



# 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

# KİMYA

12. ULUSAL  
KİMYA OLİMPİYATI  
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI  
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2004



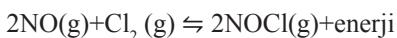
1. Eşit derişimlerdeki  $\text{NO(g)}$  ve  $\text{Cl}_2(\text{g})$  gazları 300 K'de bir kaba konularak, aşağıda eşitliği verilen denge kuruluncaya kadar beklenmektedir.



Bu denge sistemi ile ilgili olarak aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

- A) İleri ve geri tepkimelerin hızları birbirine eşit ve sabittir.
- B) Denede NO(g) ve NOCl(g) derişimleri eşittir.
- C) NO(g),  $\text{Cl}_2(\text{g})$  ve NOCl(g)'nin denge derişimleri sabit olup, bu derişimlerin büyüklükleri denge sabiti ile ilgilidir.
- D) Denedeki sisteme sabit sıcaklık ve hacimde bir miktar NO(g) ilave edilirse daha fazla ürün oluşur.
- E) Denedeki sistemin sıcaklığı yükseltildiğinde denge sabitinin değeri ilk denge sabiti değerinden küçük olur.

## ÇÖZÜM



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

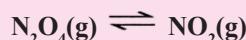
D şıklıkta sabit koşullar altında kaba NO maddesi eklenmektedir. Bu etki sonucunda denge tepkimesi bu etkiye azaltmak isteyecektir. Bu nedenle fazladan konulan NO'yu azaltmak için tepkime ürünler yönüne kayacak ve daha fazla ürün oluşacaktır.

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  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  25 °C'de 1,0 L'luk boş bir kaba konularak aşağıda eşitliği verilen dengenin kurulması beklenmektedir. Denge kurulduğunda toplam basınç 0,212 atm olduğuna göre, 25 °C'ki denge sabiti  $K_p$ 'yi hesaplayınız.



- A) 1,44
- B) 0,05
- C) 0,21
- D) 20,0
- E) 4,76

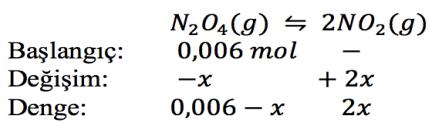
**ÇÖZÜM**

Dengedeki toplam basınçtan, toplam mol sayısına geçilebilir.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$0,212 \cdot 1 = n \cdot 0,082 \cdot 298$$

$$n = 0,0087 \text{ mol}$$



$$\begin{aligned} 0,006 - x + 2x &= 0,0087 \text{ mol} \\ x &= 0,0027 \text{ mol} \end{aligned}$$

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;

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

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

$NO_2$  gazının kısmi basıncı;

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

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

**Doğru Cevap C**

3.  $Ag(k)/Ag^+(suda)//AgCl(k)/Ag(k)$  hücrende kullanılan elektrotların standart potansiyelleri,  $E^\circ (Ag^+(suda)/Ag(k)) = +0,80$  V ve  $E^\circ (AgCl(k)/Ag(k)) = +0,22$  V olduğuna göre  $AgCl$ 'nin 298 K'de çözünürlük çarpımını,  $K_c$ , hesaplayınız.

A)  $1,24 \times 10^{-5}$

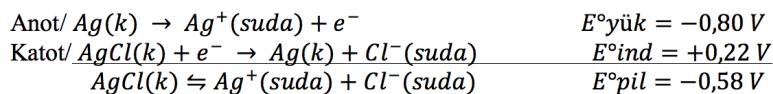
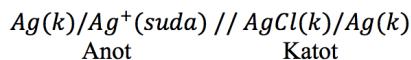
B)  $1,55 \times 10^{-10}$

C)  $8,00 \times 10^4$

D)  $6,40 \times 10^9$

E)  $2,82 \times 10^{-7}$

## ÇÖZÜM



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

$$E_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{pil}} - \frac{0,0592}{n} \log K_{\text{çç}}$$

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

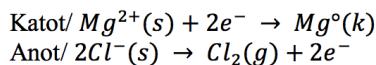
$$-9,79 = \log K_{\text{çç}}$$

$$K_{\text{çç}} = 1,55 \cdot 10^{-10}$$

**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  $25^\circ C$  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**

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

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol } e^- & 96500 \text{ C} \\ x \text{ mol } e^- & 52560 \text{ C} \\ x = 0,545 \text{ mol } e^- \end{array}$$

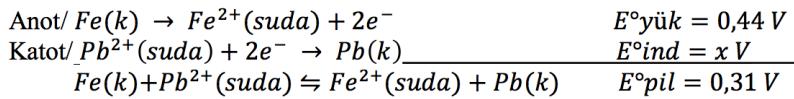
$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ mol } e^- & 1 \text{ mol } Cl_2 \text{ gazı} \\ 0,545 \text{ mol } e^- & x \text{ mol } Cl_2 \text{ gazı} \\ x = 0,27 \text{ mol } Cl_2 \text{ gazı} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} P \cdot V = n \cdot R \cdot T \\ 1 \cdot V = 0,27 \cdot 0,082 \cdot 298 \\ V = 6,66 \text{ L} \end{array}$$

