TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

12. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2004

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

ULUSAL KİMYA OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ

Ankara

Ocak 2019

TÜBİTAK

Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

12. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI BİRİNCİ AŞAMA SINAVI SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2004

1. Eşit derişimlerdeki NO(g) ve Cl_2(g) gazları 300 K' de bir kaba konularak, aşağıda eşitliği verilen denge kuruluncaya kadar beklenmektedir.

$2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$ +enerji

Bu denge sistemi ile ilgili olarak aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

A) İleri ve geri tepkimelerin hızları birbirine eşit ve sabittir.

B) Dengede NO(g) ve NOCl(g) derişimleri eşittir.

C) NO(g), Cl_2(g) ve NOCl(g)' nin denge derişimleri sabit olup, bu derişimlerin büyüklükleri denge sabiti ile ilgilidir.

D) Dengedeki sisteme sabit sıcaklık ve hacimde bir miktar NO(g) ilave edilirse daha fazla ürün oluşur.

E) Dengedeki sistemin sıcaklığı yükseltildiğinde denge sabitinin değeri ilk denge sabiti değerinden küçük olur.

ÇÖZÜM

$2NO(g)+Cl_2(g) \leftrightharpoons 2NOCl(g)$+enerji

Denge tepkimelerinde sistem dengeye ulaştığında ileri yönlü dönüşüm hızı, geri yönlü dönüşüm hızına eşittir. Dengedeki NO ve NOCl derişimleri sabittir, eşit değildir.

D şıkkında sabit koşullar altında kaba NO maddesi eklenmektedir. Bu etki sonucunda denge tepkimesi bu etkiyi azaltmak isteyecektir. Bu nedenle fazladan konulan NO'yu azaltmak için tepkime ürünler yönüne kayacak ve daha fazla ürün oluşacaktır.

Ekzotermik bir denge tepkimesinde sıcaklık arttıkça denge ürünler yönüne hareket eder.
Tepkime ürünler yönüne kaydığı zaman denge sabitinde pay küçülecek ve aynı zamanda payda artacağı için denge sabiti küçülecektir.

Doğru Cevap B

2. 0,006 mol N_2O_4(g) 25 ^{0}C'de 1,0 L'lik boş bir kaba konularak aşağıda eşitliği verilen dengenin kurulması beklenmektedir. Denge kurulduğunda toplam basınç 0.212 atm olduğuna göre, 25 ^{0}C'ki denge sabiti Kp'yi hesaplayınız.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$$

A) 1,44

B) 0,05

C) 0,21

D) 20,0

E) 4,76

ÇÖZÜM

Dengedeki toplam basınçtan, toplam mol sayısına geçilebilir.

P .V = n .R .T

0,212 .1 = n .0,082 .298

n = 0,0087 mol

	$N_2O_4(g)$	$\leftrightharpoons$	$2NO_2(g)$
Başlangıç:	$0{,}006\ mol$		$-$
Değişim:	$-x$		$+2x$
Denge:	$0{,}006 - x$		$2x$

$0{,}006 - x + 2x = 0{,}0087\ mol$
$x = 0{,}0027\ mol$

Dengedeki N_2O_4'ün mol sayısı $= 0{,}0033\ mol$
N_2O_4'nin mol sayısı $= 0{,}0054\ mol$
N_2O_4 gazının kısmi basıncı;

$$P_{N_2O_4} = P_T \cdot X_{N_2O_4} = 0{,}212 \cdot \frac{0{,}0033}{0{,}0087}$$

$$= 0{,}08\ atm$$

NO_2 gazının kısmi basıncı;

$$P_{NO_2} = P_T - P_{N_2O_4} = 0{,}212 - 0{,}080 = 0{,}132\ atm$$

$$K_p = \frac{P_{NO_2}}{P_{N_2O_4}} = \frac{(0{,}132)^2}{0{,}08} = 0{,}21$$

Doğru Cevap C

3. Ag(k)/Ag^+(suda)//AgCl(k)/Ag(k) hücresinde kullanılan elektrotların standart potansiyelleri, E^o (Ag^+(suda)/ Ag(k))=+0,80 V ve E^o (AgCl(k)/Ag(k))=+0,22 V olduğuna göre AgCl'nin 298 K'de çözünürlük çarpımını, $K_{çç}$, hesaplayınız.

A) $1{,}24 \times 10^{-5}$ B) $1{,}55 \times 10^{-10}$ C) $8{,}00 \times 10^{4}$ D) $6{,}40 \times 10^{9}$ E) $2{,}82 \times 10^{-7}$

ÇÖZÜM

$Ag(k)/Ag^+(suda)\ //\ AgCl(k)/Ag(k)$
Anot Katot

Anot/ $Ag(k) \rightarrow Ag^+(suda) + e^-$ $E°yük = -0{,}80\ V$
Katot/ $AgCl(k) + e^- \rightarrow Ag(k) + Cl^-(suda)$ $E°ind = +0{,}22\ V$
$AgCl(k) \leftrightharpoons Ag^+(suda) + Cl^-(suda)$ $E°pil = -0{,}58\ V$

AgCl katısı doygun sulu çözeltisiyle dengededir, bu durumda $E_{pil} = 0$ olur.

$$Epil = E°pil - \frac{0{,}0592}{n}\ log\ K_{çç}$$

$$0 = -0{,}58 - \frac{0{,}0592}{1}\ log\ K_{çç}$$

$$-9{,}79 = log\ K_{çç}$$

$$K_{çç} = 1{,}55.10^{-10}$$

Doğru Cevap B

4. Erimiş $MgCl_2$, 7.30 A sabit akım kullanılarak 2.0 saat elektroliz edilmekte ve katot Mg ile kaplanmaktadır. Bu süre içinde, anotta açığa çıkan $Cl_2(g)$'ün 25 °C'de ve 1,0 atm'de ölçülen hacmi kaç litredir?

A) 3,32
B) 0,28
C) 0,56
D) 9,62
E) 6,66

ÇÖZÜM

Katot/ $Mg^{2+}(s) + 2e^- \rightarrow Mg°(k)$
Anot/ $2Cl^-(s) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

$Q = I \,.\, t$
$Q = 7{,}30 \,.\, 2 \,.\, 60 \,.\, 60 = 52560\ C$

$1\ mol\ e^-$ $\quad$ $96500\ c$
$x\ mol\ e^-$ $\quad$ $52560\ c$
$x = 0{,}545\ mol\ e^-$

$2\ mol\ e^-$ $\quad$ $1\ mol\ Cl_2\ gazı$
$0{,}545\ mol\ e^-$ $\quad$ $x\ mol\ Cl_2\ gazı$
$x = 0{,}27\ mol\ Cl_2\ gazı$

$P \,.\, V = n \,.\, R \,.\, T$
$1 \,.\, V = 0{,}27 \,.\, 0{,}082 \,.\, 298$
$V = 6{,}66\ L$

Doğru Cevap E

5. $Fe_{(k)}/Fe^{2+}_{(suda)}$ // $Pb^{2+}_{(suda)}/Pb_{(k)}$ hücresinin standart potansiyeli 0,31V ve $E^0(Fe^{2+}_{(suda)}/Fe_{(k)})$ =-0,44V olduğuna göre $Pb^{2+}_{(suda)}/Pb_{(k)}$ elektrodunun standart potansiyeli, E^0, kaç V'dur?

