{pK}_a = 9$ ise

$\text{pK}_a \pm 1 = 8 - 10$ aralığıdır.

Yaklaşık bu aralıkta renk değiştiren indikatör Fenol Ftaleindir.

CEVAP D



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]}$$

Asidik sınır;

Bazik sınır;

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{10}{1} = 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{1}{20} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$\text{pH} = 4$

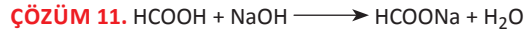
$\text{pH} = -\log 5 \cdot 10^{-6}$

$\text{pH} 4-5,3$ aralığında renk değiştirir.

$\text{pH} = (-\log 5) + (-\log 10^{-6})$

$\text{pH} = -0,7 + 6 = 5,3$

CEVAP A

TEST 2**ANALİTİK KİMYA - Zayıf Asit-Baz Kuvvetli Asit-Baz Tepkimeleri****ÇÖZÜMLER**

$$0,1 \text{ M}$$

$$20 \text{ mL}$$

$$n = 0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$

$$n = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Eşdeğerlik noktasında bazın mol sayısı, asidin mol sayısına eşittir.

$$n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

10 mL'nin 50 mL'ye tamamlanması mol sayısını etkilemez.

$$n = \frac{1,84}{46} = 0,04 \text{ mol} \quad V \text{ mL}$$

$$2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$10 \text{ mL'de ise}$$

$$4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$V \text{ mL'de bulunur}$$

$$V = 200 \text{ mL}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 12.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot [\text{Tuz}]}$$

$$10^{-5} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \cdot [\text{Tuz}]}$$

$$[\text{Tuz}] = 0,1 \text{ M}$$

$$M = \frac{m / M_A}{V}$$

$$0,1 = \frac{8,2 / M_A}{1}$$

$$\text{NaX} = 82 \text{ g/mol}$$

$$\text{NaX} = 82$$

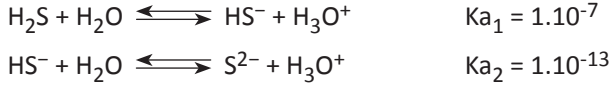
$$23 + X = 82$$

$$X = 59 \text{ g/mol}, \quad \text{HX} = 60 \text{ g/mol}$$

CEVAP C

www.orbitalyayinlari.com

SORU 1



Yukarıda H_2S 'nin suda çözünmesine ait denge tepkimele-ri verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) H_2S diprotik bir asittir.
- B) K_{a1}/K_{a2} oranı 1000'den büyüktür.
- C) 2. Denge den gelen H^+ derişimi ihmal edilir.
- D) HS^- amfiprotik türdür.
- E) İkinci protonu daha kolay verir.

SORU 2

25°C'de 0,025 M karbonik asit (H_2CO_3) çözeltisinin pH'ı kaçtır? (H_2CO_3 için; $K_{a1} = 4.10^{-7}$ ve $K_{a2} = 5,6.10^{-11}$)

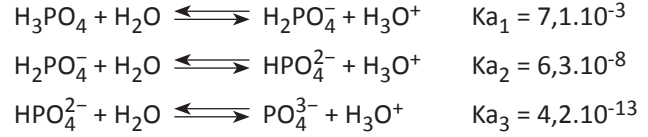
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

SORU 3

0,1 M H_2A çözeltisindeki A^- iyon derişimi kaç molardır? (H_2CO_3 için; $K_{a1} = 1.10^{-5}$, $K_{a2} = 1.10^{-9}$)

- A) 10^{-3} B) 10^{-5} C) 10^{-6} D) 10^{-7} E) 10^{-9}

SORU 4



Fosforik asitin (H_3PO_4) üç iyonlaşma denklemleri verilmiştir. Buna göre hangi konjuge çifti kullanarak pH'ı 7 olan tampon çözelti hazırlamak uygun olur?

- A) $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4$ B) $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$
- C) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$ D) $\text{NaHPO}_4 - \text{Na}_3\text{PO}_4$
- E) $\text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4$

SORU 5

0,2 M NaH_2AsO_4 ve 0,2 M Na_2HAsO_4 ile hazırlanan 100 mL tampon çözeltinin pH'ı kaçtır?

(H_3AsO_4 için $K_{a1} = 5,8.10^{-3}$, $K_{a2} = 1,0.10^{-7}$, $K_{a3} = 3,2.10^{-12}$)

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

SORU 6

400 mL 0,2 M H_3PO_4 çözeltisine 2,8 g NaOH ekleniyor. Oluşan çözeltinin pH'ı kaçtır?

(H_3PO_4 için $K_{a1} = 7.10^{-4}$, $K_{a2} = 6.10^{-8}$, $K_{a3} = 4.10^{-13}$)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 10

SORU 7

0,1 M 100 mL H_2CO_3 çözeltisinin 0,2 M NaOH ile titrasyonunda,

- I. İki dönüm noktası görülür.
 II. 1. Eş değerklik noktasında 50 mL, 2. Eşdeğerlik noktasında 100 mL NaOH harcanır.
 III. Titrasyon sırasında $[\text{H}_3\text{O}^+]$ değişimi azalır.
 yargılarından hangileri doğrudur?
 (H_2CO_3 için $K_{a1} = 4.10^{-7}$, $K_{a2} = 5,6.10^{-11}$)

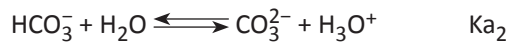
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

SORU 8

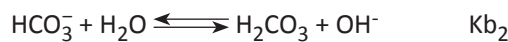
H_3PO_4 için $K_{a1} = 7,1.10^{-3}$, $K_{a2} = 6,3.10^{-8}$ ve $K_{a3} = 4,2.10^{-13}$ olduğuna göre H_3PO_4 çözeltisinin NaOH ile titrasyonunda kaç dönüm noktası gözlenir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

SORU 9



olduğuna göre,



tepkimelerine ait K_{b2} iyonlaşma sabiti, K_a ve K_{su} cinsinden aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $K_{su}.K_{a1}$ B) $K_{su}.K_{a2}$ C) K_{su}/K_{a1}
 D) K_{su}/K_{a2} E) $K_{su}/K_{a1}.K_{a2}$

SORU 10

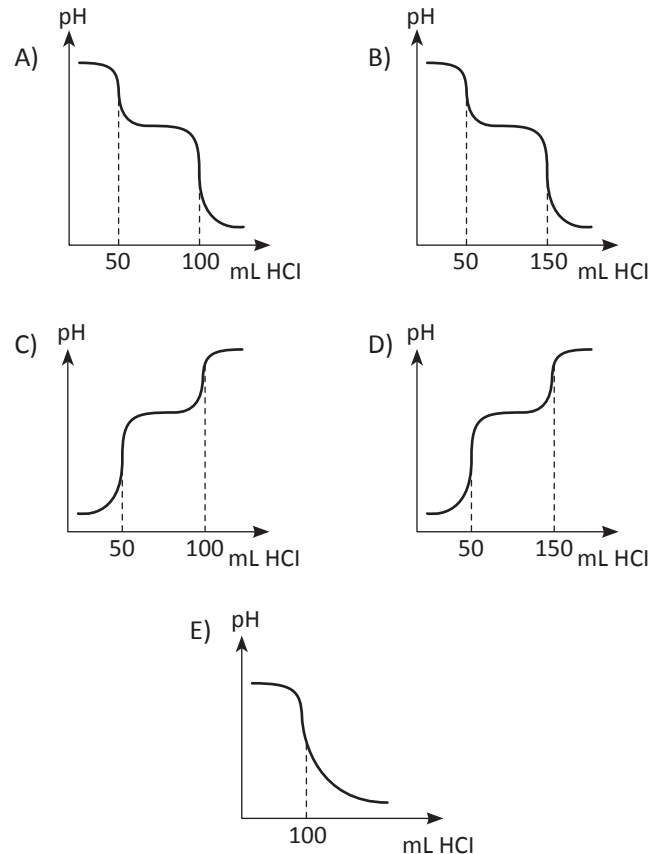
0,01 M Na_2S çözeltisinin pH'ı kaçtır?

(H_2S için $K_{a1} = 1.10^{-7}$, $K_{a2} = 1.10^{-12}$)

- A) 2 B) 4 C) 7 D) 10 E) 12

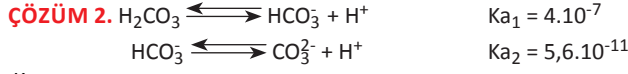
SORU 11

0,1 M Na_2CO_3 ve 0,1 M NaHCO_3 içeren 50 mL çözeltinin 0,1 M HCl ile titrasyonunda, titrasyon eğrisinin şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H_2CO_3 için $K_{a1} = 4,45.10^{-7}$, $K_{a2} = 4,65.10^{-11}$)

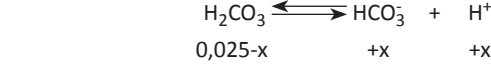


ÇÖZÜM 1. $K_{a1} > K_{a2}$ olduğu için 1.hidrojeni vermesi daha kolaydır. 1.hidrojen daha asidiktir.

CEVAP E



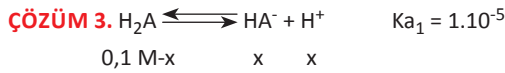
$\frac{K_{a1}}{K_{a2}}$ oranı 1000'den büyük olduğu için 2.dengeden gelen H^+ ihmal edilir. 1.denge kullanılarak zayıf asit sorusu gibi çözülür.



$$K_{a1} = \frac{x \cdot x}{0,025} = 4.10^{-7}$$

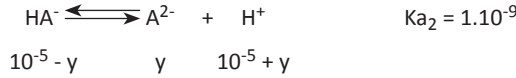
$$x = 10^{-4} \text{ M} \quad \text{pH} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP C



$$K_{a1} = \frac{x \cdot x}{0,1 - \underbrace{x}_{\text{ihmal}}} = 1.10^{-5}$$

$$x = 10^{-3} \text{ M}$$



$$K_{a2} = 10^{-9} = \frac{(10^{-5} + \underbrace{y}_{\text{ihmal}}) \cdot y}{(10^{-5} - \underbrace{y}_{\text{ihmal}})}$$

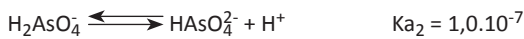
$$y = 10^{-9} \text{ M} \quad [\text{A}^{2-}] = 10^{-9} \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 4. İyonlaşma denklemlerinden hangisinin pK_a değeri istenen pH 'a yakınsa o denklemdeki konjuge asit baz çifti kullanılarak tampon hazırlanır. 2. denklemin pK_a 'sı 7'ye en yakındır. Bu denklemde yer alan $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$ çifti yani $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$ tuzları kullanılır.

CEVAP C

ÇÖZÜM 5. Verilen türlerin bulunduğu 2. iyonlaşma denklemi kullanılır.



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{a2} \cdot \frac{[\text{Asit}]}{[\text{Tuz}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.10^{-7} \cdot \frac{0,2}{0,2} = 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 7 \text{ dir}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 6. $n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,2.0,4 = 0,08 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{2,8}{40} = 0,07 \text{ mol NaOH}$$



Baş:	0,08mol	0,07mol	
Değ:	-0,07mol	-0,07mol	+0,07mol
Son:	0,01mol	-	0,07mol

Tampon çözelti

K_{a1} 'e göre 1. İyonlaşma dengesinde bulunan asit baz çifti tampon çözelti oluşturur.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{a1} \cdot \frac{[\text{Asit}]}{[\text{Tuz}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 7.10^{-4} \cdot \frac{0,01/0,4}{0,07/0,4}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 7. İki protonlu asit ve K_{a1} ile K_{a2} arasında ki oran 1000'den büyük olduğu için iki dönüm noktası görülür. Ayrıca dönüm noktalarını görebilmek için K_a 'lar yeterince büyüktür.

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

$$0,1.100 = 0,2.V_1$$

$$V_1 = 50 \text{ mL NaOH 1. Dönüm noktası}$$

$$50.2 = 100 \text{ mL NaOH 2. Dönüm noktası}$$

CEVAP E

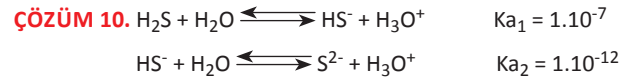
ÇÖZÜM 8. K_a 'lar arasındaki oran 1000'den büyük olduğu için her bir dönüm noktası tamamlanır. Ancak K_{a3} neredeyse K_{su} 'ya eşit olacak kadar küçüktür. Bu nedenle 3. Dönüm noktası gözlenmez. Yalnızca ilk iki iyonlaşma için iki dönüm noktası gözlenir.