**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**

$$\begin{array}{l} E^{\circ}pil = E^{\circ}yük + E^{\circ}ind \\ 0,31 \text{ V} = 0,44 \text{ V} + x \text{ V} \\ x = -0,13 \text{ V} \end{array}$$

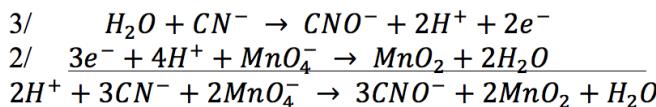
**Doğru Cevap B**

6.  $\text{CN}^-_{(\text{suda})} + \text{MnO}_4^-_{(\text{suda})} \rightarrow \text{CNO}^-_{(\text{suda})} + \text{MnO}_{2(\text{k})}$  tepkimesi asidik ortamda denkleştirildiğinde  $\text{CNO}^-$  katsayısı ne olur?

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

### ÇÖZÜM

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



**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.  $\text{HNO}_3$ 'in yoğunluğu 1,380 g/mL ve ağırlıkça  $\text{HNO}_3$  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

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

$M$  = Molarite

$d$  = Çözeltinin yoğunluğu

% = Çözeltinin kütlece % derişimi

$M_A$  = Çözünen maddenin mol kütlesi

$$M = \frac{1,380 \cdot 62,70 \cdot 10}{63} = 13,7 \text{ molar}$$

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

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

$$13,7 \cdot 5 = M_2 \cdot 250$$

$$M_2 = 0,2746 M$$

**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?**

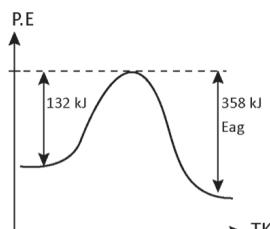
- A) Tepkime hızı katalizörle değişir.
- B) Tepkimede bir element diğer bir elemente dönüşebilir.
- C) Tepkime çekirdekteki parçacıkların katkısıyla meydana gelir.
- D) Tepkimede çok büyük enerji değişimleri olur.
- E) Tepkime hızı basınç, sıcaklık gibi dış etkenlerden etkilenmez.

**ÇÖZÜM**

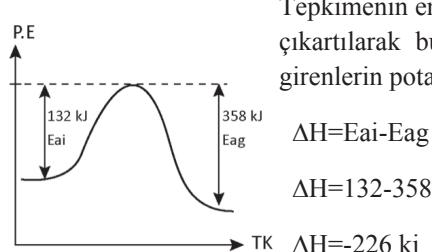
Nükleer tepkimelerin hızı katalizöre bağlı değildir. Nükleer tepkimelerin hızı radyoaktif elementin türüne (çekirdek yapısına veya kararlılığına) bağlıdır.

**Doğru Cevap A****11.  $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  tepkimesi için aşağıda verilen enerji profilinden yararlanarak tepkime enerjisini  $\text{kJ/mol}$  olarak hesaplayınız.**

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

**ÇÖZÜM**

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

**Doğru Cevap B**

12.  $2\text{ClO}_{2(\text{suda})} + 2\text{OH}^{-}_{(\text{suda})} \rightarrow \text{ClO}_{3(\text{suda})} + \text{ClO}_{2(\text{suda})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$  tepkimesi için dört ayrı deneyde ölçülen ilk hız değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	$[\text{ClO}_2]$ mol/L	$[\text{OH}^{-}]$ mol/L	ilk hız, mol/L·sn
1	0,012	0,012	$2,07 \times 10^{-4}$
2	0,024	0,012	$8,28 \times 10^{-4}$
3	0,012	0,024	$4,14 \times 10^{-4}$
4	0,024	0,024	$1,66 \times 10^{-3}$

Yukarıdaki tepkime için hız kanunu ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2,7 \times 10^{-4} [\text{ClO}_2]^2 [\text{OH}^{-}]^2$
- B)  $1,2 \times 10^{-4} [\text{ClO}_2] \cdot [\text{OH}^{-}]$
- C)  $1,2 \times 10^2 [\text{ClO}_2]^2 [\text{OH}^{-}]$
- D)  $1,4 [\text{ClO}_2] \cdot [\text{OH}^{-}]$
- E)  $1,4 [\text{ClO}_2]^2 [\text{OH}^{-}]$

**ÇÖZÜM**

2. deneydeki veriler, 1. deneydeki verilere oranlanır.

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

$$\frac{8,28 \cdot 10^{-4}}{2,07 \cdot 10^{-4}} = \left(\frac{0,024}{0,012}\right)^a \cdot \left(\frac{0,012}{0,012}\right)^b$$

$$4 = 2^a \Rightarrow a = 2$$

3. deneydeki veriler, 1. deneydeki verilere orantılıdır.