A) +0,75
B) –0,13
C) –0,09
D) +0,26
E) +9,65

ÇÖZÜM

Anot/ $Fe(k) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + 2e^-$ $\quad$ $E°yük = 0{,}44\ V$
Katot/ $Pb^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Pb(k)$ $\quad$ $E°ind = x\ V$
$Fe(k) + Pb^{2+}(suda) \leftrightarrows Fe^{2+}(suda) + Pb(k)$ $\quad$ $E°pil = 0{,}31\ V$

$E°pil = E°yük + E°ind$
$0{,}31\ V = 0{,}44\ V + xV$
$x = -0{,}13\ V$

Doğru Cevap B

6. $CN^-_{(suda)} + MnO_4^-{}_{(suda)} \rightarrow CNO^-_{(suda)} + MnO_{2(k)}$ **tepkimesi asidik ortamda denkleştirildiğinde** CNO^- **katsayısı ne olur?**

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

ÇÖZÜM

Redoks tepkimesi iyon - elektron (yarı tepkime) yöntemiyle denkleştirilebilir.

$$3/ \quad H_2O + CN^- \rightarrow CNO^- + 2H^+ + 2e^-$$
$$2/ \quad 3e^- + 4H^+ + MnO_4^- \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$$
$$2H^+ + 3CN^- + 2MnO_4^- \rightarrow 3CNO^- + 2MnO_2 + H_2O$$

Doğru Cevap C

7. Aşağıdakilerden hangisi bir kimyasal değişimi gösterir?

A) Suyun kaynaması.
B) Buzun erimesi.
C) Alkol'ün buharlaşması.
D) Güneş yanığı.
E) İyot'un süblimleşmesi.

ÇÖZÜM

Güneş yanığı, ciltte güneş ışığının etkisiyle oluşan kimyasal bir değişimdir. Diğer seçeneklerde verilen değişimler fizikseldir.

Doğru Cevap D

8. HNO_3'in yoğunluğu 1,380 g/mL ve ağırlıkça HNO_3 yüzdesi 62,70'dir. Bu çözeltiden 5 mL alınıp saf su ile 250 mL'ye seyreltiliyor. Bu çözeltinin molaritesi (M) nedir?

A) 13,73
B) 1,373
C) 0,2746
D) 0,1373
E) 0,02750

ÇÖZÜM

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

M = Molarite

d = Çözeltinin yoğunluğu

% = Çözeltinin kütlece % derişimi

M_A = Çözünen maddenin mol kütlesi

$$M = \frac{1{,}380 \,.\, 62{,}70.10}{63} = 13{,}7 \; molar$$

Bu çözeltiden 5 mL alınıp saf suyla 250 mL'ye seyreltiliyor. Oluşan son çözeltinin derişimi;

$$M_1 \,.\, V_1 = M_2 \,.\, V_2$$

$$13{,}7 \,.\, 5 = M_2 \,.\, 250$$

$$M_2 = 0{,}2746 \; M$$

Doğru Cevap C

9. Hangi bilim adamı 1911 yılında protonların varlığını göstermiştir?

A) Robert Millikan (1868-1953)
B) Henry Moseley (1879-1915)
C) J. J. Thomson (1856-1940)
D) Niels Bohr (1885-1962)
E) Ernest Rutherford (1871-1937)

ÇÖZÜM

Protonların varlığı bilimsel olarak Ernest Rutherford tarafından açıklanmıştır.

Doğru Cevap E

10. Aşağıdakilerden hangisi nükleer tepkime özelliği değildir?

A) Tepkime hızı katalizörle değişir.
B) Tepkimede bir element diğer bir elemente dönüşebilir.
C) Tepkime çekirdekteki parçacıkların katkısıyla meydana gelir.
D) Tepkimede çok büyük enerji değişimi olur.
E) Tepkime hızı basınç, sıcaklık gibi dış etkenlerden etkilenmez.

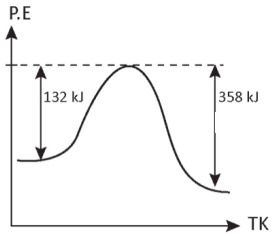
ÇÖZÜM

Nükleer tepkimelerin hızı katalizöre bağlı değildir. Nükleer tepkimelerin hızı radyoaktif elementin türüne (çekirdek yapısına veya kararlılığına) bağlıdır.

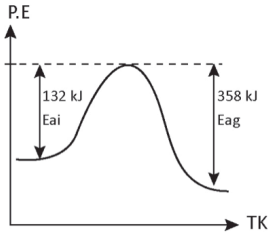
Doğru Cevap A

11. $NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$ tepkimesi için aşağıda verilen enerji profilinden yararlanarak tepkime enerjisini kJ/mol olarak hesaplayınız.

A) –132
B) –226
C) –358
D) +358
E) +226



ÇÖZÜM



Tepkimenin entalpisi ileri tepkimenin aktivasyon enerjisinden geri tepkimenin aktivasyon enerjisi çıkartılarak bulunabilir. Bir diğer deyişle tepkime entalpisi ürünlerin potansiyel enerjisi ile girenlerin potansiyel enerjisi arasındaki farktır.

$\Delta H = Eai - Eag$

$\Delta H = 132 - 358$

$\Delta H = -226$ kj

Doğru Cevap B

12. **$2ClO_{2(suda)} + 2OH^-_{(suda)} \rightarrow ClO_{3(suda)} + ClO_{2(suda)} + H_2O_{(s)}$ tepkimesi için dört ayrı deneyde ölçülen ilk hız değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.**

Deney	$[ClO_2]$ mol/L	$[OH^-]$ mol/L	ilk hız, mol/L. sn
1	0,012	0,012	$2,07x10^{-4}$
2	0,024	0,012	$8,28x10^{-4}$
3	0,012	0,024	$4,14x10^{-4}$
4	0,024	0,024	$1,66x10^{-3}$

Yukarıdaki tepkime için hız kanunu ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2,7x10^{-4}[ClO_2]^2[OH^-]^2$

B) $1,2x10^{-4}[ClO_2].[OH^-]$

C) $1,2x10^{2}[ClO_2]^2[OH^-]$

D) $1,4[ClO_2].[OH^-]$

E) $1,4[ClO_2]^2[OH^-]$

ÇÖZÜM

2. deneydeki veriler, 1. deneydeki verilere oranlanır.

$$TH_2 = \frac{k_2[Cl_2O]^1 . [OH^-]^b}{k_1[Cl_2O]^1 . [OH^-]^b}$$

$$\frac{8{,}28.10^{-4}}{2{,}07.10^{-4}} = \left(\frac{0{,}024}{0{,}012}\right)^a . \left(\frac{0{,}012}{0{,}012}\right)^b$$

$$4 = 2^a \implies a = 2$$

3. deneydeki veriler, 1. deneydeki verilere orantılıdır.

$$\frac{TH_3}{TH_1} = \frac{k_3[Cl_2O]^a . [OH^-]^b}{k_1[Cl_2O]^a . [OH^-]^b}$$

$$\frac{4.14.10^{-4}}{2{,}07.10^{-4}} = \left(\frac{0{,}012}{0{,}012}\right)^a . \left(\frac{0{,}024}{0{,}012}\right)^b$$

$$2 = 2^b \Rightarrow b = 1$$

Hız sabiti k'nın değeri bulunur. Bunun için 1. deney alınabilir.

$$TH = k.[Cl_2O]^2 . [OH^-]$$

$$2{,}07.10^{-4} = k.(0{,}012)^2 . (0{,}012)$$

$$k = 1{,}2.10^2$$

Tepkimenin hız kanunu

$$1{,}2.10^2 . [Cl_2O]^2 . [OH^-]$$

Doğru Cevap C

13. 26,3 g PbS ve ZnS karışımı hidroklorik asit çözeltisinde aşağıda verildiği gibi tepkimeye girmektedir. Tepkime tamamlandıktan sonra NŞA'da 4,48 L H_2S (g) oluştuğu saptanıyor. Karışımdaki ZnS ağırlık yüzdesini hesaplayınız.