CEVAP B

ÇÖZÜM 9. HCO_3^- ve H_2CO_3 1. İyonlaşma denkleminde yer alır. Ancak OH^- açığa çıktığı için K_b sabiti yazılabilir. H_2CO_3 'ün eşlenik bazı olan HCO_3^- 'nin K_b sabiti $K_{su} = K_{a1} \cdot K_{b2}$ ile bulunabilir.

$$K_{b2} = \frac{K_{su}}{K_{a1}}$$

CEVAP C

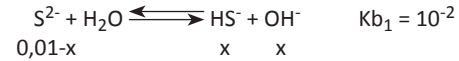


olduğuna göre,

$$\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^- \quad K_{b1} = \frac{K_{su}}{K_{a2}} = 10^{-2}$$

$$\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^- \quad K_{b2} = \frac{K_{su}}{K_{a1}} = 10^{-7}$$

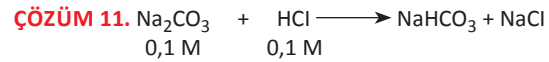
$K_{b1} \gg K_{b2}$ olduğu için 2. İyonlaşmadan gelen OH^- ihmal edilir.



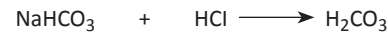
$$K_{b1} = 10^{-2} = \frac{x \cdot x}{0,01}, x = 0,01 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ M} \quad \text{pOH} = 2 \text{ ve } \text{pH} = 12$$

CEVAP E



$$50 \text{ mL} \quad 50 \text{ mL (1. Dönüm noktası)}$$



$$0,1 \text{ M vardı}$$

$$0,1 \text{ M oluştu}$$

$$0,2 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$50 \text{ mL} \quad 100 \text{ mL kullanılır. (2. Dönüm noktası)}$$

$$50 + 100 = 150 \text{ mL'de 2. Dönüm noktası gözlenir.}$$

CEVAP B

TEST 1

SORU 1

Bir EDTA çözeltisinin ayarlanması için, 25 mL, 0,010 M $ZnSO_4$ standart çözeltisi kullanılıyor. Titrasyon işleminde 5 mL EDTA çözeltisi sarf edildiğine göre EDTA'nın derişimi kaç molardır?

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03 D) 0,04 E) 0,05

SORU 2

Birçok metal iyonu EDTA ile kompleks bileşik oluşturur. Bu kompleks bileşikler ve EDTA ile ilgili,

- I. EDTA, tüm metal iyonlarıyla 1:1 oranında kompleks oluşturur.
- II. Kompleks bileşiklerin kararlılığı çözeltinin pH'sına bağlıdır.
- III. EDTA, 4 dişli bir liganttır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 3

Bir su örneğinin 500 mL'sinde bulunan Mg^{2+} iyonlarının tayini için, 20 mL, 0,10 M EDTA çözeltisi harcandığına göre sudaki Mg miktarı kaç mg/L'dir? (Mg: 24 g/mol)

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 72 E) 96

SORU 4

Bir şehir suyundan alınan 100 mL'lik örnek gerekli ön işlemler yapıldıktan sonra 0,02 M EDTA çözeltisinin 10 mL'si ile titre ediliyor. Harcanan EDTA, Ca^{2+} ile kompleks oluşturduğuna göre, şehir suyundaki $CaCO_3$ 'ün derişimi kaç ppm'dir? (C: 12, O: 16, Ca: 40 g/mol, Şehir suyunun yoğunluğu 1 g/mL'dir.)

- A) 200 B) 150 C) 100 D) 50 E) 25

SORU 5

Kompleksleşme titrasyonu ile nikel tayini için alınan 50 mL Ni^{2+} numunesi üzerine 0,04 M EDTA çözeltisinden 15 mL ekleniyor. EDTA'nın fazlasının geri titrasyonu için 0,02 M Zn^{2+} çözeltisinden 20 mL kullanılıyor. Buna göre numune-deki Ni^{2+} derişimi kaç molardır?

- A) 0,001 B) 0,002 C) 0,004 D) 0,008 E) 0,010

SORU 6

Kompleksler ile ilgili;

- I. Belirli bir denge sabiti değerleri vardır.
- II. Oluşum sabitin değeri ne kadar küçükse, kompleks o derece kararlı bir komplekstir.
- III. Sulu çözeltilerinde belirli bir dengeye kadar iyonlarına ayrılan komplekslere zayıf kompleksler denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 1

SORU 7

Mineralit (NiS) filizindeki Ni yüzdesini tayin etmek için 354 mg NiS tartılıyor ve 250 mL'lik sulu çözeltisi hazırlanıyor. Bu çözeltiden alınan 50 mL'lik örnek üzerine 0,010 molar EDTA çözeltisinden 40 mL ilave ediliyor. EDTA'nın fazlasının geri titrasyonu için 0,020 molar Zn^{2+} çözeltisinden 5,0 mL harcanıyor. Buna göre filizdeki Ni yüzdesi kaçtır? (Ni: 59 g/mol)

- A) 10 B) 25 C) 40 D) 50 E) 75

SORU 8

Kalsiyum iyonları (Ca^{2+}) içeren bir çözeltiden alınan 50 mL'lik örnek erio chrome black T indikatörlüğünde 30,0 mL, 0,10 M EDTA çözeltisi ile titre ediliyor. Çözeltideki Ca^{2+} iyonları molar derişimi nedir?

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03 D) 0,06 E) 0,09

SORU 9

Magnezyum oksit ve demir (III) oksit içeren 0,48 gramlık örnek asitte çözülüyor. Mg^{2+} ve Fe^{3+} iyonları çözeltiye geçiyor. Çözeltiye KF eklenerek, demir maskeleniyor. Mg^{2+} iyonlarının titrasyonu için 12 mL, 0,1 M EDTA çözeltisi harcanıyor. Buna göre örnekteki MgO'nun kütlece yüzdesi kaçtır? (MgO = 40 g/mol)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 50 E) 75

SORU 10

$KMnO_4$ çözeltisinin derişimini bulmak için 0,268 g saf $Na_2C_2O_4$ katısı tartılıyor ve bir miktar suda çözülüyor.



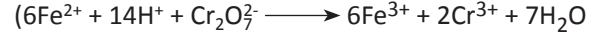
Bu çözeltinin titrasyonu için 40 mL $KMnO_4$ çözeltisi harcanığına göre, $KMnO_4$ çözeltisinin derişimi kaç mol/L'dir?

($Na_2C_2O_4 = 134$ g/mol)

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,04 D) 0,05 E) 0,08

SORU 11

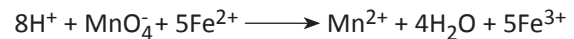
Bir demir cevherinden 5,0 g örnek alınıp HCl çözeltisinde çözünmüş ve Fe^{2+} çözeltisi elde edilmiştir. Bu çözelti 20,0 mL 0,05 M $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi ile titre ediliyor. Buna göre cevherdeki demirin kütlesi kaç gramdır? (Fe = 56 g/mol)



- A) 0,084 B) 0,168 C) 0,336 D) 0,672 E) 1,008

SORU 12

Bir demir cevherinden 2,24 gram alınıp asitte çözülerek tüm demir, Fe^{2+} haline getiriyor ve sonra çözelti 250 mL suyla seyreltiliyor. Buradan alınan 25 mL'lik kısım 40 mL 0,01 M $KMnO_4$ ile titre ediliyor.



Bu demir cevheri yüzde kaç Fe içerir? (Fe = 56 g/mol)

- A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

TEST 1

ÇÖZÜM 1. EDTA tüm metal katyonları ile 1:1 oranında kompleks oluşturur. Bu nedenle Çözeltilerdeki Zn^{2+} nin mol sayısı EDTA'nın mol sayısına eşittir.

$$n_{Zn^{2+}} = 0,010.25.10^{-3} = 2,5.10^{-4} \text{ mol } Zn^{2+}$$

$$n_{EDTA} = 2,5.10^{-4} \text{ mol}$$

$$[EDTA] = \frac{2,5.10^{-4} \text{ mol}}{5.10^{-3} \text{ L}}$$

$$[EDTA] = 0,05 \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. EDTA'nın en önemli özelliklerinden biri tüm metal katyonları ile 1:1 oranında kompleks oluşturmastır. Bu sayede EDTA ile yapılan kompleksleştirme titrasyonları basit bir stokiyometriye sahiptir. Oluşan komplekslerin kararlılığı ortamın pH'sine bağlıdır. EDTA 6 dişli bir liganttır.

CEVAP C

ÇÖZÜM 3. Mg^{2+} ile EDTA 1:1 oranında tepkimeye girer.

$$M_{Mg^{2+}} \cdot V_{Mg^{2+}} = M_{EDTA} \cdot V_{EDTA}$$

$$500 \cdot M_{Mg^{2+}} = 20 \cdot 0,10$$

$$M_{Mg^{2+}} = 0,004 \text{ M } Mg^{2+}$$

$$1 \text{ L çözeltilerde } 0,004 \text{ mol } Mg^{2+} \text{ bulunur. } m = 0,004.24 = 0,096 \text{ g} = 96 \text{ mg/L}$$

CEVAP E

$$\text{ÇÖZÜM 4. } M_{Ca^{2+}} \cdot V_{Ca^{2+}} = M_{EDTA} \cdot V_{EDTA}$$

$$M_{Ca^{2+}} \cdot 100 = 0,02 \cdot 10$$

$$M_{Ca^{2+}} = 0,002 \text{ M } Ca^{2+} \text{ M}$$

$$1 \text{ L'de } 0,002 \text{ mol } CaCO_3 \text{ bulunur. } m = 0,002.100 = 0,2 \text{ g } CaCO_3$$

$$CaCO_3 \text{ derişimi: } \frac{0,2 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \cdot 10^6 = 200 \text{ ppm } CaCO_3$$

CEVAP A

$$\text{ÇÖZÜM 5. Eklene EDTA'nın mol sayısı} = 0,04 \cdot 15 \cdot 10^{-3} = 0,60.10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Artan EDTA'nın mol sayısı} = 0,02 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0,40.10^{-3} \text{ mol}$$

$$Ni^{2+} \text{ için harcanan EDTA} = 0,60.10^{-3} \text{ mol} - 0,40.10^{-3} \text{ mol} = 0,20.10^{-3} \text{ mol}$$

$$[Ni^{2+}] = \frac{0,20.10^{-3} \text{ mol}}{50.10^{-3} \text{ L}} = 0,004 \text{ M}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 6. Kompleksler ile ilgili verilen her üç öncülde doğrudur.

CEVAP E

$$\text{ÇÖZÜM 7. Eklene EDTA'nın mol sayısı} = 0,01 \cdot 40 \cdot 10^{-3} = 0,40.10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Artan EDTA'nın mol sayısı} = 0,02 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 0,10.10^{-3} \text{ mol}$$

$$Ni^{2+} \text{ için harcanan EDTA} = 0,40.10^{-3} \text{ mol} - 0,10.10^{-3} \text{ mol} = 0,30.10^{-3} \text{ mol}$$

$$50 \text{ mL örnek için harcanan EDTA } 0,30.10^{-3} \text{ mol}$$

$$250 \text{ mL örnek için harcanan EDTA } 1,50.10^{-3} \text{ mol}$$

Nikelin mol sayısı harcanan EDTA'nın mol sayısı ile aynıdır.

$$m_{Ni} = 1,50.10^{-3} \cdot 59 = 0,0885 \text{ g Ni bulunur.}$$

$$\%Ni = \frac{0,0885}{0,354} \cdot 100 = \%25 \text{ Ni bulunur.}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 8.

$$M_{Ca^{2+}} \cdot V_{Ca^{2+}} = M_{EDTA} \cdot V_{EDTA}$$

$$M_{Ca^{2+}} \cdot 50 = 30 \cdot 0,10$$

$$M_{Ca^{2+}} = 0,06 \text{ M}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 9.

$$n_{Mg^{2+}} = M_{EDTA} \cdot V_{EDTA}$$

$$n_{Mg^{2+}} = 12 \cdot 0,10 \cdot 10^{-3} = 1,2 \text{ mmol}$$

$$m_{MgO} = 1,2.40 \cdot 10^{-3} = 0,048 \text{ g MgO}$$

$$\% \text{ MgO} = \frac{0,048}{0,48} \cdot 100 = \%10 \text{ MgO içerir.}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 10.