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

$$\frac{4,14 \cdot 10^{-4}}{2,07 \cdot 10^{-4}} = \left(\frac{0,012}{0,012}\right)^a \cdot \left(\frac{0,024}{0,012}\right)^b$$

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

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

$$TH = k \cdot [Cl_2O]^2 \cdot [OH^-]$$

$$2,07 \cdot 10^{-4} = k \cdot (0,012)^2 \cdot (0,012)$$

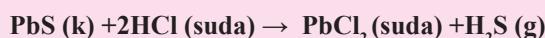
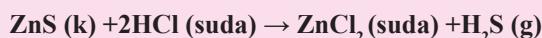
$$k = 1,2 \cdot 10^2$$

Tepkimenin hız kanunu

$$1,2 \cdot 10^2 \cdot [Cl_2O]^2 \cdot [OH^-]$$

**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<sub>2</sub>S (g) oluştuğu saptanıyor. Karışımındaki ZnS ağırlık yüzdesini hesaplayınız.



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

## ÇÖZÜM

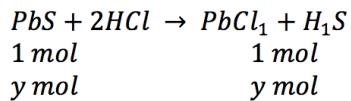
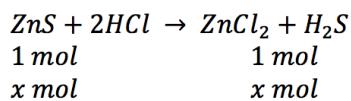
$$\frac{ZnS}{x \text{ mol}} \quad \frac{PbS}{y \text{ mol}}$$

$$n = \frac{m}{MA} \quad n = \frac{m}{MA}$$

$$x = \frac{m}{97} \quad y = \frac{m}{239}$$

$$m = 97x \text{ gram} \quad m = 239y \text{ gram}$$

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



NŞA'da 4,48 L  $H_2S$  gazı = 0,2 mol

$$x + y = 0,2$$

$$x = 0,2 - y$$

$$97 \cdot (0,2 - y) + 239y = 26,3$$

$$19,4 - 97y + 239y = 26,3$$

$$y = 0,0486 \text{ mol (PbS)}$$

$$x = 0,2 - 0,0486 = 0,151 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol } ZnS \quad 97 \text{ gram}$$

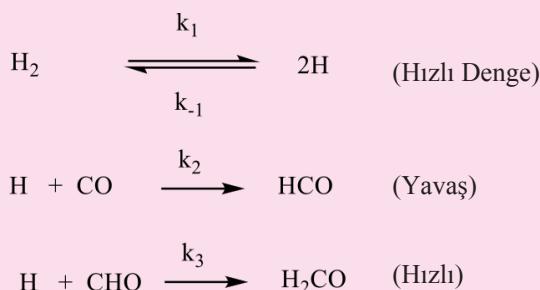
$$\frac{0,151 \text{ mol } ZnS}{x \text{ gram}}$$

$$x = 14,647 \text{ gram } ZnS$$

$$\%ZnS = \frac{14,647}{26,3} \times 100 = \%56$$

**Doğru Cevap B**

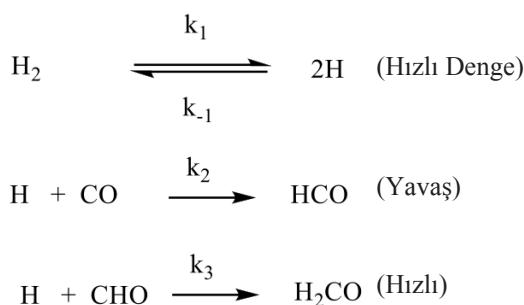
14.  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}$  tepkimesinin mekanizması aşağıda verilmektedir.



Tepkimenin hız kanunu ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $k[\text{CO}][\text{H}_2]$
- B)  $k_2[\text{H}][\text{CO}]$
- C)  $k_2 k_3 (k_1/k_{-1}) [\text{CO}][\text{H}_2]^2$
- D)  $k_2 (k_1/k_{-1})^{1/2} [\text{CO}][\text{H}_2]^{1/2}$
- E)  $k_2 k_3 (k_1/k_{-1})^{1/2} [\text{CO}]^2 [\text{H}_2]$

### ÇÖZÜM



Mekanizmalı bir tepkimede hızı belirleyen basamak yavaş basamaktır.

$$TH = k_2[\text{H}][\text{CO}]$$

H, ara ürünüdür 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.

$$k_1 \cdot [\text{H}_2] = k_{-1} \cdot [H]^2$$

$$[H] = \left[ \frac{k_1}{k - 1} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot [\text{H}_2]^{\frac{1}{2}}$$

H derişimi hız bağıntısında yerine yazılır.

$$TH = k_2 \cdot \left[ \frac{k_1}{k - 1} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot [\text{H}_2]^{\frac{1}{2}} \cdot [\text{CO}]$$

**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.

$$\begin{array}{l} 3,65 \text{ mL } X \text{ gazı} \\ \underline{10 \text{ mL } X \text{ gazı}} \\ ? = 192 \text{ saniye} \end{array} \quad \begin{array}{l} 70 \text{ saniyede yayılıyorsa} \\ ? \text{ saniyede yayılır} \end{array}$$