ZnS (k) +2HCl (suda) → $ZnCl_2$ (suda) +H_2S (g)

PbS (k) +2HCl (suda) → $PbCl_2$ (suda) +H_2S (g)

A) 25
B) 56
C) 71
D) 13
E) 89

ÇÖZÜM

$\underline{ZnS}$	$\underline{PbS}$
$x\ mol$	$y\ mol$
$n = \frac{m}{MA}$	$n = \frac{m}{MA}$
$x = \frac{m}{97}$	$y = \frac{m}{239}$

$m = 97\ x\ gram \qquad m = 239\ y\ gram$
$97\ x + 239\ y = 26{,}3\ gram$

$ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S$
$1\ mol \qquad\qquad 1\ mol$
$x\ mol \qquad\qquad x\ mol$

$PbS + 2HCl \rightarrow PbCl_1 + H_1S$
$1\ mol \qquad\qquad 1\ mol$
$y\ mol \qquad\qquad y\ mol$

NŞA'da 4,48 L H_2S gazı = 0,2 mol

$x + y = 0{,}2$
$x = 0{,}2 - y$

$97.(0{,}2 - y) + 239y = 26{,}3$
$19{,}4 - 97y + 239y = 26{,}3$

$y = 0{,}0486\ mol\ (PbS)$
$x = 0{,}2 - 0{,}0486 = 0{,}151\ mol$
$1\ mol\ ZnS \qquad 97\ gram$
$\underline{0{,}151\ mol\ ZnS \qquad x\ gram}$
$x = 14{,}647\ gram\ ZnS$

$\%ZnS = \frac{14.647}{26{,}3} x100 = \%56$

Doğru Cevap B

14. $CO + H_2 \rightarrow H_2CO$ tepkimesinin mekanizması aşağıda verilmektedir.

$$H_2 \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} 2H \quad \text{(Hızlı Denge)}$$

$$H + CO \xrightarrow{k_2} HCO \quad \text{(Yavaş)}$$

$$H + CHO \xrightarrow{k_3} H_2CO \quad \text{(Hızlı)}$$

Tepkimenin hız kanunu ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $k[CO].[H_2]$

B) $k_2[H].[CO]$

C) $k_2k_3(k_1/k_{-1}).[CO].[H_2]_2$

D) $k_2\,(k_1/k_{-1})^{1/2}[CO].[H_2]^{1/2}$

E) $k_2k_3(k_1/k_{-1})^{1/2}[CO]^2.[H_2]$

ÇÖZÜM

$$H_2 \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} 2H \quad \text{(Hızlı Denge)}$$

$$H + CO \xrightarrow{k_2} HCO \quad \text{(Yavaş)}$$

$$H + CHO \xrightarrow{k_3} H_2CO \quad \text{(Hızlı)}$$

Mekanizmalı bir tepkimede hızı belirleyen basamak yavaş basamaktır.

$TH=k_2.[H].[CO]$

H, ara üründür bu nedenle H derişimini bulmak için; aşağıdaki işlem yapılır. H birinci tepkimeden gelmektedir. 1. tepkimede bir denge tepkimesidir. Denge anında TH ileri = TH geri olur.

$$k_1.[H_2] = k_{-1}.[H]^2$$

$$[H] = \left[\frac{k_1}{k-1}\right]^{\frac{1}{2}}.[H_2]^{\frac{1}{2}}$$

H derişimi hız bağıntısında yerine yazılır.

$$TH = k_2.\left[\frac{k_1}{k-1}\right]^{\frac{1}{2}}.[H_2]^{\frac{1}{2}}.[CO]$$

Doğru Cevap D

15. 10 mL He gazı küçük bir delikten 70 saniyede yayılmaktadır. 3,65 mL bilinmeyen bir gaz aynı delikten aynı sürede yayılmaktadır. Bu gaz %80 C ve %20 H'den oluştuğuna göre gazın molekül formülünü bulunuz.

A) C_2H_6
B) CH_4
C) C_2H_4
D) C_2H_2
E) C_3H_6

ÇÖZÜM

Efüzyon soruları difüzyon formülüyle çözülebilir.

3,65 *mL X gazı* 70 *saniyede yayılıyorsa*
10 *mL X gazı* ? *saniyede yayılır*
? = 192 *saniye*

Efüzyon (difüzyon) hızlarının oranı, yayılma süresi ile ters orantılıdır.

$$\frac{V_{He}}{V_x} = \sqrt{\frac{M_x}{M_{He}}} = \frac{t_x}{t_{He}}$$

$$\sqrt{\frac{M_x}{4}} = \frac{192}{70}, \qquad \frac{M_x}{4} = 7{,}5, \quad Mx = 30\ g/mol$$

30 .0,8=24 g C=2 mol/C

30 .0,2 = 6 g H=6 mol/H

Gazın molekül formülü C_2H_6

Doğru Cevap A

16. Aynı hacme sahip iki kap birbirine bir musluk ile bağlıdır. Kaplardan birinde 2,0 atm basınçta A gazı, diğerinde ise 4,0 atm basınçta B gazı bulunmaktadır. Bu iki kabı ayıran musluk açıldıktan sonra sıcaklık 300 K'den 360 K'e çıkartılmıştır. Bu sıcaklıkta gazlar arasında meydana gelen tepkime aşağıda verilmektedir. Tepkime tamamlandıktan sonraki basıncı atm olarak hesaplayınız.

$$A(g) + B(g) \rightarrow AB(g)$$

A) 3,6

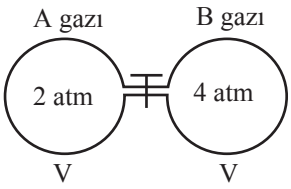
B) 6,0

C) 2,4

D) 9,6

E) 1,5

ÇÖZÜM



Gazların basıncı mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

A gazı için

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

$\frac{2}{300} = \frac{P_2}{360}$

$P_2 = 2{,}4\ atm$

B gazı için

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

$\frac{4}{300} = \frac{P_2}{360}$

$P_2 = 4{,}8\ atm$

Kaplar eşit hacimli olduğu için musluk açılıp gazlar karıştırıldığında toplam hacim 2 katına çıkar, basınç yarıya düşer.

$P_A = 1{,}2\ atm$ $\qquad$ $P_B = 2{,}4\ atm$

A	$+$	B	$\rightarrow$	AB
$1{,}2\ atm$		$2{,}4\ atm$		$-$
$-1{,}2\ atm$		$-\ 1{,}2\ atm$		$+\ 1{,}2\ atm$
$-$		$+\ 1{,}2\ atm$		$+\ 1{,}2\ atm$

$P_{toplam} = 1{,}2 + 1{,}2 = 2{,}4\ atm$

Doğru Cevap C

17. **$2CH_{4(g)} \rightarrow C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ Tepkimesinin entalpisini aşağıdaki yanma entalpi verilerini kullanarak (kJ) hesaplayınız.**

	Yanma entalpisi kJ/mol
$CH_4(g)$	**-1041**
$C_2H_2(g)$	**-847**
$H_2(g)$	**-286**

A) -337
B) 92
C) 1521
D) -825
E) -377

ÇÖZÜM

$$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_2(g) + 3H_2(g)$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H = -1041\ kj$$

$$C_2H_2 + {}^5/_2\, O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \qquad \Delta H = -847\ kj$$

$$H_2 + {}^1/_2\, O_2 \rightarrow H_2O \qquad \Delta H = -286\ kj$$

Soruyu çözmek için Hess yasası uygulanır.
1. Tepkime 2 ile çarpılır. *2x(-1041)= -2082 kj*
2. Tepkime ters çevrilir. *-(-847)=847 kj*
3. Tepkime önce ters çevrilir sonra 3 ile çarpılır. *-(-286)x3=858 kj*

ΔH=-377 kj

Doğru Cevap E

18. Gazların sıvılarda çözünürlüğü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Çözünürlük sıvının içinde bulunduğu kabın hacmine bağlıdır.
B) Çözünürlük sıcaklığa bağlı değildir.
C) Çözünürlük sıvının içinde bulunduğu kabın şekline bağlıdır.
D) Çözünürlük gazın basıncına bağlıdır.
E) Çözünürlük çözenin niteliğine bağlı değildir.