$$n = 0,268/134 = 0,002 \text{ mol } Na_2C_2O_4$$

$$2 \text{ mol } MnO_4^- \text{ ile } 5 \text{ mol } C_2O_4^{2-}$$

$$? \quad 0,002 \text{ mol } C_2O_4^{2-}$$

$$n = 0,0008 \text{ mol} \quad M = 0,0008 \text{ mol} / 40.10^{-3} = 0,02 \text{ M}$$

CEVAP B

$$\text{ÇÖZÜM 11. } Cr_2O_7^{2-} \text{ nin mol sayısı} = 0,05 \cdot 20.10^{-3} = 0,001 \text{ mol}$$

$$Fe^{2+} \text{ nin mol sayısı} = 6 \cdot 0,001 = 0,006 \text{ mol } Fe^{2+}$$

$$m = 0,006 \cdot 56 = 0,336 \text{ g } Fe^{2+}$$

CEVAP C

$$\text{ÇÖZÜM 12. } KMnO_4 \text{ ün mol sayısı} = 0,01.40.10^{-3} = 0,40.10^{-3} \text{ mol}$$

$$Fe^{2+} \text{ nin mol sayısı} = 0,40 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \text{ mol} = 2.10^{-3} \text{ mol (25 mL'de)}$$

$$250 \text{ mL'de } 20.10^{-3} \text{ mol } Fe^{2+} \quad m = 20.10^{-3} \cdot 56 = 1,12 \text{ g}$$

$$\% Fe^{2+} = \frac{1,12}{2,24} \cdot 100 = \%50 \text{ Fe içerir.}$$

CEVAP C

SORU 1



AgCl katısı saf suda yukarıdaki tepkimeye göre çözünerek dengeye ulaşmaktadır. Buna göre bu olayla ilgili;

- I. Minimum enerjiye eğilimi ürünler lehinedir.
- II. Maksimum düzensizlik reaktifler lehinedir.
- III. Oluşan çözelti doygundur.
- IV. Heterojen fiziksel bir dengedir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

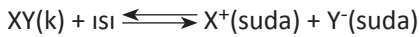
- A) I ve II B) I, II ve III C) II ve IV
D) I, II ve IV E) I ve IV

SORU 2

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ katısı saf suda az çözünen bir katıdır. Bir miktar $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ katısı sabit sıcaklıkta saf suda çözülerek, dibinde katısıyla dengede olan doygun bir çözelti hazırlanıyor. Bu dengenin çözünürlük çarpımı (Kçç) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $K_{çç} = [\text{Al}^{3+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$
B) $K_{çç} = [\text{Al}^{3+}]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2+}]^3$
C) $K_{çç} = [\text{Al}^{3+}]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]^3$
D) $K_{çç} = [\text{Al}^{3+}]^3 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]^2$
E) $K_{çç} = [\text{Al}^{2+}]^3 \cdot [\text{SO}_4^{3-}]^2$

SORU 3



Çözünme denklemi yukardaki gibi olan XY tuzunun dibinde katısıyla dengede olan doygun sulu çözeltisi ısıtılıyor. Buna göre;

- X^+ iyon derişimi
- XY katısının çözünürlüğü
- Çözünürlük çarpımı
- Çözünen madde mol sayısı
- Dipteki katı miktarı

yukarıdakilerden kaç tanesi artar? (Buharlaşma ihmal edilecektir)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

SORU 4

25°C'ta MgF_2 tuzu için $K_{çç} = 32 \cdot 10^{-9}$ olduğuna göre, MgF_2 'nin saf sudaki çözünürlüğü kaç molardır?

- A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $2 \cdot 10^{-3}$ C) $4 \cdot 10^{-3}$
D) $8 \cdot 10^{-3}$ E) $16 \cdot 10^{-3}$

SORU 5

25°C'ta CaF_2 'nin saf sudaki çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-4}$ molar olduğuna göre, CaF_2 'nin Kçç değeri kaçtır?

- A) $4 \cdot 10^{-8}$ B) $8 \cdot 10^{-12}$ C) $1,6 \cdot 10^{-11}$
D) $3,2 \cdot 10^{-11}$ E) $6,4 \cdot 10^{-11}$

SORU 6

25°C'ta 20 litrelik doygun çözeltide en fazla 46,8 mg BaSO_4 çözünebilmektedir.

Buna göre verilen sıcaklıkta BaSO_4 katısının çözünürlük çarpımı (Kçç) kaçtır? ($\text{BaSO}_4 = 234 \text{ g/mol}$)

- A) $1 \cdot 10^{-5}$ B) $1 \cdot 10^{-10}$ C) $2 \cdot 10^{-10}$
D) $4 \cdot 10^{-10}$ E) $8 \cdot 10^{-10}$

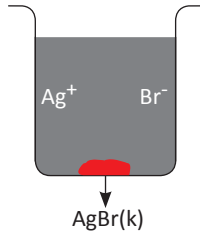
SORU 7

25°C'ta Ag_2CrO_4 katısı için $K_{\text{çç}} = 3,2 \times 10^{-11}$ 'dir.

Buna göre 25°C'ta hazırlanmış 200 mL doymuş Ag_2CrO_4 çözeltisinde kaç mol Ag^+ iyonu bulunmaktadır?

- A) $1 \cdot 10^{-5}$ B) $2 \cdot 10^{-5}$ C) $4 \cdot 10^{-4}$
D) $2 \cdot 10^{-4}$ E) $8 \cdot 10^{-5}$

SORU 8



Katısı ile dengede olan AgBr çözeltisine sabit sıcaklıkta dipteki katının tamamını çözmeyecek kadar saf su ekleniyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

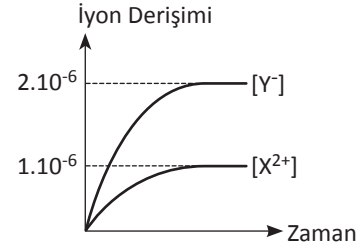
- A) AgBr katısının çözünürlüğü artar.
B) AgBr katısının çözünürlük çarpımı artar.
C) Ag^+ iyonlarının derişimi artar.
D) Br^- iyonlarının mol sayısı artar.
E) Dipteki katı miktarı artar.

SORU 9

25°C'ta $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ katısı için çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}} = 1,08 \times 10^{-28}$)'dir. Buna göre $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ katısının 25°C'ta saf sudaki çözünürlüğü kaç mola'dır?

- A) $1 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-6}$ C) $3 \cdot 10^{-6}$
D) $8 \cdot 10^{-6}$ E) $9 \cdot 10^{-6}$

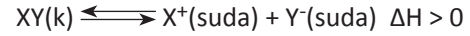
SORU 10



Yeterli miktarda XY_2 tuzunun sabit sıcaklıkta saf suda çözünmesi sırasında, çözeltideki X^{2+} ve Y^- iyonlarının derişim-zaman grafiği yukarıda verilmiştir. Buna göre XY_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) kaçtır?

- A) $2 \cdot 10^{-12}$ B) $4 \cdot 10^{-12}$ C) $2 \cdot 10^{-18}$
D) $4 \cdot 10^{-18}$ E) $8 \cdot 10^{-18}$

SORU 11

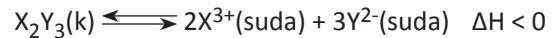


Çözünme denklemi yukarıdaki gibi olan XY katısının çözünürlüğünü artırmak için;

- I. Isıtmak
II. Soğutmak
III. Sabit sıcaklıkta saf su eklemek
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

SORU 12



Dibinde katısı olmayan doymuş X_2Y_3 çözeltisi ısıtılıyor. Sistem dengeye ulaştıktan sonra;

- I. Dibe bir miktar X_2Y_3 katısı çöker.
II. Çözelti, aşırı doymuş hale gelir.
III. Çözünürlük artar.
IV. Çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) azalır.
yargılarından hangileri doğru olur?

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

ÇÖZÜM 1. AgCl saf suda az çözünen bir tuzdur. Bu nedenle suda denge oluşturarak çözünür. AgCl'nin suda çözünmesi fiziksel bir olaydır. Çözünme denkleminin de yer alan maddelerin fiziksel halleri birbirinden farklıdır. AgCl'nin suda çözünmesi heterojen fiziksel bir dengedir. Minimum enerji eğilimi ısının olduğu tarafa doğrudur (reaktifler yönüne). Maksimum düzensizlik iyonların olduğu tarafa doğrudur (ürünler yönüne)

Dibinde katısıyla dengede olan çözelti doygunudur.



CEVAP A

ÇÖZÜM 2. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{suda}) \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{SO}_4^{2-}(\text{suda})$

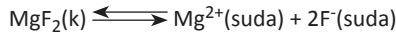
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Al}^{3+}]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]^3$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 3. XY katısının saf suda çözünmesi endotermiktir. Bu nedenle XY katısının doygun çözeltisi ısıtılırsa denge ürünler yönüne hareket eder. XY katısı daha fazla çözünür. XY katısının çözünürlüğü, KÇÇ, çözünen madde mol sayısı, X^+ iyon derişimi artar, dipteki katı miktarı azalır.

CEVAP D

ÇÖZÜM 4. MgF_2 'nin saf suda oluşturduğu çözünürlük dengesi aşağıdaki gibidir.



Denge : x M 2x M

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$$

$$32 \cdot 10^{-9} = x \cdot (2x)^2$$

$$32 \cdot 10^{-9} = 4x^3$$

$$x^3 = 8 \cdot 10^{-9} \quad x = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 5. $\text{CaF}_2(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{F}^-(\text{suda})$

$$-2 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad 2 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad 4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

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

$$K_{\text{ÇÇ}} = (2 \cdot 10^{-4}) \cdot (4 \cdot 10^{-4})^2$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 32 \cdot 10^{-12} = 3,2 \cdot 10^{-11}$$

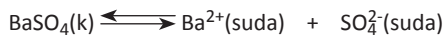
CEVAP D

ÇÖZÜM 6. BaSO_4 'ün molar derişimi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$m_{\text{BaSO}_4} = 46,8 \text{ mg} = 468 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

$$n_{\text{BaSO}_4} = \frac{468 \cdot 10^{-4}}{234} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{20 \text{ L}} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$



$$1 \cdot 10^{-5} \text{ M} \quad 1 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 1 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 10^{-5} = 1 \cdot 10^{-10}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 7. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{suda}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{suda})$

2x x

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$32 \cdot 10^{-12} = (2x)^2 \cdot (x)$$

$$32 \cdot 10^{-12} = 4x^3$$

$$x = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad [\text{Ag}^+] = 2x = 4 \cdot 10^{-4}$$

$$M = \frac{n}{V}, \quad 4 \cdot 10^{-4} = \frac{n}{0,2}, \quad n = 0,8 \cdot 10^{-4} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol Ag}^+$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. Dibinde katısıyla dengede olan doygun çözeltiye sabit sıcaklıkta saf su eklenirse; çözünen maddenin mol sayısı artar. (dipdeki katı çözünür). Aynı zamanda çözeltinin hacmi artar. Mol sayısı ve hacim aynı oranda arttığı için molarite değişmez.

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

Çözünürlük ve çözünme hızı sabit sıcaklıkta çözücü miktarına (eklenen suyun kütlesine) bağlı değildir.

Çözünürlük çarpımı yalnızca sıcaklıkla değişir. Ag^+ iyonlarının derişimi değişmez. Su eklenmesiyle çözünen AgBr miktarı yani Br^- iyonları mol sayısı artar.

CEVAP D

ÇÖZÜM 9. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{SO}_4^{2-}(\text{suda})$

2x 3x

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Al}^{3+}]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]^3$$

$$108 \cdot 10^{-30} = (2x)^2 \cdot (3x)^3$$

$$108 \cdot 10^{-30} = 108 \cdot x^5$$

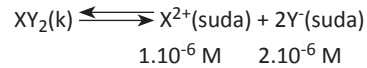
$$x = 1 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 10. Doygun çözeltideki iyon derişimleri;

$$[\text{X}^{2+}] = 1 \cdot 10^{-6}, [\text{Y}^-] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ molarlıdır.}$$

XY_2 katısının çözünürlük dengesi aşağıdaki gibidir.



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{X}^{2+}] \cdot [\text{Y}^-]^2$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 1 \cdot 10^{-6} \cdot (2 \cdot 10^{-6})^2 = 4 \cdot 10^{-18}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 11. Suda çözünmesi endotermik olan bir katının çözünürlüğünü artırmak için, çözelti ısıtılmalıdır.

Çözeltiyi soğutmak, çözünürlüğü azaltır. Sabit sıcaklıkta saf su eklemek, çözünürlüğü değiştirmez.