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

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

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

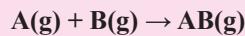
$$30 \cdot 0,8 = 24 \text{ g C} = 2 \text{ mol/C}$$

$$30 \cdot 0,2 = 6 \text{ g H} = 6 \text{ mol/H}$$

Gazın molekül formülü  $C_2H_6$

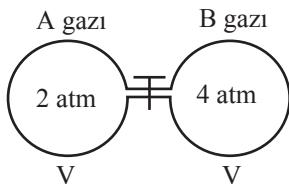
**Doğru Cevap A**

16. Aynı hacme sahip iki kap birbirine bir musluk ile bağlıdır. Kaplardan birinde 2,0 atm basınçta A gazi, diğerinde ise 4,0 atm basınçta B gazi 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) 3,6
- B) 6,0
- C) 2,4
- D) 9,6
- E) 1,5

### ÇÖZÜM



Gazların basıncı mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

A gazı için

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

B gazı için

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

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

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

$$P_2 = 2,4 \text{ atm}$$

$$P_2 = 4,8 \text{ atm}$$

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

$$P_A = 1,2 \text{ atm}$$

$$P_B = 2,4 \text{ atm}$$

$$\begin{array}{r}
 A + B \rightarrow AB \\
 1,2 \text{ atm} \quad 2,4 \text{ atm} \quad - \\
 \hline
 -1,2 \text{ atm} \quad -1,2 \text{ atm} \quad +1,2 \text{ atm} \\
 \hline
 - \quad +1,2 \text{ atm} \quad +1,2 \text{ atm}
 \end{array}$$

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

Doğru Cevap C

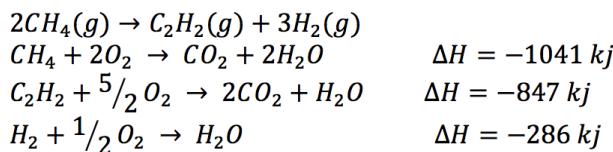
17.  $2\text{CH}_{4(\text{g})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$  Tepkimesinin entalpisini aşağıdaki yanma entalpi verilerini kullanarak (kJ) hesaplayınız.

Yanma entalpisi kJ/mol

$\text{CH}_4(\text{g})$	-1041
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-847
$\text{H}_2(\text{g})$	-286

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

**ÇÖZÜM**



Soruyu çözmek için Hess yasası uygulanır.

1. Tepkime 2 ile çarpılır.  $2x(-1041) = -2082 \text{ kJ}$
2. Tepkime ters çevrilir.  $-(-847) = 847 \text{ kJ}$
3. Tepkime önce ters çevrilir sonra 3 ile çarpılır.  $-(-286)x3 = 858 \text{ kJ}$   
 $\Delta H = -377 \text{ kJ}$

**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**

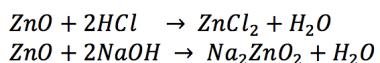
Gazların bir sıvıdaki (genelde sudaki) çözünürlüğü, gazın kısmi basıncı ile doğru orantılıdır.

**Doğru Cevap D****19. Aşağıdaki oksitlerden hangisi hem asidik hem bazik özellik gösterir?**

- A)  $\text{SO}_2$
- B)  $\text{ZnO}$
- C)  $\text{CO}_2$
- D)  $\text{CaO}$
- E)  $\text{MgO}$

**ÇÖZÜM**

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

**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  $50,0 \text{ cm}^3$  su ve  $50,0 \text{ cm}^3$  etil alkol birlikte konulmuştur. Sıcaklık  $20^\circ\text{C}$  iken su-alkol çözeltisinin öz kütlesi  $0,920 \text{ g/cm}^3$  olarak bulunmuştur. Aynı koşullarda saf su ve saf alkolün öz kütleleri sırasıyla  $0,998$  ve  $0,789 \text{ g/cm}^3$  olduğuna göre karışımın hacmi kaç  $\text{cm}^3$  dür?

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

### ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}\text{Alkolün kütlesi} \\ d = \frac{m}{V} \\ 0,789 = \frac{m}{50} \\ m = 39,45 \text{ gram} \\ d_{\text{çözelti}} = \frac{M_{\text{çözelti}}}{V_{\text{çözelti}}} \\ 0,920 = \frac{39,45 + 49,9}{V_{\text{çözelti}}} \\ V_{\text{çözelti}} = 97,12 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Suyun kütlesi} \\ d = \frac{m}{V} \\ 0,998 = \frac{m}{50} \\ m = 49,9 \text{ gram}\end{aligned}$$

**Doğru Cevap A**

22.  $\text{KNO}_3$ 'ün sudaki çözünürlüğü  $30^\circ\text{C}$ 'de  $50 \text{ g}/100 \text{ mL}$  su'dur.  $30^\circ\text{C}$ 'de  $20,0 \text{ mL}$  suya katı halde  $\text{KNO}_3$ 'den yeterli mikarda eklenerek doymuş çözelti hazırlanıyor. Bu doymuş çözeltiye  $5,0 \text{ mL}$  daha su ekleyerek seyrelttiğimizde, bu çözeltide kaç gram daha  $\text{KNO}_3$  çözübiliriz?