ÇÖZÜM

Gazların bir sıvıdaki (genelde sudaki) çözünürlüğü, gazın kısmi basıncı ile doğru orantılıdır.

Doğru Cevap D

19. Aşağıdaki oksitlerden hangisi hem asidik hem bazik özellik gösterir?

A) SO_2
B) ZnO
C) CO_2
D) CaO
E) MgO

ÇÖZÜM

Amfoter metallerin oksitleri hem asidik hem bazik karakterlidir. Zn, Al, Sn, Cr, Pb, Be, As, Ga, Sb amfoter metallerdir. ZnO amfoter oksittir. Hem asitlerle hem de bazlarla tepkime verebilir.

$$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$$
$$ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$$

Doğru Cevap B

20. 1 litre saf su ile 1 litre tuzlu su karşılaştırıldığında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tuzlu suyun yoğunluğu saf suyun yoğunluğundan fazladır.
B) Tuzlu suyun donma sıcaklığı saf suyun donma sıcaklığından düşüktür.
C) Tuzlu suyun buhar basıncı saf suyun buhar basıncından fazladır.
D) Tuzlu suyun elektrik iletkenliği saf suyun elektrik iletkenliğinden fazladır.
E) Tuzlu suyun kaynama sıcaklığı saf suyun kaynama sıcaklığından yüksektir.

ÇÖZÜM

Saf bir sıvının içerisinde uçucu olmayan katı bir madde çözündüğünde çözeltinin buhar basıncı saf sıvıdan daha düşük olur. Tuzlu suyun buhar basıncı saf sudan daha düşüktür.

Doğru Cevap C

21. Bir dereceli silindire 50,0 cm^3 su ve 50,0 cm^3 etil alkol birlikte konulmuştur. Sıcaklık 20 °C iken su-alkol çözeltisinin öz kütlesi 0,920 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Aynı koşullarda saf su ve saf alkolün öz kütleleri sırasıyla 0,998 ve 0,789 g/cm^3 olduğuna göre karışımın hacmi kaç cm^3 dür?

A) 97,1
B) 100
C) 50,0
D) 8,5
E) 92,0

ÇÖZÜM

Alkolün kütlesi

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

$0{,}789 = \frac{m}{50}$

$m = 39{,}45\ gram$

Suyun kütlesi

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

$0{,}998 = \frac{m}{50}$

$m = 49{,}9\ gram$

$d_{çözelti} = \frac{M_{çözelti}}{V_{çözelti}}$

$0{,}920 = \frac{39{,}45+49{,}9}{V_{çözelti}}$

$V_{çözelti} = 97{,}12\ cm^3$

Doğru Cevap A

22. KNO_3'ün sudaki çözünürlüğü 30 °C'de 50 g/100 mL su'dur. 30 °C'de 20,0 mL suya katı halde KNO_3'den yeterli miktarda eklenerek doymuş çözelti hazırlanıyor. Bu doymuş çözeltiye 5,0 mL daha su ekleyerek seyrelttiğimizde, bu çözeltide kaç gram daha KNO_3 çözebiliriz?

A) 10,0
B) 12,5
C) 2,50
D) 5,00
E) 7,50

ÇÖZÜM

$30°C'de\ 100\ mL\ suda \quad 50\ g\ KNO_3$ çözünüyor
$20\ mL\ suda \quad x\ g\ KNO_3$ çözünür
$x = 10\ g\ KNO_3$ çözünür

$100\ mL\ suda \quad 50\ g\ KNO_3$ çözünüyor
$5\ mL\ suda \quad x\ g\ KNO_3$ çözünür
$x = 2{,}5\ g\ KNO_3$

Doğru Cevap C

23. Aşağıdakilerden hangisinin sudaki çözünürlüğünün en az olması beklenir?

A) Etil alkol (CH_3CH_2OH)
B) Gliserol ($CH_2(OH)\ CH(OH)\ CH_2(OH)$)
C) Metil alkol (CH_3OH)
D) Benzen (C_6H_6)
E) Eter (CH_3-O-CH_3)

ÇÖZÜM

Hidrokarbonlar genelde apolardır. Aynı zamanda hidrofobdurlar. Sudaki çözünürlükleri azdır. Benzen (C_6H_6) bileşiğinin (sıvısının) aynı koşullarda saf sudaki çözünürlüğü an azdır. Eter molekülü polar olduğu için suda çözünmektedir. Alkol molekülleri ise hem polar olduğu hem de su ile hidrojen bağı yaptığı için suda oldukça fazla miktarda çözünmektedir.

Doğru Cevap D

24. Asetik asitin (HAc) sudaki iyonlaşma tepkimesi verilmektedir.

$HAc + H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + Ac^-$

Bununla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Çözeltiye su eklendiğinde pH artar.
B) Çözeltiye NaAc eklendiğinde pH artar.
C) Çözeltiye NaOH eklendiğinde pH artar.
D) Çözeltiye bir miktar HAc eklendiğinde pH azalır.
E) Çözeltiye az miktarda HCl eklendiğinde pH artar.

ÇÖZÜM

Asetik asit HAc şeklinde kısaltılabilir. HAc suda iyi çözünen ancak iyonlaşma yüzdesi düşük olan zayıf bir asittir.

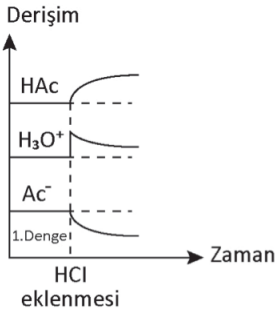
$$HAc(suda) + H_2O \leftrightharpoons H_3O^+(suda) + Ac^-(suda)$$

Çözeltiye su eklendiğinde H_3O^+ ve Ac^- iyonları derişimi azalır, denge ürünler yönüne hareket eder, pH artar. NaAc suda çözündüğünde Ac^- iyonları oluşur. Ac^- iyonları derişimi artar. Denge girenler yönüne hareket eder. H_3O^+ iyon derişimi azalır, pH artar.

Çözeltiye NaOH eklendiğinde, H_3O^+ iyonları OH^- iyonları ile nötürleşir.

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

H_3O^+ iyon derişimi azalır, pH artar. Çözeltiye HAc eklendiğinde denge ürünler yönüne hareket eder. H_3O^+ iyon derişimi artar, pH azalır. Çözeltiye HCl eklendiğinde H_3O^+ iyon derişimi artar, pH azalır.



Doğru Cevap E

25. 25 °C'de doymuş bir $Mg(OH)_2$ çözeltisinin pH değeri 10,52'dir. Bu bilgiden yararlanarak $Mg(OH)_2$ için çözünürlük çarpımını, ($K_{çç}$) hesaplayınız.