CEVAP A

ÇÖZÜM 12. Çözünmesi ekzotermik olan bir katının doygun sulu çözeltisi ısıtılırsa, denge girenler yönüne hareket eder. Çözünürlük azalır dibe bir miktar X_2Y_3 katısı çöker. Çözünürlük çarpımı (KÇÇ) azalır.

Dipte katısıyla dengede olan doygun bir çözelti oluşur.

CEVAP E

TEST 2

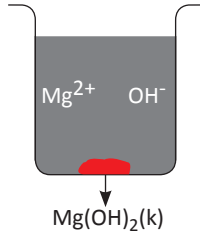
SORULAR

SORU 1

$PbSO_4$ tuzunun sabit sıcaklıkta çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $16 \cdot 10^{-8}$ olduğuna göre, saf sudaki çözünürlüğü kaç mg/L'dir? (O: 16, S: 32, Pb: 207 g/mol)

- A) 30,30 B) 60,60 C) 90,90
D) 121,2 E) 136,3

SORU 2



Dibinde katısıyla dengede olan yandaki çözeltide, Mg^{2+} iyonları derişimi 48 ppm'dir. Buna göre $Mg(OH)_2$ katısının çözünürlük çarpımı kaçtır? (Mg: 24 g/mol)

- A) $32 \cdot 10^{-9}$ B) $16 \cdot 10^{-9}$ C) $8 \cdot 10^{-9}$
D) $4 \cdot 10^{-9}$ E) $2 \cdot 10^{-9}$

SORU 3

- Sıcaklık
- Ortak iyon
- Çözücünün türü
- Basınç
- Çözünenin türü

Yukarıdaki faktörlerden kaç tanesi suda az çözünen bir katının, saf sudaki çözünürlüğüne etki eder?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

SORU 4

Sabit sıcaklıkta MgF_2 katısının çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-9}$ 'dur. Buna göre sabit sıcaklıkta 1 gram MgF_2 katısı 10 litre saf suya ekleniyor ve karıştırılıyor. Sistem dengeye ulaştıktan sonra çözünmeden kalan MgF_2 katısı kaç gram dır? (F: 19, Mg: 24 g/mol, Katı eklenmesi suyun hacmini değıştirmiyor.)

- A) 0,062 B) 0,038 C) 0,38 D) 0,52 E) 0,62

SORU 5

XY_2 tuzunun bazı sıcaklıklardaki çözünürlük çarpımı ($K_{ç}$) değerleri,

Sıcaklık (°C)	$K_{ç}$
15°C	$7,8 \times 10^{-9}$
40°C	$1,2 \times 10^{-8}$

verilmiştir. Buna göre XY_2 tuzu için,

I. Çözünme tepkimesi,
 $XY_2(k) \rightleftharpoons X^{+2}(suda) + 2Y^{-}(suda) \quad \Delta H < 0$
şeklinde dir.

II. Sıcaklık arttıkça, çözünürlüğü artar.

III. Çözünme tepkimesinde minimum enerji eğilimi çökelme yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 6

Baryum karbonatın ($BaCO_3$) 25°C'deki çözünürlük çarpımı $K_{ç} = 1,6 \times 10^{-9}$ 'dur. Buna göre, 25°C'de hazırlanmış 100 mililitre doğgun $BaCO_3$ çözeltisinde kaç mol Ba^{2+} iyonu bulunmaktadır?

- A) 2×10^{-5} B) 4×10^{-6} C) 8×10^{-5}
D) $1,2 \times 10^{-6}$ E) $1,6 \times 10^{-6}$

TEST 2

SORULAR

SORU 7

CaCO_3 katısının oda sıcaklığında çözünürlük çarpımı $4,9 \times 10^{-9}$ 'dur. Buna göre, oda sıcaklığında hazırlanmış 500 mL sulu çözeltide en fazla kaç miligram CaCO_3 çözünebilir? (CaCO_3 : 100 g/mol)

- A) 0,75 B) 1,5 C) 1,75 D) 3,5 E) 7

SORU 8

25°C'da PbBr_2 tuzunun çözünürlük çarpımının değerini bulabilmek için PbBr_2 tuzunun;

- I. Doygun çözeltisindeki Br^- iyonlarının molar derişimi.
II. Molarite (mol/L) türünden çözünürlüğü.
III. Doygun çözeltisinde çözünen maddenin mol sayısı.
yukarıdaki niceliklerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

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

SORU 9

Belli bir sıcaklıkta 200 mL suda en fazla 0,4 gram XCO_3 çözünebilmektedir. $K_{\text{çç}} = 4 \times 10^{-4}$ olduğuna göre, X'in mol kütlesi kaç gram/mol'dür? (C: 12, O: 16 g/mol)

- A) 7 B) 14 C) 24 D) 28 E) 40

SORU 10

Formül	Çözünürlük çarpımı
--------	--------------------

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| I. AgI | $1 \cdot 10^{-16}$ |
| II. Mn(OH)_2 | $4 \cdot 10^{-15}$ |
| III. CaF_2 | $4 \cdot 10^{-12}$ |

Yukarıda formülleri verilen katıların sabit sıcaklıkta doygun sulu çözeltileri hazırlanıyor. Katıların saf sudaki çözünürlükleri büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

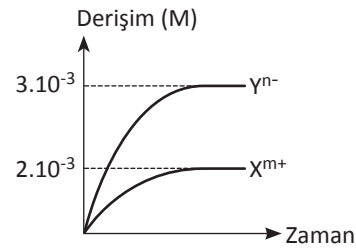
- A) I > II > III B) III > II > I C) II > III > I
D) III > I > II E) II > I > III

SORU 11

Sertlik derecesi 1 olan suyun litresinde 8,4 mg MgCO_3 bulunmaktadır. MgCO_3 için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-6}$ olduğuna göre, 1 litrelik doygun MgCO_3 çözeltisinin sertlik derecesi kaçtır? (MgCO_3 : 84 g/mol)

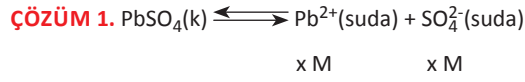
- A) 10 B) 8 C) 4 D) 2 E) 1

SORU 12



Suda çözünürken suya verdiği iyonların derişimlerinin zamanla değişimini gösteren grafik yukarıdaki gibidir. Buna göre bileşiğin formülü ve $K_{\text{çç}}$ değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Formül	$K_{\text{çç}}$
A) XY_3	$27 \cdot 10^{-15}$
B) X_2Y_3	$6 \cdot 10^{-6}$
C) X_3Y_3	$108 \cdot 10^{-15}$
D) XY_2	$32 \cdot 10^{-12}$
E) X_2Y_3	$108 \cdot 10^{-15}$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$16 \cdot 10^{-8} = x \cdot x$$

$$x = 4 \cdot 10^{-4} \text{ M,}$$

Çözeltinin hacmi 1 Litre kabul edilirse çözünen madde mol sayısı,

$$M = \frac{n}{V}, \quad 4 \cdot 10^{-4} = \frac{n}{1}, \quad n = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol olur.}$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 4 \cdot 10^{-4} = \frac{m}{303}, \quad m = 0,1212 \text{ gram PbSO}_4$$

1 gram	1000 mg
0,1212 gram	x mg
x = 121,2 mg	

CEVAP D

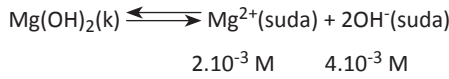
ÇÖZÜM 2. 48 ppm = 48 mg/L'dir.

$$48 \text{ mg} = 48 \cdot 10^{-3} \text{ gram Mg}^{2+}$$

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{48 \cdot 10^{-3}}{24} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol Mg}^{2+}$$

Çözeltinin hacmi 1 litre kabul edilirse,

$$M = \frac{n}{V}, \quad M = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M Mg}^{2+}$$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$$

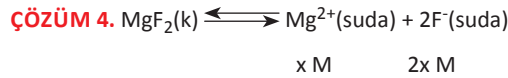
$$K_{\text{ÇÇ}} = (2 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 32 \cdot 10^{-9}$$

CEVAP A

ÇÖZÜM 3. Suda az çözünen bir tuzun saf sudaki çözünürlüğüne; sıcaklık, ortak iyon, çözücü ve çözünen türü etki eder, basınç etki etmez.

CEVAP B



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$$

$$4 \cdot 10^{-9} = x \cdot (2x)^2$$

$$4 \cdot 10^{-9} = 4x^3$$

$$x = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V}, \quad 1 \cdot 10^{-3} = \frac{n}{10}, \quad n = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol MgF}_2$$

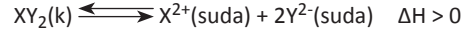
$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 1 \cdot 10^{-2} = \frac{m}{62}, \quad m = 0,62 \text{ gram MgF}_2$$

10 litre saf suda 0,62 gram MgF_2 çözünmektedir. Eklenen MgF_2 katısı 1 gramdır. Bu durumda

1,00 - 0,62 = 0,38 gram MgF_2 katısı çözünmeden kalır (dibe çöker).

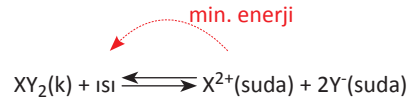
CEVAP C

ÇÖZÜM 5. Sıcaklık arttıkça XY_2 katısının $K_{\text{ÇÇ}}$ değeri artmaktadır. Bu nedenle XY_2 katısının suda çözünmesi endotermiktir.

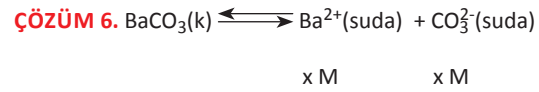


XY_2 katısının çözünürlüğü sıcaklıkla doğru orantılıdır.

Minimum enerjiye eğilim çökelme yönündedir.



CEVAP D



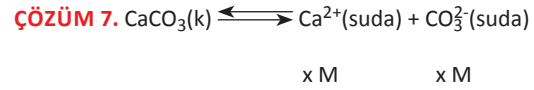
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$16 \cdot 10^{-10} = x^2$$

$$x = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V}, \quad 4 \cdot 10^{-5} = \frac{n}{0,1}, \quad n = 4 \cdot 10^{-6} \text{ mol Ba}^{2+}$$

CEVAP B



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

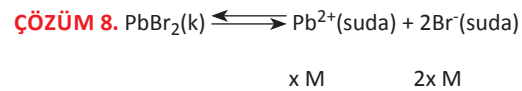
$$49 \cdot 10^{-10} = x^2$$

$$x = 7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V}, \quad 7 \cdot 10^{-5} = \frac{n}{0,5}, \quad n = 35 \cdot 10^{-6} \text{ mol CaCO}_3$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 35 \cdot 10^{-6} = \frac{m}{100}, \quad m = 35 \cdot 10^{-4} \text{ gram} = 3,5 \text{ mg CaCO}_3$$

CEVAP D



Pb^{2+} iyon derişimi ya da molarite türünden çözünürlük (X' in değeri) bilinirse, PbBr_2 tuzunun çözünürlük çarpımı bulunabilir.

Doygun çözeltisinde çözünen maddenin mol sayısı yeterli değildir. Çözeltinin hacmi bilinmediği için molarite bulunamaz.