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

## ÇÖZÜM

$$\begin{array}{l} \text{30}^{\circ}\text{C'de } 100 \text{ mL suda } 50 \text{ g KNO}_3 \text{ çözünüyor} \\ \underline{20 \text{ mL suda}} \quad \underline{x \text{ g KNO}_3 \text{ çözünür}} \\ x = 10 \text{ g KNO}_3 \text{ çözünür} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ mL suda } 50 \text{ g KNO}_3 \text{ çözünüyor} \\ \underline{5 \text{ mL suda}} \quad \underline{x \text{ g KNO}_3 \text{ çözünür}} \\ x = 2,5 \text{ g KNO}_3 \end{array}$$

Doğru Cevap C

23. Aşağıdakilerden hangisinin sudaki çözünürlüğünün en az olması beklenir?

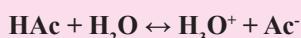
- A) Etil alkol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )
- B) Gliserol ( $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ )
- C) Metil alkol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )
- D) Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )
- E) Eter ( $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ )

## ÇÖZÜM

Hidrokarbonlar genelde apolardır. Aynı zamanda hidrofobdurlar. Sudaki çözünürlükleri azdır. Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) bileşiginin (sivisının) 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.

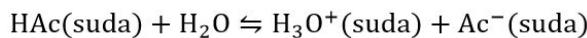


Bununla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- 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.

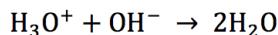
**ÇÖZÜM**

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

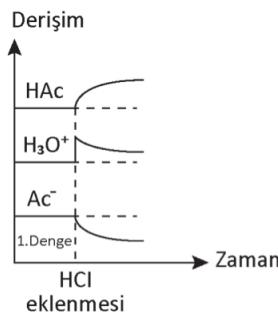


Çözeltiye su eklendiğinde  $\text{H}_3\text{O}^+$  ve  $\text{Ac}^-$  iyonları derişimi azalır, denge ürünler yönüne hareket eder, pH artar. NaAc suda çözündüğünde  $\text{Ac}^-$  iyonları oluşur.  $\text{Ac}^-$  iyonları derişimi artar. Denge girenler yönüne hareket eder.  $\text{H}_3\text{O}^+$  iyon derişimi azalır, pH artar.

Çözeltiye NaOH eklendiğinde,  $\text{H}_3\text{O}^+$  iyonları  $\text{OH}^-$  iyonları ile nötürleşir.



$\text{H}_3\text{O}^+$  iyon derişimi azalır, pH artar. Çözeltiye HAc eklendiğinde denge ürünler yönüne hareket eder.  $\text{H}_3\text{O}^+$  iyon derişimi artar, pH azalır. Çözeltiye HCl eklendiğinde  $\text{H}_3\text{O}^+$  iyon derişimi artar, pH azalır.



**Doğru Cevap E**

25. 25 °C'de doymuş bir  $\text{Mg(OH)}_2$  çözeltisinin pH değeri 10,52'dir. Bu bilgiden yararlanarak  $\text{Mg(OH)}_2$  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

$$pH + pOH = 14$$

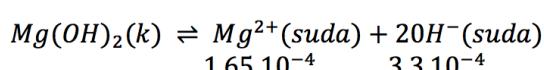
$$10,52 + pOH = 14$$

$$pOH = 3,48$$

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

$$3,48 = -\log[OH^-]$$

$$[OH^-] = 3,3 \times 10^{-4} M$$



$$K_{\text{çç}} = [Mg^{2+}] \cdot [OH^-]^2$$

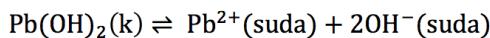
$$K_{\text{çç}} = (1,65 \times 10^{-4}) \cdot (3,3 \times 10^{-4})^2$$

$$K_{\text{çç}} = 1,8 \cdot 10^{-11}$$

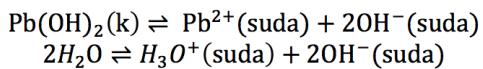
**Doğru Cevap C**

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

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

**ÇÖZÜM**

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



Kütle denkliği aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$[\text{Pb}^{2+}] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$$

$$\begin{aligned}\frac{K_{\text{çç}}}{[\text{OH}^-]^2} + \frac{K_{\text{su}}}{[\text{OH}^-]} &= [\text{OH}^-] \\ K_{\text{çç}} + K_{\text{su}} \times [\text{OH}^-] &= [\text{OH}^-]^3\end{aligned}$$

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

$$[\text{OH}^-] = 6.3 \times 10^{-6} M$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = \frac{K_{\text{çç}}}{[\text{OH}^-]^2} = s = 6.3 \times 10^{-6} M$$

Çözünürlük iki katına çıktığında çözünürlüğün 2s olmasını bekleriz.

$$2s = 1.26 \times 10^{-5} M$$

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

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_{\text{çç}}}{[\text{Pb}^{2+}]}} = 4.45 \times 10^{-6} M \rightarrow pH = 8.65$$

Cevap şıklarda olmadığı için soru iptal edilmiştir.