A) $3{,}3 \times 10^{-8}$

B) $4{,}5 \times 10^{-12}$

C) $1{,}8 \times 10^{-11}$

D) $1{,}7 \times 10^{-4}$

E) $2{,}1 \times 10^{-6}$

ÇÖZÜM

$$pH + pOH = 14$$

$$10{,}52 + pOH = 14$$

$$pOH = 3{,}48$$

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

$$3{,}48 = -log[OH^-]$$

$$[OH^-] = 3{,}3x10^{-4}\ M$$

$$Mg(OH)_2(k) \rightleftharpoons \underset{1{,}65.10^{-4}}{Mg^{2+}(suda)} + \underset{3{,}3.10^{-4}}{2OH^-(suda)}$$

$$K_{çç} = [Mg^{2+}].[OH^-]^2$$

$$K_{çç} = (1{,}65x10^{-4}).(3{,}3x10^{-4})^2$$

$$K_{çç} = 1{,}8.10^{-11}$$

Doğru Cevap C

26. $Pb(OH)_2$'in molar çözünürlüğünü iki katına çıkarmak için doymuş çözeltisinin pH'sının kaç olması gerekir? ($K_{çç}$ ($Pb(OH)_2$) = 2,5 x 10^{-16})

A) 8,65
B) 5,10
C) 5,40
D) 9,20
E) 4,80

ÇÖZÜM

$$Pb(OH)_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$

Bu soruda doygun çözeltinin çözünürlüğü oldukça az olduğu için saf suyun sudaki ayrışması ihmal edilemez.

$$Pb(OH)_2(k) \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$
$$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + 2OH^-(suda)$$

Kütle denkliği aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$[Pb^{2+}] + [H_3O^+] = [OH^-]$$

$$\frac{K_{çç}}{[OH^-]^2} + \frac{K_{su}}{[OH^-]} = [OH^-]$$
$$K_{çç} + K_{su} \times [OH^-] = [OH^-]^3$$

Tek bilinmeyenli denklemimizi elde ettiğimize göre ardışık yaklaştırma yöntemi ile bu denklemi çözebiliriz.

$$[OH^-] = 6.3\times10^{-6}\ M$$

$$[Pb^{2+}] = \frac{K_{çç}}{[OH^-]^2} = s = 6.3x10^{-6}M$$

Çözünürlük iki katına çıktığında çözünürlüğün 2s olmasını bekleriz.

$$2s = 1.26\times10^{-5}\ M$$

Bu durumda hidroksit derişimi aşağıdaki gibi olacaktır. pH'ı da hesaplayabiliriz.

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_{çç}}{[Pb^{2+}]}} = 4.45\times10^{-6}\ M \rightarrow pH = 8.65$$

Cevap şıklarda olmadığı için soru iptal edilmiştir.

Doğru Cevap A

27. Aşağıda verilen elektrolitlerden hangisi eşit mol sayısında $BaSO_4$'ın doymuş çözeltisine katıldığında çözünürlüğü en fazla artırır?

A) $BaCl_2$
B) Na_2SO_4
C) $MgSO_4$
D) $Fe(NO_3)_2$
E) $Al_2(SO_4)_3$

ÇÖZÜM

Ortak iyon çözünürlüğü azaltır, yabancı iyon çözünürlüğü arttırır. Doygun $BaSO_4$ çözeltisine $Fe(NO_3)_2$ katısı (çözeltisi) eklendiğinde $BaSO_4$'ün çözünürlüğü artar.

Doğru Cevap D

28. $2,0x10^{-7}$ M HCl çözeltisinde pH değeri nedir?

A) 7,00
B) 6,79
C) 7,21
D) 6,62
E) 6,70

ÇÖZÜM

$$HCl(suda) + H_2O(s) \rightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$$

$$2H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + OH^-(suda)$$

1. *Denge*	1.10^{-7}	1.10^{-7}
Eklenen	2.10^{-7}	–
Başlangıç	3.10^{-7}	1.10^{-7}
Değişim	$-x$	$-x$
2. *Denge*	$3.10^{-7} - x$	$-x$

$1x10^{-14} = [H^+].[OH^-]$
$1x10^{-14} = (3.10^{-7} - x).(1.10^{-7} - x)$

Denklemin kökleri bulunur.
$x_1 = 3.4x10^{-7}\ M \qquad x_2 = 0{,}6x10^{-7}\ M$

$[H^+] = 3x10^{-7} - x$ *olduğu için* x_2 *kökü alınır.*
$[H^+] = 3x10^{-7} - 0{,}6x10^{-7} = 2{,}4x10^{-7}$
$pH = -log[H^+]$
$pH = -log(2{,}4x10^{-7})$
$pH = 6{,}62$

Doğru Cevap D

29. Aşağıdakilerden hangisi amfoter özellik taşımaz?

A) H_2O
B) $H_2PO_4^-$
C) $HAsO_4^{2-}$
D) PO_4^{3-}
E) HPO_4^{2-}

ÇÖZÜM

H_2O(su) hem asitlerle hem de bazlarla etkileştiği için amfoterdir. $H_2PO_4^-$ hem proton (H^+) olabilir (H_3PO_4) hem de proton verebilir $(HPO_4)^{2-}$ bu nedenle amfoterdir.

Aynı şekilde $HAsO_4^{2-}$ $H_2AsO_4^-/AsO_4^{3-}$
HPO_4^{2-} $H_2PO_4^-/PO_4^{3-}$

PO_4^{3-} iyonu bazik özellik gösterir. Proton alabilir (HPO_4^{2-}) ama proton veremez.

Doğru Cevap D

30. 0,1 M NaOH çözeltisi ayrı ayrı deneylerde aşağıdaki 0,1 M zayıf asit çözeltilerinin titrasyonunda kullanılıyor.

Asetik asit $pK_a = 4,76$
Formik asit $pK_a = 3,75$
Pirüvik asit $pK_a = 2,50$
Trikloroasetik asit $pK_a = 9,80$
Pikrik asit $pK_a = 0,37$

Eşdeğer noktasına gelmek için gerekli NaOH çözeltisi hacminin yarısı harcandığında pH = 3,75 ise, titre edilen asit hangisidir?

A) Asetik asit
B) Formik asit
C) Pirüvik asit
D) Trikloroasetik asit
E) Pikrik asit

ÇÖZÜM

$$HX(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + X^-(suda)$$

$$NaOH + HX \rightarrow NaX + H_2O$$

Tampon çözelti sorusudur. Tampon çözelti zayıf asitle onun tuzundan ya da zayıf bazla onun tuzundan oluşan çözeltilere denir.

$$Ka = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]}$$

şeklindedir. Burada X^- derişim olarak tuzdan (NaX) X^- iyonları derişimi alınır.

$$pH = pKa + log\ \frac{[X^-]}{[HX]}\ \frac{(Tuz)}{(Asit)}$$

$$pH = 3{,}75\ ise\ pH = pKa$$

olmalıdır. Bu durumda $\frac{[X^-]}{[HX]} = 1$ olmalıdır.

$\log_{10}$ 1=0 'dır.

$NaOH$	+	HX	→	NaX	+	H_2O
$1\ mol$		$2\ mol$		$-$		$-$
$-1\ mol$		$-\ 1\ mol$		$+\ 1\ mol$		$-$
$-$		$1\ mol$		$1\ mol$		$-$

Son durumda oluşan NaX ile artan HX miktarı eşittir.

Doğru Cevap B

31. 6,0 mmol NaOH içeren 100 mL çözelti ile 3,50 mmol H_3AsO_4 içeren 100 mL'lik bir çözelti karıştırılıyor. Karışımda denge halinde bulunan temel türler hangileridir?