CEVAP C



S S

$$K_{\text{çç}} = [\text{X}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$4 \cdot 10^{-4} = S^2$$

$$S = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

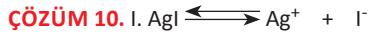
$$M = \frac{n}{V}, \quad 2 \cdot 10^{-2} = \frac{n}{0,2}, \quad n = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol XCO}_3$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 4 \cdot 10^{-3} = \frac{0,4}{M_A}, \quad M_A = \frac{0,4}{4 \cdot 10^{-3}} = 100 \text{ g/mol}$$

$$X + \text{CO}_3 = 100$$

$$X + 60 = 100$$

$$X = 40 \text{ g/mol}$$



x M x M

$$K_{\text{çç}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{I}^-]$$

$$1 \cdot 10^{-16} = x^2$$

$$x = 1 \cdot 10^{-8} \text{ M}$$

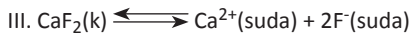


x M 2x M

$$K_{\text{çç}} = [\text{Mn}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$$

$$4 \cdot 10^{-15} = x \cdot (2x)^2$$

$$4 \cdot 10^{-15} = 4x^3, \quad x = 1 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$



x M 2x M

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

$$4 \cdot 10^{-12} = x \cdot (2x)^2$$

$$4 \cdot 10^{-12} = 4x^3$$

$$x = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

Katıların saf sudaki çözünürlükleri; III > II > I şeklinde sıralanır.



x M x M

$$K_{\text{çç}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$1 \cdot 10^{-6} = x^2$$

$$x = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V}, \quad 1 \cdot 10^{-3} = \frac{n}{1}, \quad n = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol MgCO}_3$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 1 \cdot 10^{-3} = \frac{m}{84}, \quad m = 84 \cdot 10^{-3} \text{ gram MgCO}_3$$

$$84 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 84 \text{ mg}$$

8,4 mg MgCO_3 varken sertlik derecesi 1 ise

84 mg MgCO_3 varken sertlik derecesi x'dir.

$$x = 10 \text{ 'dur.}$$

CEVAP A



$2 \cdot 10^{-3}$ $3 \cdot 10^{-3}$

$$K_{\text{çç}} = [\text{X}^{3+}]^2 \cdot [\text{Y}^{2-}]^3$$

$$K_{\text{çç}} = (2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (3 \cdot 10^{-3})^3$$

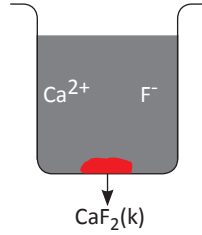
$$K_{\text{çç}} = 108 \cdot 10^{-15}$$

CEVAP E

CEVAP E

CEVAP B

SORU 1



Yukarıdaki kapta bulunan çözeltiye sabit sıcaklıkta bir miktar suda çok çözünen NaF tuzu ekleniyor. Buna göre CaF_2 tuzu için,

- I. Çözünürlüğü azalır.
 - II. Çözünürlük çarpımı değişmez.
 - III. Ca^{2+} iyonlarının derişimi azalır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 2

BaCrO_4 'ün çözünürlük çarpımı $7,5 \times 10^{-11}$ 'dir. Bu sıcaklıkta BaCrO_4 'ün 0,25 M'lik K_2CrO_4 çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A) 1×10^{-8} B) 2×10^{-10} C) 5×10^{-8}
D) 3×10^{-10} E) 4×10^{-10}

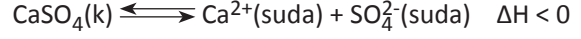
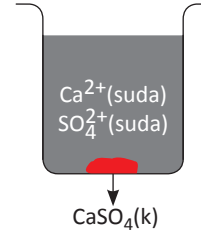
SORU 3

AgBr katısının eşit sıcaklıkta,

- I. Saf sudaki
 - II. 0,1 M AgNO_3 çözeltisindeki
 - III. 0,5 M KBr çözeltisindeki
- çözünürlüklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (AgBr için $K_{\text{çç}} = 1.10^{-12}$)

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

SORU 4



Yukardaki kapta CaSO_4 çözeltisi verilen denkleme göre dengededir.

Bu çözeltiye;

- I. Sıcaklığı artırmak
- II. Na_2SO_4 katısı ilave etmek
- III. Saf su eklemek (sıcaklık sabit)

işlemlerden hangileri uygulandığında CaSO_4 'ün $K_{\text{çç}}$ değeri azalır?

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

SORU 5

CaF_2 için $K_{\text{çç}}$ değeri 4.10^{-12} 'dir.

Buna göre CaF_2 'ün aynı sıcaklıkta 0,2 M KF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç molardır?

- A) 2.10^{-11} B) 2.10^{-10} C) 1.10^{-10}
D) 1.10^{-8} E) 1.10^{-6}

SORU 6

Doygun CaCO_3 çözeltisine;

- I. Sıcaklığı değiştirmek
- II. CaCl_2 tuzu eklemek
- III. Doygun CaCO_3 çözeltisi eklemek

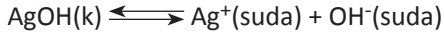
işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor. Hangi işlemler sonucunda çözeltideki iyon derişimi değişirken, çözünürlük çarpımı sabit kalır?

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

TEST 3

SORULAR

SORU 7



Katsıyla dengede olan AgOH çözeltisine sabit sıcaklıkta;

- I. NaOH (suda)
- II. HCl (suda)
- III. NH₃ (suda)

yukarıdaki çözeltiler ayrı ayrı ekleniyor. Hangi çözeltiler AgOH katısının çözünürlüğünü artırır? (Ag⁺ iyonları NH₃ çözeltisi ile [Ag(NH₃)₂]⁺ kompleks iyonu oluşturmaktadır.)

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

SORU 8

CaF₂'nin belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı K_ç=4x10⁻¹²'dir.

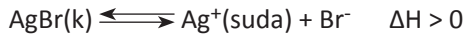
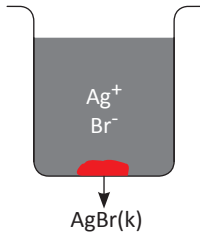
Buna göre CaF₂'nin sabit sıcaklıkta,

- I. 1 M MgF₂
- II. 1M KNO₃
- III. 1M Ca(NO₃)₂

çözeltilerindeki molar çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

SORU 9



Tepkimesine göre dengede bulunan kaptaki çözeltiye;

- I. Saf su eklemek
- II. AgNO₃ katısı eklemek
- III. NaBr katısı eklemek

işlemlerinden hangileri uygulandığında sabit sıcaklıkta Ag⁺ iyonlarının derişimi artar?

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

SORU 10

AgBr'nin 0,01 molarlık MgBr₂ çözeltisindeki çözünürlüğü 5.10⁻¹¹ molardır.

Buna göre AgBr katısının aynı sıcaklıkta saf sudaki çözünürlüğü kaç molardır?

- A) 2.10⁻²
- B) 1.10⁻⁶
- C) 5.10⁻¹¹
- D) 1.10⁻¹²
- E) 1.10⁻¹³

SORU 11

CaSO₄ için 25°C'da K_{çç} = 2,5.10⁻⁵'dir.

1.10⁻⁴ M, 500 mL CaSO₄ çözeltisinden sabit sıcaklıkta kaç mililitre su buharlaştırılırsa çökme başlayabilir?

- A) 100
- B) 200
- C) 400
- D) 450
- E) 490

SORU 12

CaCO₃ için K_{çç} değeri 49.10⁻¹⁰'dur. 1 litrelik doymun CaCO₃ çözeltisinden sabit sıcaklıkta 500 mL su buharlaştırılıyor. Kaç miligram CaCO₃ katısı dibe çöker?

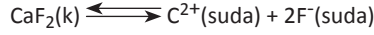
(CaCO₃: 100 g/mol)

- A) 3,5
- B) 7
- C) 35
- D) 70
- E) 140

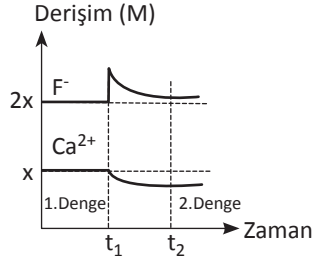
ÇÖZÜM 1. NaF tuzu suda çok çözünen bir tuzdur.



Oluşan F^- iyonları aşağıda denklemleri verilen denge tepkimesindeki F^- iyonlarının derişimini artırır. Denge reaktifler yönüne kayar. Eklenen F^- iyonlarının bir kısmı Ca^{2+} iyonlarıyla birleşerek CaF_2 şeklinde dibe çöker



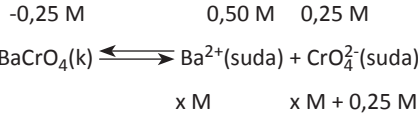
CaF_2 katısının çözünürlüğü azalır, $K_{\text{ÇÇ}}$ değişmez.



F^- iyonları derişimi önce artar, sonra azalır. Son durumda artmış olur. Ca^{2+} iyonları derişimi azalır.

CEVAP E

ÇÖZÜM 2. $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{suda}) \longrightarrow 2\text{K}^+(\text{suda}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{suda})$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$75 \cdot 10^{-12} = (x) \cdot (25 \cdot 10^{-2} + x)$$

ihmal edilir.

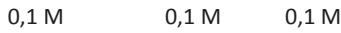
$$x = 3 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

CEVAP D

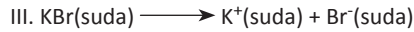
ÇÖZÜM 3. Ortak iyon çözünürlüğü azaltılır. AgBr ortak iyon içeren bir çözeltide saf sudakine oranla daha az çözünür.

Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük daha da azalır.

I. Saf su



Ortak iyon derişimi 0,1 M'dir.



Ortak iyon derişimi 0,5 M'dir.

Çözünürlüklerin sıralaması

$$\text{I} > \text{II} > \text{III}$$

CEVAP A

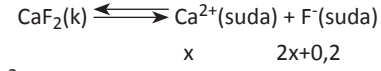
ÇÖZÜM 4. $\text{CaSO}_4(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{suda}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{suda}) + \text{i}$

Sıcaklık arttırılırsa denge girenler yönüne hareket eder. CaSO_4 'ün çözünürlüğü ve $K_{\text{ÇÇ}}$ değeri azalır.

Sabit sıcaklıkta saf su eklemek çözünürlüğü ve $K_{\text{ÇÇ}}$ değerini değiştirmez. Sabit sıcaklıkta Na_2SO_4 katısı eklemek CaSO_4 'ün çözünürlüğünü azaltır, $K_{\text{ÇÇ}}$ değeri değişmez.

CEVAP A

ÇÖZÜM 5. $\text{KF(suda)} \longrightarrow \text{K}^+(\text{suda}) + \text{F}^-(\text{suda})$



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

$$4 \cdot 10^{-12} = x \cdot (2x + 0,2)^2$$

ihmal

$$x = 1 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

CEVAP C

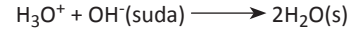
ÇÖZÜM 6. Sıcaklığı değiştirmek, çözünürlüğü çözeltideki iyon derişimini değiştirir, çözünürlük çarpımını değiştirmez. Çözeltiye CaCl_2 tuzu eklemek ortak iyon etkisi yapar. Ca^{2+} ve CO_3^{2-} iyonlarının derişimlerini değiştirir, çözünürlük çarpımını değiştirmez. Doygun CaCO_3 çözeltisi eklemek iyon derişimini ve çözünürlük çarpımını değiştirmez.

CEVAP B

ÇÖZÜM 7. NaOH çözeltisinden gelen OH^- iyonları ortak iyon etkisi yapar. AgOH katısının çözünürlüğünü azaltır.

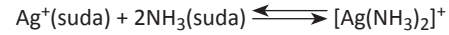


HCl'den gelen H_3O^+ iyonları dengedeki OH^- iyonları ile nötürleşme tepkimesi verir.



Dengedeki OH^- iyonları derişimi azalır. Denge ürünler yönüne hareket eder. AgOH katısının çözünürlüğü artar.

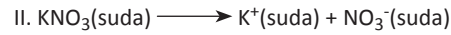
NH_3 çözeltisi eklendiğinde NH_3 molekülleri dengedeki Ag^+ iyonları ile;



Dengesine göre kompleks iyon oluşturur. AgOH dengesindeki Ag^+ iyonları derişimi azalır. Denge ürünler yönüne hareket eder. AgOH katısının çözünürlüğü artar.

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. Ortak iyon çözünürlüğü azaltır. Ortak iyon derişimi arttıkça çözünürlük daha da azalır. Yabancı iyon çözünürlüğü artırır.



KNO_3 yabancı iyon içerdiği için CaF_2 'nin çözünürlüğünü artırır.



Çözünürlük sıralaması $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ şeklindedir.

CEVAP D

ÇÖZÜM 9. Saf su eklemek Ag^+ iyonları derişimini artırmaz. Saf su eklendikçe dipteki AgBr katısı çözünür. Hem çözünen maddenin mol sayısı, hem de çözeltinin hacmi artar. İkiside aynı oranda arttığı için molarite değişmez. Dipteki katının tamamı çözüldükten sonra su eklenmeye devam edilirse, molarite azalır.

AgNO₃ katısı eklenirse $[\text{Ag}^+]$ iyonlarının derişimi artar.

NaBr katısı eklenirse $[\text{Br}^-]$ iyonları derişimi artar, $[\text{Ag}^+]$ iyonları derişimi azalır.

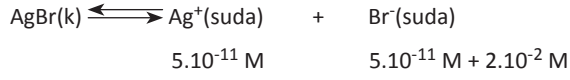
CEVAP B

TEST 3

ÇÖZÜMLER

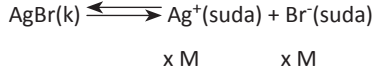


$$1.10^{-2} \text{ M} \quad 1.10^{-2} \text{ M} \quad 2.10^{-2} \text{ M}$$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+].[\text{Br}^-]$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 5.10^{-11} \cdot 2.10^{-2} = 1.10^{-12}$$

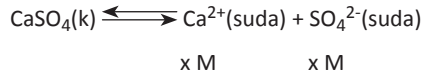


$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+].[\text{Br}^-]$$

$$1.10^{-12} = x^2, x = 1.10^{-6} \text{ M}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 11. Bir çözeltide çökelmenin olabilmesi için çözeltinin doygunluk sınırında olması gerekir.