**Doğru Cevap A**

27. Aşağıda verilen elektrolitlerden hangisi eşit mol sayısında  $\text{BaSO}_4$ 'in doymuş çözeltisine katıldığında çözünürlüğü en fazla artırır?

- A)  $\text{BaCl}_2$
- B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- C)  $\text{MgSO}_4$
- D)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- E)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

### ÇÖZÜM

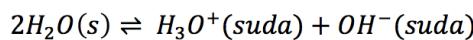
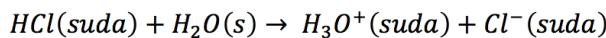
Ortak iyon çözünürlüğü azaltır, yabancı iyon çözünürlüğü arttırmır. Doygun  $\text{BaSO}_4$  çözeltisine  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  katısı (çözeltisi) eklendiğinde  $\text{BaSO}_4$ 'ün çözünürlüğü artar.

**Doğru Cevap D**

28.  $2,0 \times 10^{-7}$  M HCl çözeltisinde pH değeri nedir?

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

## ÇÖZÜM



1. Denge	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$
Eklenen	$2 \cdot 10^{-7}$	—
Başlangıç	$3 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$
Değişim	$-x$	$-x$

$$\begin{aligned} 2. Denge & \quad 3 \cdot 10^{-7} - x \quad -x \\ 1 \times 10^{-14} & = [H^+] \cdot [OH^-] \\ 1 \times 10^{-14} & = (3 \cdot 10^{-7} - x) \cdot (1 \cdot 10^{-7} - x) \end{aligned}$$

Denklemin kökleri bulunur.

$$x_1 = 3,4 \times 10^{-7} M \quad x_2 = 0,6 \times 10^{-7} M$$

$[H^+] = 3 \times 10^{-7} - x$  olduğu için  $x_2$  kökü alınır.

$$[H^+] = 3 \times 10^{-7} - 0,6 \times 10^{-7} = 2,4 \times 10^{-7}$$

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

$$pH = -\log(2,4 \times 10^{-7})$$

$$pH = 6,62$$

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  $pK_a = 2,50$

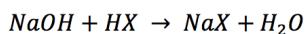
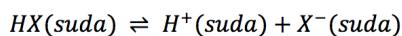
Trikloroasetik asit  $pK_a = 9,80$

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



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

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

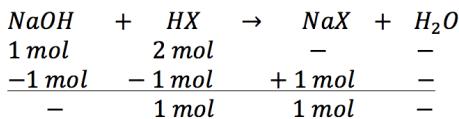
şeklindedir. Burada  $X^-$  derişim olarak tuzdan ( $NaX$ )  $X^-$  iyonları derişimi alınır.

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

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

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

$\log_{10} 1 = 0$  'dır.



Son durumda oluşan  $NaX$  ile artan  $HX$  miktarı eşittir.

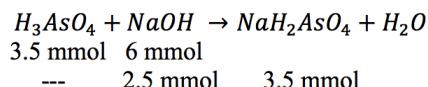
**Doğru Cevap B**

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

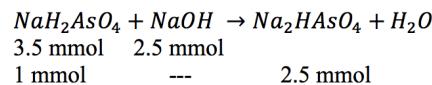
- A)  $H_3AsO_4$  ve  $H_2AsO_4^-$
- B)  $HAsO_4^{2-}$  ve  $AsO_4^{3-}$
- C)  $H_2AsO_4^-$  ve  $HAsO_4^{2-}$
- D)  $NaOH$  ve  $H_3AsO_4$
- E)  $NaOH$  ve  $H_2AsO_4^-$

## ÇÖZÜM

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



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



Ortamda en sonunda dengede bulunan temel türler  $H_2AsO_4$  ve  $HAsO_4^{2-}$  olacaktır.

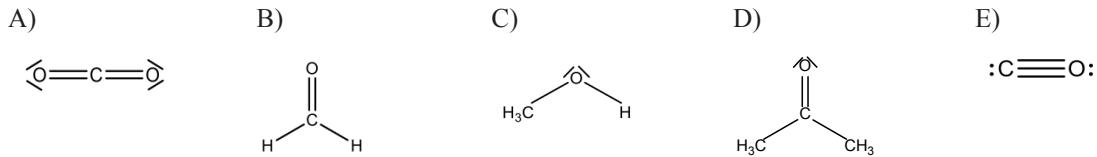
**Doğru Cevap C**

**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 (kısalar).



**Doğru Cevap C**

**33.  $\text{NH}_2^-$  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

$\text{NH}_2^-$  iyonunun Lewis elektron nokta yapısı aşağıdaki gibi bulunur.

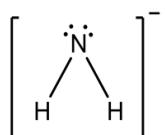
$$_7\text{N} = 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^2 \ \text{Değerlik Elektron Sayısı (DES)} = 5$$

$$_1\text{H} = 1s^1 \ \text{Değerlik Elektron Sayısı} = 1$$

$$\text{Toplam DES} = 5 + 2 + 1 = 8e^-$$

$$\text{Olması gereken DES} = 8 + 2 \times 2 = 12e^-$$

$$12e^- - 8e^- = 4e^- / 2 = 2 \ \text{bağ}$$



$\text{NH}_2^-$  iyonunda bağ yapmamış toplam 4 tane elektron vardır.