A) H_3AsO_4 ve $H_2AsO_4^-$
B) $HAsO_4^{2-}$ ve AsO_4^{3-}
C) $H_2AsO_4^-$ ve $HAsO_4^{2-}$
D) NaOH ve H_3AsO_4
E) NaOH ve $H_2AsO_4^-$

ÇÖZÜM

Ortamda bulunan zayıf asit ve kuvvetli baz olan NaOH arasında nötrleşme tepkimeleri gerçekleşecektir.

$$H_3AsO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2AsO_4 + H_2O$$

3.5 mmol 6 mmol

--- 2.5 mmol 3.5 mmol

Ortamda hala bir asit ve bir baz olduğu için nötrleşme devam edecektir.

$$NaH_2AsO_4 + NaOH \rightarrow Na_2HAsO_4 + H_2O$$

3.5 mmol 2.5 mmol

1 mmol --- 2.5 mmol

Ortamda en sonunda dengede bulunan temel türler H_2 AsO_4 ve $HAsO_4^{2-}$ olacaktır.

Doğru Cevap C

32. Aşağıdakilerden hangisinde en uzun karbon-oksijen bağı görülür?

A) CO_2

B) HCHO

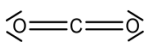
C) CH_3OH

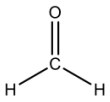
D) CH_3COCH_3

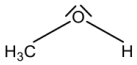
E) CO

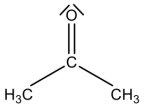
ÇÖZÜM

İki element arasındaki bağ sayısı arttıkça atom çekirdekleri birbirine yaklaşır, bağ uzunluğu azalır (kısalır).

A) 

B) 

C) 

D) 

E)

Doğru Cevap C

33. NH_2^- iyonunun elektron-nokta yapısı gösteriminde azot atomu etrafında kaç tane bağ yapmamış elektron bulunur?

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

ÇÖZÜM

NH_2^- iyonunun Lewis elektron nokta yapısı aşağıdaki gibi bulunur.

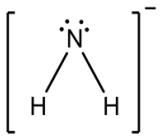
$_7N = 1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ Değerlik Elektron Sayısı (DES) = 5

$_1H = 1s^1$ Değerlik Elektron Sayısı = 1

Toplam DES=5+2+1=8e^-

Olması gereken DES=8+2x2=12e^-

12e^--8e^-=4e^-/2=2 bağ



NH_2^- iyonunda bağ yapmamış toplam 4 tane elektron vardır.

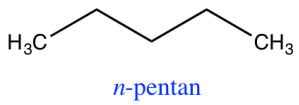
Doğru Cevap E

34. Kapalı formülü C_5H_{12} olan kaç adet hidrokarbon bileşiği vardır?

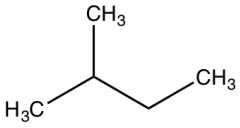
A) 4
B) 3
C) 5
D) 1
E) 2

ÇÖZÜM

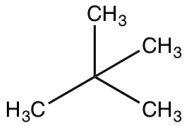
Molekülün kapalı formülüne bakıldığında doymuş halka içermeyen hidrokarbon (C_nH_{2n+2}) olduğu anlaşılmaktadır. Üç izomerik yapı olasıdır:



n-pentan



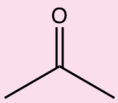
isopentan
(2-Metilpropan)



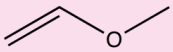
neopentan
(2,2-dimetilpropan)

Doğru Cevap B

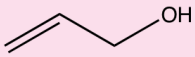
35. Aşağıdaki yapıların kaynama noktalarını, büyükten küçüğe azalan şekilde veren sıralamalardan hangisi doğrudur?



I



II



III

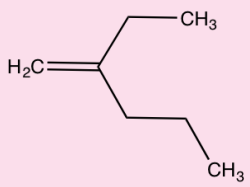
A) I > II>III
B) I>III>II
C) II>III>I
D) III>I>II
E) III>II>I

ÇÖZÜM

Kaynama noktasını etkileyen iki önemli faktör vardır: i) Molekül ağırlığı ii) Moleküller arası çekim kuvvetleri. Üç bileşikte aynı kapalı formüle sahip olup, molekül ağırlıkları aynıdır. Bu durumda moleküllerin her birinde moleküller arası bağ ve çekim kuvvetlerinin incelenmesi gerekir. III nolu molekül bir alkol olup, alkollerde moleküller arası hidrojen bağı mevcut olduğu için eter ve aldehit izomerleri ile kıyas edildiğinde kaynama noktaları oldukça yüksektir. Yapısında karbonil grubu içeren aldehit ve ketonlarda C=O bağı, eterler ile kıyas edildiğinde daha fazla polarize olduğu için, moleküller arası çekim kuvveti eterlere göre daha yüksektir. Eterler çok zayıf polarizasyonlarından dolayı kaynama noktaları düşük diğer bir ifadeyle uçucu bileşikler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Doğru Cevap D

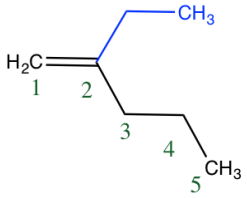
36. Yapısı verilen alken bileşiğinin doğru adlandırması aşağıdakilerden hangisidir?



A) 2-Propil-1-büten
B) 2-Etil-1-penten
C) trans-2-Etil-1-penten
D) cis-2-Etil-1-penten
E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

Alken karbonlarını içeren en uzun karbon zinciri seçilerek, alken karbonları en düşük numaraları içerecek şekilde zincirdeki karbonlar numaralandırılır. Ana zincire bağlı sübstitüentin yeri ve adı ve alken karbonlarının yeri ifade edilerek molekül adlandırılır.



2-etil-1-penten

Doğru Cevap B

37. Aşağıdakilerden hangisi ikinci dereceden bir alkoldür?

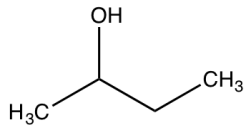
A) Metanol B) 2-Butanol C) Etanol D) 2-Metil-2-butanol E) 3-Metil-1-hekzanol

ÇÖZÜM

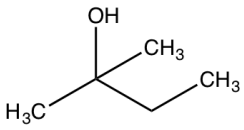
Alkoller, -OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun özelliğine göre üç grup altında sınıflandırılır:

$R\text{-}CH_2OH$	$R_2CH\text{-}OH$	R_3COH
Primer alkol (Birincil alkol)	Sekonder alkol (Ikincil alkol)	Tersiyer alkol (Üçüncül alkol)

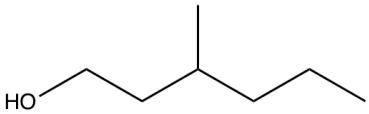
Buradan a ve c seçeneklerinde verilen metanol ve etanolün primer alkol olduğu kolaylıkla görülür. Diğer seçeneklerdeki alkollerin sınıfını görmek için açık yapılarını yazmak faydalı olur.



2-bütanol
(sek-bütanol)
(ikincil alkol)



2-metil-2-bütanol
(ikincil alkol)



3-metil-1-heksanol
(primer alkol)

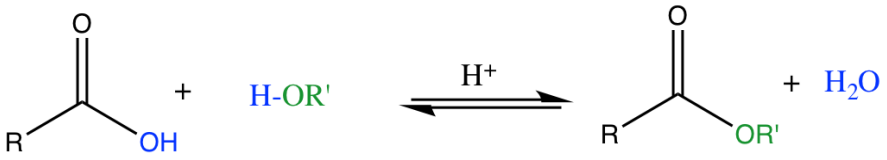
Doğru Cevap B

38. Aşağıdakilerden hangisi bir esterleşme tepkimesidir?

A) Asit katalizörlüğünde alkol ve keton.
B) Asit katalizörlüğünde aldehit ve alkol.
C) Asit katalizörlüğünde fenol ve aldehit.
D) Asit katalizörlüğünde aldehit ve keton.
E) Asit katalizörlüğünde alkol ve karboksilik asit.