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$25.10^{-6} = x^2$$

$$x = 5.10^{-3} \text{ molar (Doygun çözeltinin derişimi)}$$

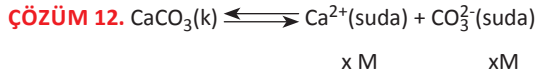
$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$1.10^{-4}.500 = 5.10^{-3}.V_2$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

$$500 - 10 = 490 \text{ mL su buharlaştırılmalıdır.}$$

CEVAP E



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}].[\text{CO}_3^{2-}]$$

$$49.10^{-10} = x^2$$

$$x = 7.10^{-5} \text{ M}$$

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$7.10^{-5}.1000 = M_2.500$$

$$M_2 = 14.10^{-5} \text{ molar}$$

$$14.10^{-5} - 7.10^{-5} = 7.10^{-5} \text{ M}$$

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

$$7.10^{-5} = \frac{n}{0,5}$$

$$n = 3,5.10^{-5} \text{ mol CaCO}_3$$

$$n = \frac{m}{MA}, \quad 3,5.10^{-5} = \frac{m}{100}, \quad m = 3,5.10^{-3} \text{ gram CaCO}_3$$

$$3,5.10^{-3} \text{ gram} = 3,5 \text{ miligram CaCO}_3$$

CEVAP A

TEST 4

SORULAR

SORU 1

200 mL, $2 \cdot 10^{-4}$ M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile 200 mL $4 \cdot 10^{-4}$ M Na_2SO_4 çözeltileri karıştırılıyor. Oluşan karışımla ilgili;

- I. CaSO_4 katısı çöker.
 - II. Ca^{2+} iyon derişimi $1 \cdot 10^{-4}$ M olur.
 - III. Na^+ iyon derişimi $4 \cdot 10^{-4}$ M olur.
- yargılarından hangileri doğrudur?

(CaSO_4 için $K_{\text{çç}} = 2 \cdot 10^{-6}$)

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

SORU 2

100 mL, 0,2 M AgNO_3 çözeltisi ile 100 mL 0,4 M NaCl çözeltileri karıştırılıyor. Dengeye gelen sistemle ilgili;

- I. $Q_{\text{çç}} > K_{\text{çç}}$ olur
 - II. NO_3^- iyon derişimi yarıya iner.
 - III. Dibinde katısıyla dengede olan doymuş çözelti oluşur.
- yargılarından hangileri doğrudur?

(AgCl için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-10}$)

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

SORU 3

Eşit hacimlerde 0,4 M NaF çözeltisiyle kaç molar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri karıştırılırsa, bir çökelme gözlenir?

(CaF_2 için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-12}$)

- A) $2 \cdot 10^{-10}$ B) $2 \cdot 10^{-12}$ C) $1 \cdot 10^{-10}$
D) $2 \cdot 10^{-11}$ E) $4 \cdot 10^{-11}$

SORU 4

25°C 'de katısıyla dengede olan 1 litrelik doymuş $\text{Mg}(\text{OH})_2$ çözeltisinin pH'ı kaçtır?

($\log 2: 0,3$; $\text{Mg}(\text{OH})_2$ için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-12}$)

- A) 3,7 B) 4 C) 10 D) 10,3 E) 12

SORU 5

100 mL 0,4 M CaCl_2 çözeltisi, 100 mL 0,4 M Na_2CO_3 çözeltisiyle karıştırıldığında ortamdaki Ca^{2+} ve CO_3^{2-} iyonlarının derişimleri kaç molar olur?

(CaCO_3 için $K_{\text{çç}} = 49 \cdot 10^{-10}$)

$[\text{Ca}^{2+}]$	$[\text{CO}_3^{2-}]$
A) $2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$
B) $1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
C) $7 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$
D) $2 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-5}$
E) $7 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-1}$

SORU 6

$1 \cdot 10^{-6}$ M Ca^{2+} iyonları içeren 500 mL'lik sulu çözeltiye kaç miligram katı NaOH eklenirse, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ katısı dibe çöker? ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-12}$, NaOH : 40 g/mol, katı eklenmesi çözeltinin hacmini değıştirmiyor, sıcaklık sabit)

- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

TEST 4

SORULAR

SORU 7

$2 \cdot 10^{-2}$ M CuNO_3 çözeltisi ile $1 \cdot 10^{-2}$ M NaBr çözeltileri eşit hacimde karıştırılıyor.

Buna göre;

- I. $\text{CuBr}(k)$ oluşur.
- II. Cu^{2+} iyon derişimi yarıya iner.
- III. Sabit sıcaklıkta bir miktar saf su eklenirse NO_3^- iyon derişimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (CuBr için $K_{\text{çç}} = 4 \cdot 10^{-8}$)

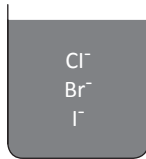
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

SORU 8

$2 \cdot 10^{-3}$ M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile $6 \cdot 10^{-4}$ M NaOH çözeltisi eşit hacimlerde karıştırıldığında doygun $\text{Mg}(\text{OH})_2$ çözeltisi elde ediliyor. Buna göre $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 'in çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) kaçtır?

- A) $1,8 \times 10^{-11}$ B) 6×10^{-7} C) $1,5 \times 10^{-11}$
D) $3,2 \times 10^{-9}$ E) 9×10^{-11}

SORU 9



Yukarıdaki kapta bulunan Cl^- , Br^- ve I^- derişimleri $1 \cdot 10^{-3}$ M'dir.

Sabit sıcaklıkta çözeltiye yavaş yavaş AgNO_3 katısı ekleniyor. İyonların çökme sırası hangisinde doğru olarak verilmiştir? (AgCl için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-10}$, AgBr için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-12}$, AgI için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-16}$, katı eklenmesi çözeltinin hacmini değıştirmiyor.)

- A) I^- , Br^- , Cl^- B) Br^- , Cl^- , I^- C) Cl^- , Br^- , I^-
D) I^- , Cl^- , Br^- E) Br^- , I^- , Cl^-

SORU 10

$0,1$ M Ca^{2+} , $0,01$ M Pb^{2+} ve $0,03$ M Ba^{2+} iyonları bulunan çözeltiye yavaş yavaş Na_2SO_4 katısı ekleniyor. Buna göre;

- I. Önce Ca^{2+} iyonları çöker.
- II. CaSO_4 çökmeye başladığı anda ortamdaki Pb^{2+} derişimi $1 \cdot 10^{-4}$ molardır.
- III. En son Ba^{2+} iyonları çöker.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(CaSO_4 için $K_{\text{çç}} = 6 \cdot 10^{-5}$, PbSO_4 için $K_{\text{çç}} = 6 \cdot 10^{-8}$, BaSO_4 için $K_{\text{çç}} = 1,5 \cdot 10^{-9}$, katı eklenmesinin çözeltinin hacmini değıştirmedigini varsayınız. Sıcaklık sabit)

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

SORU 11

İçinde $1 \cdot 10^{-5}$ M CO_3^{2-} ve $1 \cdot 10^{-5}$ M SO_4^{2-} iyonları bulunan çözeltiye yavaş yavaş $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tuzu ekleniyor. Buna göre, PbSO_4 çökmeye başladığı anda ortamdaki CO_3^{2-} iyon derişimi kaç molar olur?

(PbSO_4 için $K_{\text{çç}} = 1 \cdot 10^{-8}$, PbCO_3 için $K_{\text{çç}} = 1,6 \cdot 10^{-15}$ katı eklenmesi çözeltinin hacmini değıştirmiyor.)

- A) $1 \cdot 10^{-3}$ B) $4 \cdot 10^{-8}$ C) $1 \cdot 10^{-5}$
D) $16 \cdot 10^{-8}$ E) $16 \cdot 10^{-13}$

SORU 12

25°C 'da 1 litrelik sulu çözeltide $0,4$ ppm Ca^{2+} ve $0,96$ ppm SO_4^{2-} iyonları bulunduğunda çözelti doygun hale gelmektedir. Buna göre CaSO_4 katısının oda sıcaklığında çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) değeri kaçtır? (Ca^{2+} : 40 g/mol, SO_4^{2-} : 96 g/mol)

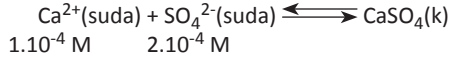
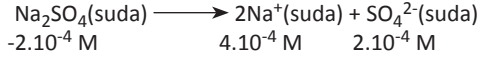
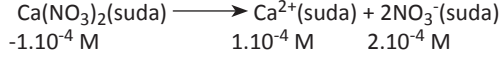
- A) $1 \cdot 10^{-10}$ B) $2 \cdot 10^{-10}$ C) $4 \cdot 10^{-10}$
D) $8 \cdot 10^{-10}$ E) $16 \cdot 10^{-12}$

TEST 4

ANALİTİK KİMYA - Çözünürlük Dengesi

ÇÖZÜMLER

ÇÖZÜM 1. Çözeltiler eşit hacimde oldukları için, karıştırıldıklarında toplam hacim iki katına çıkar derişimler yarıya iner.



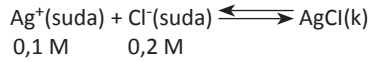
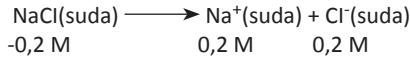
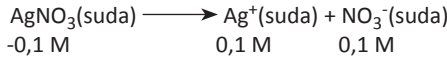
$$Q_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 1.10^{-4} \cdot 2.10^{-4} = 2.10^{-8} < K_{\text{ÇÇ}} = 2.10^{-6}$$

$Q_{\text{ÇÇ}} < K_{\text{ÇÇ}}$ çözelti doymamıştır, çökelme olmaz.

$$[\text{Ca}^{2+}] = 1.10^{-4} \text{ M} \quad , \quad [\text{Na}^+] = 4.10^{-4} \text{ M}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 2. Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldıkları için; toplam hacim iki katına çıkar, derişimler yarıya iner.



$$Q_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$Q_{\text{ÇÇ}} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 > K_{\text{ÇÇ}}$$

Çözelti aşırı doymun, çökelme olur. Çökelmeden sonra, dibinde katısıyla dengede olan doymun çözelti oluşur.

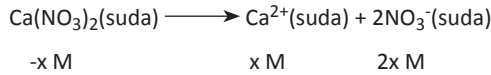
Aşırı doymun çözeltide çökelmeden önce; $Q_{\text{ÇÇ}} > K_{\text{ÇÇ}}$ 'dir.

Doymun çözeltide, çökelmeden sonra (sistem dengedeysen); $Q_{\text{ÇÇ}} = K_{\text{ÇÇ}}$ olur.

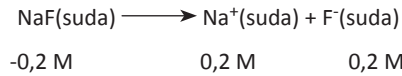
(NO_3^-) iyonu seyirci iyondur. Başlangıçtaki derişimi 0,2 M, çökelmeden sonra 0,1 M'dir. Derişimi yarıya inmiştir.

CEVAP C

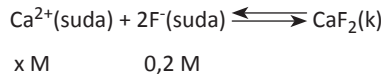
ÇÖZÜM 3. $\text{Ca(NO}_3)_2$ çözeltisinin başlangıç molaritesi $2x$ molar olsun. Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldığı için derişimi yarıya iner. ($x\text{M}$).



NaF çözeltisinin derişimi de her iki çözelti karıştırıldıktan sonra yarıya iner.



Çökelmenin olabilmesi için Ca^{2+} ve F^- iyon derişimleri çarpımının ($Q_{\text{ÇÇ}}$), çözünürlük çarpımına ($K_{\text{ÇÇ}}$) eşit olması gerekir. (çözelti doymun olmalıdır.)



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

$$4.10^{-12} = x \cdot (0,2)^2$$

$$x = 1.10^{-10} \text{ M}$$

Çözeltiler karıştırılmadan önce CaF_2 derişimi $2x$ molar olduğu için;

CaF_2 'nin başlangıç derişimi; 2.10^{-10} molardır.