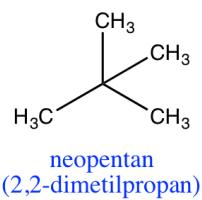
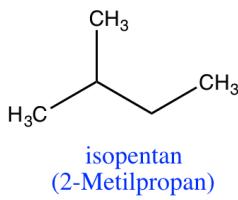
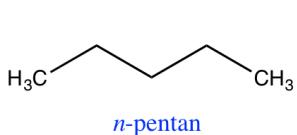
**Doğru Cevap E**

**34. Kapalı formülü  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  olan kaç adet hidrokarbon bileşiği vardır?**

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

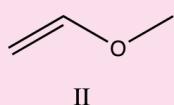
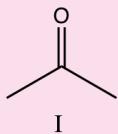
## ÇÖZÜM

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



**Doğru Cevap B**

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



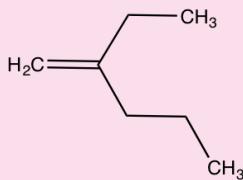
- A) I > II > III
- B) I > III > II
- C) II > III > I
- D) III > I > II
- E) III > II > I

## 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 moleküler arası bağ ve çekim kuvvetlerinin incelenmesi gereklidir. III nolu molekül bir alkol olup, alkollerde moleküler 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, moleküler 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**

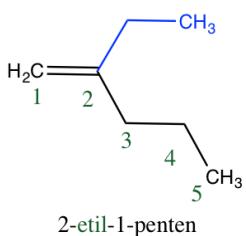
36. Yapısı verilen alken bileşığının doğru adlandırması aşağıdakilerden hangisidir?



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

### ÇÖZÜM

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



**Doğru Cevap B**

37. Aşağıdakilerden hangisi ikinci dereceden bir alkoldür?

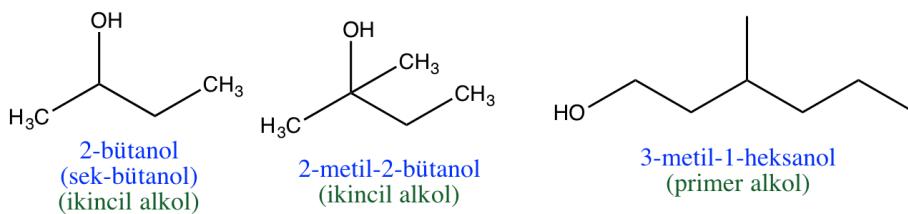
- A) Metanol
- B) 2-Butanol
- C) Etanol
- D) 2-Metil-2-butanol
- E) 3-Metil-1-hekzanol

## ÇÖZÜM

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

$R-CH_2OH$	$R_2CH-OH$	$R_3COH$
Primer alkol (Birincil alkol)	Sekonder alkol (İkincil alkol)	Tersiyer alkol (Üçüncü 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.



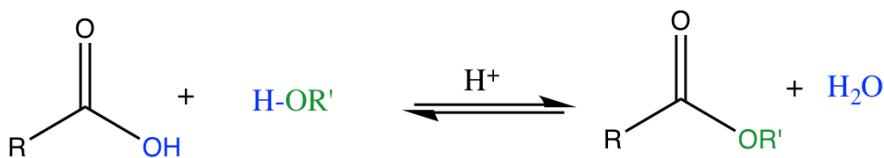
Doğru Cevap B

38. Aşağıdakilerden hangisi bir esterleşme tepkimesidir.

- A) Asit katalizörliğinde alkol ve keton.
- B) Asit katalizörliğinde aldehit ve alkol.
- C) Asit katalizörliğinde fenol ve aldehit.
- D) Asit katalizörliğinde aldehit ve keton.
- E) Asit katalizörliğinde 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 katalizörliğinde 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

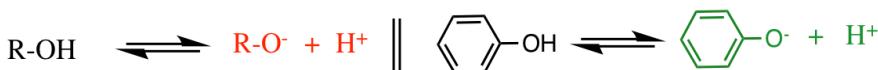
Seçenekleri tek tek inceleyelim:

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

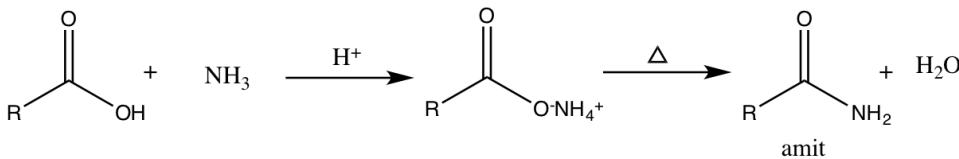
ii) Mezomerik Etki: Negatif yük rezonans ile ne kadar çok atom üzerine dağılıyorsa, o kadar kararlı olur.