ÇÖZÜM

Seçeneklerde içinde sadece E'deki şartlar altında ester oluşumu mümkündür. Aşağıdaki tepkimede gösterildiği gibi karboksilik asitler ile alkollerin asit katalize tepkimesinden esterler elde edilir. Bu yöntem ester sentezlerindeki en yaygın yöntemlerden biridir. Tepkime dönüşümlüdür yani esterler asit katalizörlüğünde fazla miktarda su ile muamele edildiğinde esterlerin yapı taşı olan karboksilik asit ve alkol oluşur.



Doğru Cevap E

39. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fenollerin asitlik derecesi alkollerden yüksektir.
B) Aminler baz özelliği gösterirler.
C) Amonyak ile karboksilik asit su çıkararak birleşirse amid oluşur.
D) Bir alkoksit ile birinci dereceden alkil halojenür tepkime verirse ester oluşur.
E) Bitkisel yağların çift bağlarının kısmen hidrojenlenmesi ile margarinler elde edilir.

ÇÖZÜM

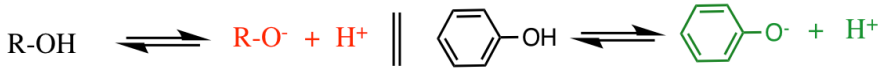
Seçenekleri tek tek inceleyelim:

A) Asitlik kuvvetini belirleyen en önemli parametre molekülden H^+ ayrıldıktan sonra geriye kalan anyonun kararlı kılınmasıdır. Genel olarak anyonlar iki şekilde kararlı kılınır:

i) İndüktif Etki: Elektron çekici gruplar anyonları kararlı kılar

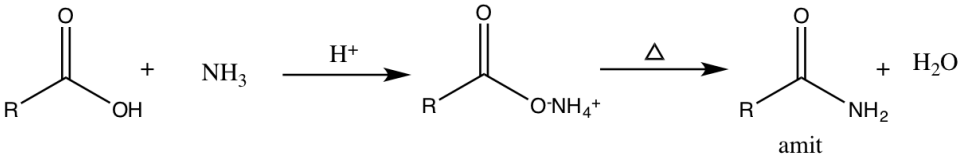
ii) Mezomerik Etki: Negatif yük rezonans ile ne kadar çok atom üzerine dağılıyorsa, o kadar kararlı olur.

Alkollerden bir H+ ayrıldığında oluşan anyon ne indüktif nede mezomerik etki ile kararlı kılınabilmektedir. Alkollerin nispi asidik karakteri elektronegatif oksijen atomundan kaynaklanmaktadır. Fenoksi iyonunda ise buna ilave olarak oluşan anyonda, oksijen atomu üzerindeki bağ yapımına katılmayan elektronlar ve negatif yük rezonans ile aromatik halkaya dağılarak bu anyonu kararlı kılmakta ve buna paralel olarak ta fenolleri alkollere göre daha asidik yapmaktadır. Fenoller ile alkollerin asitlik farkı büyük oranda rezonans etki ile alakalıdır. Bunun yanında çok az miktarda indüktif etkinin katkısıda söz konusudur. Alkollerdeki alkil grubu elektron sağlayıcı karakterde iken, fenollerdeki aril grubu, artan "S" karakterine bağlı olarak alkil gruplarına göre daha zayıf elektron sağlayıcı grup özelliğine sahiptir.

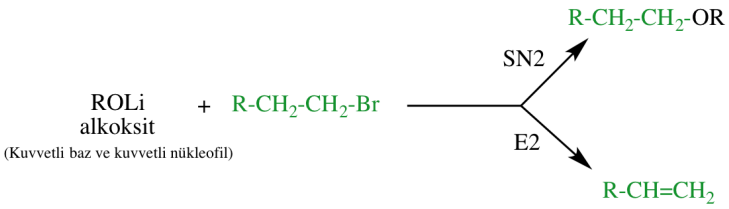


B) Aminler (RNH_2, R_2NH, R_3N) alkillenmiş amonyak bileşikleridir ve amonyakta olduğu gibi azot atomu üzerindeki bağ yapmayan elektron çifti ile H^+ bağlama yeteneğine sahiptir yani diğer bir ifade ile baz özelliği gösterir.

C) Karboksilik asitlerin amonyak ile tepkimesinden ilk etapta karboksilik asitlerin amonyum tuzları oluşur ve oluşan tuzun ısıtılması ile su çıkışı sonucu amit bileşikleri elde edilir.



D) Alkoksitle alkil halojenlerin tepkimelerinden iki farklı ürünün oluşması beklenir:
i) Nükleofilik yer değiştirme tepkimesi (eter oluşur).
ii) Eliminasyon tepkimesi (alken oluşur).



E) Sıvı yağların çoğu, doymamış yağ asitlerinden oluşmuş trigliseritlerdir. Çift bağların kısmen hidrojenasyonu ile katı yağlar yani margarinler elde edilebilmektedir.

Doğru Cevap D

40. Bir örnek fiziksel yöntemlerle, iki veya daha fazla saf maddeye ayrıştırılamaz ise bu örnek:

A) Kesinlikle bir bileşiktir.
B) Kesinlikle bir elementtir.
C) Bir bileşik veya bir elementtir.
D) Homojen bir karışımdır.
E) Heterojen bir karışımdır.

ÇÖZÜM

Bir madde örneği fiziksel ayırma yöntemleriyle bileşenlerine ayrılmıyor ise element ya da bileşiktir. Bileşikler kimyasal ayırma yöntemleriyle bileşenlerine ayrılırlar. Elementler fiziksel ya da kimyasal ayırma yöntemleriyle daha basit bileşenlere ayrılmazlar. Karışımlar fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılırlar.

Doğru Cevap C

41. Bir beherde bulunan renksiz ve saydam bir sıvı, kaynamaya başlayıncaya kadar ısıtılmıştır. Kaynama 110 °C'ta başlamış ve ısıtmaya devam edildiğinde buharlaşmadan dolayı sıvının hacmi azalmış ve kaynama noktası yavaş yavaş yükselerek 115 °C erişmiştir. Bu noktada ısıtma işlemine son verilmiştir. Bu verilere göre beherdeki sıvı;

A) Saf bir bileşiktir.
B) Saf bir elementtir.
C) Saf bir maddedir.
D) Bir çözeltidir.
E) Heterojen bir çözeltidir.

ÇÖZÜM

Saf maddelerin sabit basınç altında belirli (sabit) erime ve kaynama noktaları vardır. Bir sıvının kaynama noktası 110°C'den 115°C'ye çıkıyorsa saf değildir. Sıvı renksiz ve saydam olduğuna göre homojendir yani çözeltidir. Sıvının içinde uçucu olmayan katı bir madde çözünmüş olabilir.

Doğru Cevap D

42. Aşağıdakilerden hangisi Dalton'un Atom Teorisini oluşturan postulatlardan biri değildir?

A) Farklı elementlerin atomları farklı özelliklere sahiptir.
B) Elementler daha küçük parçalara bölünemeyen atomlardan oluşurlar.
C) İzotoplarda proton sayısı aynı, nötron sayısı farklıdır.
D) Bir bileşik tam sayıda farklı atomların bir araya gelmesinden oluşur.
E) Atomlar yok olmazlar, yeniden yapılmazlar veya başka elementin atomlarına dönüşmezler.