CEVAP A



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

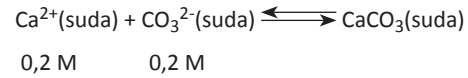
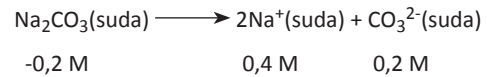
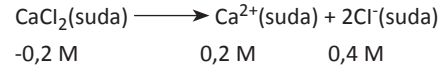
$$4.10^{-12} = x \cdot (2x)^2$$

$$x = 1.10^{-4} \text{ M} \quad , \quad [\text{OH}^-] = 2.10^{-4}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad \text{pOH} = -\log (2.10^{-4}) \quad \text{pOH} = 3,7 \quad \text{pH} = 10,3$$

CEVAP D

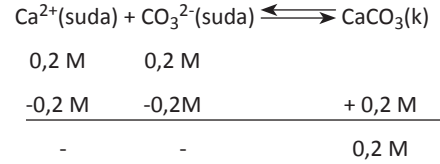
ÇÖZÜM 5. Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldıkları için derişimler yarıya iner.



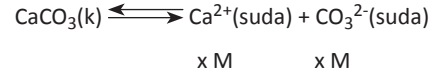
$$Q_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$$

$$Q_{\text{ÇÇ}} = (0,2) \cdot (0,2) = 4.10^{-2} > K_{\text{ÇÇ}}$$

Çözelti aşırı doymun çökelme olur.



Dibe çöken katı yeniden çözünür ve bir denge oluşur.



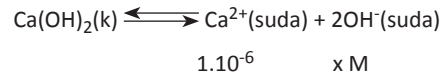
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$$

$$49.10^{-10} = x^2 \text{ ise } x = 7.10^{-5} \text{ M}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 6. Çökelme olabilmesi için çözeltinin doymun olması gerekir.

$Q_{\text{ÇÇ}} = K_{\text{ÇÇ}}$ olmalıdır.



$$4.10^{-12} = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$4.10^{-12} = 1.10^{-6} \cdot (x)^2$$

$$x = 2.10^{-3} \text{ M}$$

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

$$2.10^{-3} = \frac{n}{0,5}$$

$$n = 1.10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$n = \frac{m}{M_A} \quad , \quad 1.10^{-3} = \frac{m}{40} \quad , \quad m = 40.10^{-3} \text{ g NaOH}$$

$$40.10^{-3} \text{ g} = 40 \text{ mg NaOH}$$

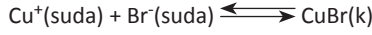
CEVAP B

ÇÖZÜM 7. $\text{CuNO}_3(\text{suda}) \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + \text{NO}_3^-(\text{suda})$

$$\begin{array}{ccc} -1.10^{-2} \text{ M} & 1.10^{-2} \text{ M} & 1.10^{-2} \text{ M} \end{array}$$



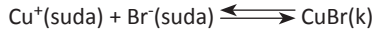
$$\begin{array}{ccc} -5.10^{-3} \text{ M} & 5.10^{-3} \text{ M} & 5.10^{-3} \text{ M} \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-2} \text{ M} & 5.10^{-3} \text{ M} & \end{array}$$

$$Q_{\text{ÇÇ}} = [\text{Cu}^+][\text{Br}^-] \quad Q_{\text{ÇÇ}} = 1.10^{-2} \cdot 5.10^{-3} = 5.10^{-5} > K_{\text{ÇÇ}}$$

Çözelti aşırı doymun çökme olur.



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-2} \text{ M} & 5.10^{-3} \text{ M} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} -5.10^{-3} \text{ M} & -5.10^{-3} \text{ M} & 5.10^{-3} \text{ M} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 5.10^{-3} \text{ M} & - & \end{array}$$

CuBr katısı oluşur. Cu^+ iyon derişimi çözeltileri karıştırmadan önce 2.10^{-2} M idi, karıştırıldıktan ve çökelmeden sonra 5.10^{-3} M oldu. 5.10^{-3} molar, 2.10^{-2} moların yarısından daha azdır. Çözeltiye saf su eklenirse ortamdaki NO_3^- iyon derişimi azalır. Çünkü NO_3^- iyonunun mol sayısı sabittir, hacmi artmaktadır.

CEVAP D

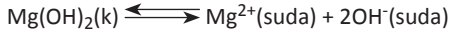
ÇÖZÜM 8. Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldıkları için derişimler yarıya iner.



$$\begin{array}{ccc} -1.10^{-3} \text{ M} & 1.10^{-3} \text{ M} & 2.10^{-3} \text{ M} \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} -3.10^{-4} \text{ M} & 3.10^{-4} \text{ M} & 3.10^{-4} \text{ M} \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-3} & 3.10^{-4} & \end{array}$$

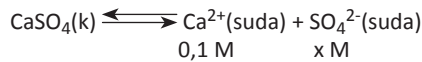
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 1.10^{-3} \cdot (3.10^{-4})^2 = 9.10^{-11}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 9. Bu tür sorular için hiç işlem yapmadan pratik bir yöntem kullanabiliriz. Çökecek iyonların derişimleri eşit ise ve oluşan tuzların formülleri aynı tip ise (örneğin bu soruda AgCl (XY) tipinde), $K_{\text{ÇÇ}}$ 'si küçük olan tuz önce çöker. Bu durumda anyonların (iyonların) çökme sırası; I^- , Br^- ve Cl^- şeklindedir.

CEVAP A

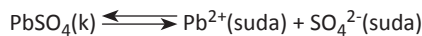
ÇÖZÜM 10. Hangi katyonu çöktürmek için gerekli SO_4^{2-} iyonu derişimi daha az ise o katyon daha önce çöker.



$$\begin{array}{ccc} 0,1 \text{ M} & x \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

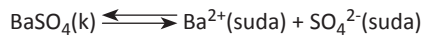
$$6.10^{-5} = 0,1 \cdot x, \quad x = 6.10^{-4} \text{ M } \text{SO}_4^{2-} \text{ ile } \text{Ca}^{2+} \text{ çöker.}$$



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-2} \text{ M} & x \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$6.10^{-8} = 1.10^{-2} \cdot x, \quad x = 6.10^{-6} \text{ M } \text{SO}_4^{2-} \text{ ile } \text{Pb}^{2+} \text{ çöker.}$$



$$\begin{array}{ccc} 3.10^{-2} \text{ M} & x \text{ M} & \end{array}$$

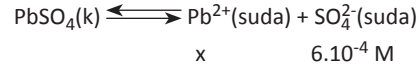
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$15.10^{-10} = 3.10^{-2} \cdot x, \quad x = 5.10^{-8} \text{ M } \text{SO}_4^{2-} \text{ ile } \text{Ba}^{2+} \text{ çöker.}$$

Önce Ba^{2+} , sonra Pb^{2+} , en son olarak Ca^{2+} katyonu çöker.

CaSO_4 çökmeye başladığı anda ortamdaki Pb^{2+} derişimi şöyle bulunur.

Ca^{2+} iyonlarını çöktürmek için gerekli SO_4^{2-} derişimi, PbSO_4 dengesine yazılır. Buradan Pb^{2+} derişimi bulunur.



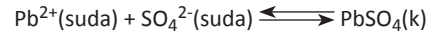
$$\begin{array}{ccc} x & 6.10^{-4} \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$6.10^{-8} = x \cdot 6.10^{-4}, \quad x = 1.10^{-4} \text{ M } \text{Pb}^{2+}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 11. Önce PbSO_4 katısının çökmesi için gerekli Pb^{2+} iyon derişimi bulunur.

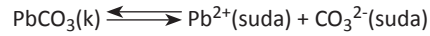


$$\begin{array}{ccc} x \text{ M} & 10^{-5} \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$1.10^{-8} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot (1.10^{-5}) \text{ ise } [\text{Pb}^{2+}] = 1.10^{-3} \text{ M } \text{Pb}^{2+} \text{ olduğunda } \text{SO}_4^{2-} \text{ çöker.}$$

$[\text{Pb}^{2+}] 1.10^{-3} \text{ M}$ olduğunda $[\text{CO}_3^{2-}]$ ne kadar olduğu bulunur.



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-3} \text{ M} & x \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$16.10^{-16} = 1.10^{-3} \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 16.10^{-13} \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 12.

$$0,4 \text{ ppm } \text{Ca}^{2+} = \frac{0,4 \text{ mg } \text{Ca}^{2+}}{1 \text{ L çözelti}}$$

$$0,4 \text{ mg} = 4.10^{-4} \text{ gram}$$

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{4.10^{-4}}{40} = 1.10^{-5} \text{ mol}$$

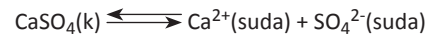
$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.10^{-5} \text{ mol}}{1 \text{ Litre}} = 1.10^{-5} \text{ M } \text{Ca}^{2+}$$

$$0,96 \text{ ppm } \text{SO}_4^{2-} = \frac{0,96 \text{ mg } \text{SO}_4^{2-}}{1 \text{ L çözelti}}$$

$$0,96 \text{ mg} = 9,6.10^{-4} \text{ gram}$$

$$n = \frac{m}{MA} = \frac{9,6.10^{-4}}{96} = 1.10^{-5} \text{ mol } \text{SO}_4^{2-}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.10^{-5} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 1.10^{-5} \text{ M } \text{SO}_4^{2-}$$



$$\begin{array}{ccc} 1.10^{-5} \text{ M} & 1.10^{-5} \text{ M} & \end{array}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 1.10^{-5} \cdot 1.10^{-5}$$

$$K_{\text{ÇÇ}} = 1.10^{-10}$$

CEVAP A

SORU 1

100 mL 0,1 M Fe^{2+} ve 0,01 M Cd^{2+} iyonları içeren çözeltiye yavaş yavaş Na_2S katısı ekleniyor. Buna göre;

- I. Fe^{2+} iyonları daha önce çöker.
- II. Seçimli çöktürme yöntemiyle Fe^{2+} ve Cd^{2+} iyonları birbirinden ayrılabilir.
- III. FeS çökmeye başladığı anda ortamdaki Cd^{2+} iyon derişimi 1.10^{-8} M olur.

yargılarından hangileri yanlıştır? (Katı eklenmesi çözeltinin hacmini değıştirmiyor)

(FeS için $K_{\text{çç}} = 1.10^{-20}$, CdS için $K_{\text{çç}} = 1.10^{-27}$)

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

SORU 2

5.10^{-4} M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ve 0,1 M NH_3 içeren 200 mL'lik sulu çözeltide çöken $\text{Mg}(\text{OH})_2$ katısı kaç mg'dir?

($\text{Mg}(\text{OH})_2$: 58 g/mol, NH_3 için $K_b = 1.10^{-5}$)

- A) 2,9
- B) 5,8
- C) 8,7
- D) 11,6
- E) 14,5

SORU 3

5.10^{-3} M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisinin pH'ı 12'de sabit tutuluyor. Buna göre;

- I. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ katısı çöker.
- II. Ca^{2+} iyon derişimi zamanla azalır.
- III. Ortamda sadece NO_3^- iyonları bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

($\text{Ca}(\text{OH})_2$ için $K_{\text{çç}} = 7,2 \times 10^{-15}$)

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

SORU 4

300 mL, 0,02 M AgNO_3 çözeltisi ile 200 mL, 0,04 M NaBr çözeltileri karıştırılıyor. Çökelme tamamlandıktan sonra çözeltideki Ag^+ iyonları derişimi kaç molar olur? (AgBr için; $K_{\text{çç}} = 4.10^{-13}$)

- A) 4.10^{-3}
- B) 12.10^{-3}
- C) 1.10^{-10}
- D) 2.10^{-10}
- E) 4.10^{-10}

SORU 5

1 litrelik doymun BaSO_4 çözeltisinin 25°C 'da çözünürlüğü kaç ppm'dir?

(BaSO_4 için $K_{\text{çç}} = 1.10^{-10}$, BaSO_4 : 233 g/mol)

- A) 2,33
- B) 4,66
- C) 6,99
- D) 9,32
- E) 11,65

SORU 6

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısının 25°C 'da çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) 27.10^{-20} dir. Buna göre $\text{Fe}(\text{OH})_3$ katısının pH'sı 10 olan bir çözeltide çözünürlüğü kaç molaordır?