ÇÖZÜM

Dalton atom teorisinde izotoplardan bahsetmemiştir. Dalton atom teorisine göre bir elementin bütün atomları aynıdır.

Doğru Cevap C

43. Katot ışınları

A) Katyonlardan oluşur.
B) Elektronlardan oluşur.
C) Pozitronlardan oluşur.
D) Protonlardan oluşur.
E) Anyonlardan oluşur.

ÇÖZÜM

Katot ışınları, havası alınmış (vakumlu ortam) cam tüpte katottan anoda doğru hareket eden elektronlardır (elektron demetidir).

Doğru Cevap B

44. Periyodik cetvelde bakırın atom ağırlığı 63,5 olarak verilmektedir. Doğada bakırın atom ağırlıkları 63,0 ve 65,0 olan iki izotopu bulunur. Buna göre bakır-65 izotopunun doğadaki yüzdesi nedir?

A) 75
B) 25
C) 35
D) 80
E) 65

ÇÖZÜM

$^{63}_{29}Cu$ $^{65}_{29}Cu$

Bolluk Yüzdesi: x 100 - x

Ortalama Atom Kütlesi = 63,5

$$63{,}5 = 63 \cdot \frac{x}{100} + 65 \cdot \frac{100 - x}{100}$$

x = % 75 bulunur.

^{65}Cu izotopunun bolluk yüzdesi: 100 - x
: 100 - 75
: % 25

Doğru Cevap B

45. Çamaşır sodasının, $Na_2CO_3.10H_2O$, 1,0 gramında $4{,}2x10^{21}$ tane sodyum atomu vardır. Çamaşır sodasının 1,0 gramında kaç tane oksijen atomu vardır?

A) $2{,}1x10^{21}$

B) $6{,}3\ x10^{21}$

C) $8{,}4\ x10^{21}$

D) $2{,}7\ x10^{22}$

E) $3{,}2\ x10^{22}$

ÇÖZÜM

$$Na_2\ CO_3\ .10\ H_2O$$

Bileşikte 2 Na atomuna karşılık 13 O atomu bulunmaktadır. Oksijen atom sayısı Na atom sayısının 6,5 katıdır. Öyleyse 1 g bileşikte $4{,}2x10^{21}$ tane Na atomu varsa, 1 g bileşikte $6{,}5 \cdot 4{,}2x10^{21}$ tane Oksijen atomu vardır.

Doğru Cevap D

46. Aşağıdakilerden hangisi, sırasıyla, karbonat, amonyum ve klorat iyonlarının doğru formülleridir?

A) CO_3^{2-}, NH_2^-, ClO_3^-

B) CO_3^{2-}, NH_3^+, ClO_2^-

C) CO_2^{2-}, NH_4^+, ClO^-

D) CO_3^{2-}, NH_4^+, ClO_3^-

E) P_3^-, NH_3^+, ClO_2^-

ÇÖZÜM

Karbonat = CO_3^{2-}
Amonyum = NH_4^+
Klorat = ClO_3^-

Doğru Cevap D

47. Aşağıdakilerden hangisinde en az sayıda molekül vardır?

A) 2,0 gram benzen, C_6H_6
B) 1,0 gram formaldehit, CH_2O
C) 5,5 gram TNT, $C_7H_5N_3O_6$
D) 4,0 gram naftalin, $C_{10}H_8$
E) 5,0 gram glukoz, $C_6H_{12}O_6$

ÇÖZÜM

Soruda verilen bileşiklerin mol sayıları bulunur. Mol sayısı en az olanın molekül sayısı da en azdır.

A) $n = \frac{m}{MA} = \frac{2\ gram}{78\ g/mol} = 0{,}0256\ mol$ Benzen

B) $n = \frac{m}{MA} = \frac{1\ gram}{30\ g/mol} = 0{,}033\ mol$ Formaldehit

C) $n = \frac{m}{MA} = \frac{5{,}5\ gram}{227\ g/mol} = 0{,}024\ mol$ TNT

D) $n = \frac{m}{MA} = \frac{4\ gram}{128\ g/mol} = 0{,}031\ mol$ Naftalin

E) $n = \frac{m}{MA} = \frac{5\ gram}{180\ g/mol} = 0{,}027\ mol$ Glikoz

Doğru Cevap C

48. Fumarik asit; karbon, oksijen ve hidrojenden oluşan bir bileşiktir. Bu bileşiğin analizi kütlece % 41,4 karbon ve % 55,1 oksijen içerdiğini göstermektedir. Bu bilgilere göre fumarik asitin molekül formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) CH_2O
B) $C_2H_4O_3$
C) $C_3H_3O_2$
D) $C_4H_4O_4$
E) $C_5H_6O_5$

ÇÖZÜM

Bileşiğin 100 gram olduğu kabul edilsin. Kütlece % 41,4 karbon, % 55,1 oksijen, % 3,5 hidrojen bulunmaktadır.

$$n_C = \frac{m}{MA} = \frac{41,4}{12} = 3,45\ mol\ C$$

$$n_H = \frac{m}{MA} = \frac{3,5}{1} = 3,5\ mol\ H$$

$$n_O = \frac{m}{MA} = \frac{55,1}{16} = 3,5\ mol\ O$$

$C_{3,45}H_{3,5}O_{3,5}$

Fumarik asidin içerdiği C, H ve O elementlerinin mol sayıları eşit olmalıdır.

$C_4H_4O_4$

Doğru Cevap D

49. 8,8 gram propan, C_3H_8, yeteri kadar oksijen ile yakıldığında tepkime sonunda kaç gram ürün oluşur?

A) 17,6
B) 26,4
C) 14,4
D) 40,8
E) 12,0

ÇÖZÜM

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

$1\ mol \quad 5\ mol \quad 3\ mol \quad 4\ mol$

$44\ g \quad 160\ g \quad 132\ g \quad 72\ g$

$8,8\ g \quad 32\ g \quad \underbrace{26,4\ g \quad 14,4\ g}_{40,8\text{ g ürün oluşur.}}$

Doğru Cevap D

50. Aspirin ($C_9H_8O_4$), salisilik asit ($C_7H_6O_3$) ile asetanhidrit'in ($C_4H_6O_3$) aşağıdaki tepkimesi ile elde edilir.

$$C_7H_6O_3\,(k) + C_4H_6O_3(s) \rightarrow C_9H_8O_4\,(k) + CH_3COOH(s)$$

Bir deneyde 29,83 g salisilik asit 36,11 g asetanhidrit ile tepkime vererek 13,00 g aspirin oluşturuyor. Oluşan aspirinin verim yüzdesi nedir?

A) 15,1
B) 26,8
C) 33,4
D) 67,9
E) 98,2

ÇÖZÜM

$C_7H_6O_3 +$	$C_4H_6O_3$	$\rightarrow$ $C_9H_8O_4 +$	CH_3COOH
$1\,mol$	$1\,mol$	$1\,mol$	$1\,mol$
$138\,g$	$102\,g$	$180\,g$	
29,83	22,04 g		

Salisilik asit sınırlayıcı bileşendir (tükenen madde). 29,83 gram salisilik asite karşılık asetik anhidritten 22,04 gram gereklidir. Ancak 36,11 gram asetik anhidrit alınmıştır (fazla alınmış).

138 gram salisilik asitten 180 gram aspirin oluşuyorsa

29,83 gram salisilik asitten x gram aspirin oluşur

x = 38,9 gram aspirin oluşmalıdır.

$$\%\,Verim = \frac{Deneysel\ miktar}{Teorik\ miktar}\ x\ 100$$

$$\%\,Verim = \frac{13,0}{38,9}\ x\ 100 \qquad \%\ 33,4$$

Doğru Cevap C