- A) 1.10^{-4}
- B) 2.10^{-4}
- C) 1.10^{-12}
- D) 3.10^{-8}
- E) 27.10^{-8}

TEST 5

SORULAR

SORU 7

Deniz suyundaki Mg^{2+} iyon derişimi 0,06 molardır. Deniz suyundaki Mg^{2+} iyonlarının $Mg(OH)_2$ katısı şeklinde çökmeğe başlayabilmesi için pH'ı en az kaç olmalıdır? ($\log 2: 0,3$, $Mg(OH)_2$ için $K_{çç} = 24 \cdot 10^{-8}$)

- A) 12 B) 11,3 C) 10 D) 2,7 E) 2

SORU 8

$AgCl$ 'nin dibinde katısıyla dengede olan sulu çözeltisine NH_3 çözeltisi ekleniyor. Buna göre;

- I. $AgCl$ katısının çözünürlüğü artar.
II. Dipteki katı miktarı azalır.
III. $[Ag(NH_3)_2]^+$ kompleks iyonu oluşur.
yargılarından hangileri doğrudur?

($[Ag(NH_3)_2]^+$ için $K_{ol} = 1,6 \times 10^7$)

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

SORU 9

$[Ag(NH_3)_2]^+$ kompleks iyonunun ayrışma sabiti 1.10^{-7} 'dir. 0,4 M $[Ag(NH_3)_2]^+$ kompleks iyonunun bulunduğu dengede Ag^+ iyon derişimi kaç molardır?

- A) 1.10^{-1} B) 1.10^{-2} C) 2.10^{-2}
D) 4.10^{-2} E) 1.10^{-4}

SORU 10

0,1 mol $AgNO_3$ ve 0,6 mol $NaCN$ içeren 1 litrelik sulu çözeltide Ag^+ iyon derişimi kaç molardır?

$[Ag(CN)_2]^-$ için $K_{ol} = 5 \cdot 10^{18}$)

- A) 0,1 B) 0,4 C) $8 \cdot 10^{17}$
D) $1,25 \cdot 10^{-19}$ E) $1,25 \cdot 10^{-17}$

SORU 11

400 mL, 0,08 M $[Ag(NH_3)_2]^+$ çözeltisine 400 mL kaç molar $NaCl$ çözeltisi eklenirse $AgCl$ katısı çöker?

($AgCl$ için $K_{çç} = 1.10^{-10}$; $[Ag(NH_3)_2]^+$ için $K_{ol} = 1.10^{10}$)

- A) $2 \cdot 10^{-6}$ B) $1 \cdot 10^{-6}$ C) $2 \cdot 10^{-4}$
D) $1 \cdot 10^{-4}$ E) $1 \cdot 10^{-5}$

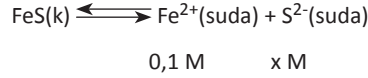
SORU 12

1 Litrelik sulu çözeltide 0,1 mol $Zn(NO_3)_2$ ve 0,5 mol $NaOH$ çözünmüş olarak bulunmaktadır. Bu çözeltideki Zn^{2+} iyon derişimi kaç molardır?

($[Zn(OH)_4]^{2-}$ için $K_{ol} = 1.10^{13}$)

- A) $1 \cdot 10^{-7}$ B) $1 \cdot 10^{-8}$ C) $1 \cdot 10^{-10}$
D) $1 \cdot 10^{-11}$ E) $1 \cdot 10^{-12}$

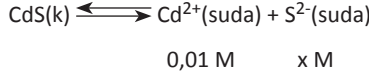
ÇÖZÜM 1. Fe^{2+} ve Cd^{2+} iyonlarını çöktürmek için gerekli S^{2-} iyon derişimi bulunur. Hangi iyonu çöktürmek için gerekli S^{2-} iyon derişimi daha az ise o daha önce çöker.



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Fe}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}]$$

$$1.10^{-20} = 0,1 \cdot x$$

$x = 1.10^{-19}$ M S^{2-} derişiminde FeS çöker.

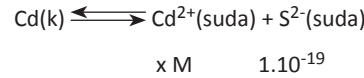


$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}]$$

$$1.10^{-27} = 0,01 \cdot x$$

$x = 1.10^{-25}$ M S^{2-} derişiminde CdS çöker.

Cd^{2+} iyonları daha önce çöker. Fe^{2+} iyonlarını çöktürmek için gerekli S^{2-} iyonları derişimi, CdS dengesinde yerine yazılırsa çözeltide kalan Cd^{2+} derişimi bulunur.



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{S}^{2-}] \quad 1.10^{-27} = x \cdot 1.10^{-19} \quad x = 1.10^{-8} \text{ M } \text{Cd}^{2+}$$

$$[\text{Cd}^{2+}] = \frac{1.10^{-8}}{1.10^{-2}} \cdot 100$$

$$[\text{Cd}^{2+}] = \%10^{-4}$$

Kalan Cd^{2+} iyonlarının başlangıç derişimine oranı % 5 ten küçük olduğu için seçimli çöktürme yöntemi uygundur.

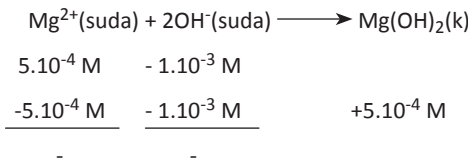
CEVAP A

ÇÖZÜM 2. $\text{NH}_3(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$

B:	0,1	-	-	-
D:	-x	-	+x	+x
D:	0,1 - x	-	x	x

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

$$1.10^{-5} = \frac{x^2}{0,1}, \quad x = 1.10^{-3} \text{ M } \text{OH}^-$$



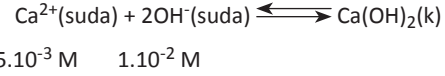
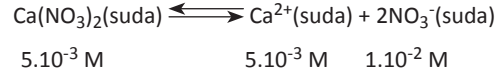
$$M = \frac{n}{V} \quad 5.10^{-4} = \frac{n}{0,2}, \quad n = 1.10^{-4} \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 1.10^{-4} = \frac{m}{58}, \quad m = 58.10^{-4} \text{ g } \text{Mg(OH)}_2$$

$58.10^{-4} \text{ gram} = 5,8 \text{ mg } \text{Mg(OH)}_2$ çöker.

CEVAP B

ÇÖZÜM 3. pH'si 12 olan çözeltide pOH = 2'dir. $[\text{OH}^-] = 1.10^{-2} \text{ M}$ olur.



$$Q_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 5.10^{-3} \cdot (1.10^{-2})^2 \quad Q_{\text{ÇÇ}} = 5.10^{-7} > K_{\text{ÇÇ}} (7,2.10^{-15})$$

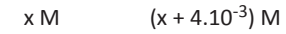
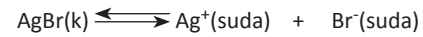
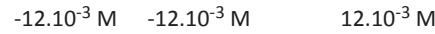
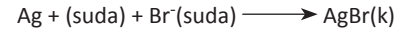
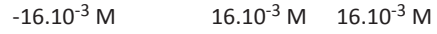
Çözelti aşırı doygun olduğu için çökeltme olur. Çökeltmeden dolayı Ca^{2+} iyon derişimi azalır. Ortamda NO_3^- iyonu yanında H_3O^+ , OH^- ve Ca^{2+} iyonları bulunmaktadır.

CEVAP C

ÇÖZÜM 4. Çözeltiler eşit hacimde olmadığı için karıştırıldıktan sonraki derişimleri;

$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ formülüyle bulunur.

AgNO ₃ için	NaBr için
$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$	$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$
$0,02.300 = M_2.500$	$0,04.200 = M_2.500$
$M_2 = 12.10^{-3} \text{ M}$	$M_2 = 16.10^{-3} \text{ M}$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Br}^-]$$

$$4.10^{-13} = x \cdot (4.10^{-3})$$

$$x = 1.10^{-10} \text{ M}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 5. $\text{BaSO}_4(\text{k}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{suda}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{suda})$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$1.10^{-10} = x^2$$

$$x = 1.10^{-5} \text{ M}$$

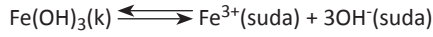
$$M = \frac{n}{V}, \quad 1.10^{-5} = \frac{n}{1}, \quad n = 1.10^{-5} \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad 1.10^{-5} = \frac{m}{233}, \quad m = 233.10^{-5} \text{ gram } \text{BaSO}_4$$

$$233.10^{-5} \text{ gram} = 233.10^{-2} \text{ mg} = 2,33 \text{ mg } \text{BaSO}_4 = 2,33 \text{ ppm}$$

CEVAP A

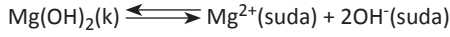
ÇÖZÜM 6. pH = 10, pOH = 4, $[\text{OH}^-] = 1.10^{-4} \text{ M}$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3 \quad 27.10^{-20} = x.(1.10^{-4})^3 \quad x = 27.10^{-8} \text{ M}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 7. Çökelmenin başlayabilmesi için çözeltinin doymun olması gerekir. Yani $Q_{\text{ÇÇ}} = K_{\text{ÇÇ}}$ olmalıdır.



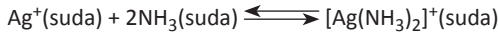
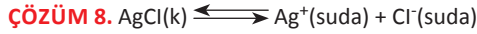
$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \quad 6.10^{-2} \quad x \text{ M}$$

$$24.10^{-8} = 6.10^{-2} \cdot (x)^2$$

$$x^2 = 4.10^{-6} \quad x = 2.10^{-3} \text{ M OH}^-$$

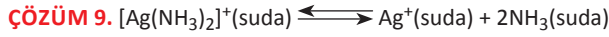
$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \quad \text{pOH} = \log 2.10^{-3} \quad \text{pOH} = 2,7 \quad \text{pH} = 11,3$$

CEVAP B



1. Dengeye oluşan Ag^+ iyonları NH_3 molekülleriyle birleşerek, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ kompleks iyonlarını oluşturmaktadır. 1. Dengeye ürünler kısmındaki Ag^+ iyonları derişimi zamanla azalır. Bu nedenle denge ürünler yönüne hareket eder. AgCl katısının çözünürlüğü artar, dipteki katı miktarı azalır. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ kompleks iyonu oluşur.

CEVAP E



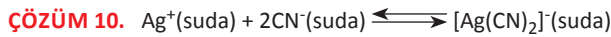
B:	0,4	-	-
D:	-x	+x	+2x
D:	0,4-x	x	2x

$$K_{\text{ayr}} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$$

$$1.10^{-7} = \frac{x.(2x)^2}{0,4}$$

$$4.10^{-8} = 4x^3 \quad x = 1.10^{-2} \text{ M}$$

CEVAP B



B:	0,1 mol	0,6 mol	
D:	-0,1 mol	-0,2 mol	+0,1 mol
D:	-	0,4 mol	0,1 mol



B:	0,1 mol	-	0,4 mol
D:	-x	+x	+2x
D:	0,1-x	x	0,4+2x

Çözeltinin hacmi 1 litre olduğu için mol sayıları molarite olarak alınabilir.

$$\frac{1}{K_{\text{ol}}} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{CN}^-]^2}{[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-}$$

$$\frac{1}{5.10^{18}} = \frac{x.(0,4)^2}{0,1}$$

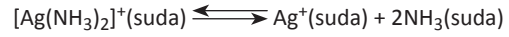
$$0,1 = 8.10^{17} \cdot x$$

$$x = \frac{0,1}{8.10^{17}} = 1,25.10^{-19} \text{ M}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 11. Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldığı için derişimler yarıya iner.

NaCl çözeltisinin başlangıç derişimi $2x$ molar olur.

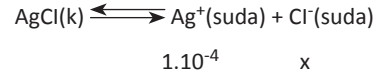


B:	0,04	-	-
D:	-x	+x	+2x
D:	0,04-x	x	2x

$$\frac{1}{K_{\text{ol}}} = \frac{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$$

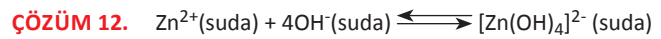
$$\frac{1}{1.10^8} = \frac{x.(2x)^2}{4.10^{-2}}$$

$$4x^3 = 1.10^{-12} \quad x = 1.10^{-4} \text{ M}$$



$$K_{\text{ÇÇ}} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \quad 1.10^{-10} = 1.10^{-4} \cdot x \quad x = 1.10^{-6} \text{ M} \quad 2x = 2.10^{-6} \text{ M}$$

CEVAP A



B:	0,1 mol	0,5 mol	-
D:	-0,1 mol	-0,4 mol	+0,1 mol
D:	-	0,1 mol/1L	0,1 mol/1 L



B:	0,1 M	-	0,1 M
D:	-x	+x	+4x
D:	0,1-x	x	0,1+4x

$$\frac{1}{K_{\text{ol}}} = \frac{[\text{Zn}^{2+}][\text{OH}^-]^4}{[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}}$$

$$\frac{1}{1.10^{13}} = \frac{x.(0,1)^4}{(0,1)}$$

$$x = 1.10^{-10} \text{ M}$$

CEVAP C