Alkollerden bir  $H^+$  ayrıldığında oluşan anyon ne indüktif nede mezomerik etki ile kararlı kılınabilmektedir. Alkollerin nispi asidik karakteri elektronegatif oksijen atomundan kaynaklanmaktadır. Fenaksi 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 fenoller alkollere göre daha asidik yapmaktadır. Fenoller ile alkollerin asitlik farkı büyük oranda rezonans etki ile alakalıdır. Bunun yanında çok az miktarda indüktif etkinin katkısında 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 ( $RNH_2$ ,  $R_2NH$ ,  $R_3N$ ) alkilleşmiş 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.

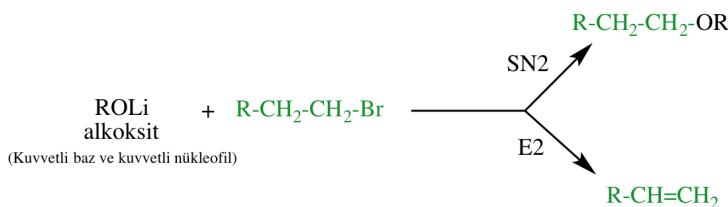
C) Karboksilik asitlerin amonyak ile tepkimesinden ilk etapta karboksilik asitlerin amonyum tuzları oluşur ve oluşan tuzun ısıtilması ile su çıkışısı sonucu amit bileşikleri elde edilir.



D) Alkoksitle alkil halojenlerin tepkimelerinden iki farklı ürünün olması 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 ayırtılamaz ise bu örnek:**

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

### ÇÖZÜM

Bir madde örneği fiziksel ayırmaya yöntemiyle bileşenlerine ayrılmıyor ise element ya da bileşiktir. Bileşikler kimyasal ayırmaya yöntemiyle bileşenlerine ayrırlar. Elementler fiziksel ya da kimyasal ayırmaya yöntemiyle daha basit bileşenlere ayrılmazlar. Karışımalar fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrırlar.

**Doğru Cevap C**

**41. Bir beherde bulunan renksiz ve saydam bir sıvı, kaynamaya başlayıncaya kadar ısıtılmıştır. Kaynama  $110^{\circ}\text{C}$ 'ta başlamış ve ısıtmaya devam edildiğinde buharlaşmadan dolayı sıvinin hacmi azalmış ve kaynama noktası yavaş yavaş yükselerek  $115^{\circ}\text{C}$  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 sıvinin kaynama noktası  $110^{\circ}\text{C}$ 'den  $115^{\circ}\text{C}$ 'ye çıkıyorsa saf değildir. Sıvı renksiz ve saydam olduğuna göre homojendir yani çözeltidir. Sıvinin 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 işinleri**

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

**ÇÖZÜM**

Katot işinleri, 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

Bolluk Yüzdesi:  $\frac{63}{29}Cu \quad \frac{65}{29}Cu$   
 $x \quad 100 - x$   
 Ortalama Atom Kütlesi = 63,5

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

$x = \% 75$  bulunur.

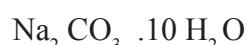
$^{65}Cu$  izotopunun bolluk yüzdesi:  $100 - x$   
 :  $100 - 75$   
 :  $\% 25$

**Doğru Cevap B**

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

- A)  $2,1 \times 10^{21}$
- B)  $6,3 \times 10^{21}$
- C)  $8,4 \times 10^{21}$
- D)  $2,7 \times 10^{22}$
- E)  $3,2 \times 10^{22}$

## ÇÖZÜM



Bileşikte 2 Na atomuna karşılık 13 O atomu bulunmaktadır. Oksijen atom sayısı Na atom sayısının 6,5 katıdır. Öyleyse 1 g bileşikte  $4,2 \times 10^{21}$  tane Na atomu varsa, 1 g bileşikte  $6,5 \cdot 4,2 \times 10^{21}$  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 =  $\text{CO}_3^{2-}$ Amonyum =  $\text{NH}_4^+$ Klorat =  $\text{ClO}_3^-$ 

Doğru Cevap D

47. Aşağıdakilerden hangisinde en az sayıda molekül vardır?

- A) 2,0 gram benzen,  $\text{C}_6\text{H}_6$
- B) 1,0 gram formaldehit,  $\text{CH}_2\text{O}$
- C) 5,5 gram TNT,  $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$
- D) 4,0 gram naftalin,  $\text{C}_{10}\text{H}_8$
- E) 5,0 gram glukoz,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

## ÇÖZÜM

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

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

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

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

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

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

Doğru Cevap C

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

- A)  $\text{CH}_2\text{O}$
- B)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$
- C)  $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_2$
- D)  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$
- E)  $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_5$

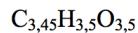
**ÇÖZÜM**

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

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

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

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



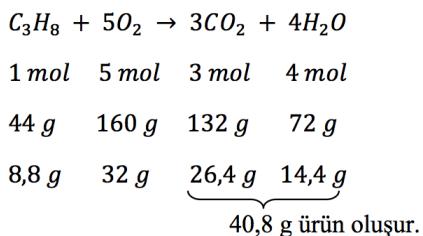
Fumarik asidin içeriği C, H ve O elementlerinin mol sayıları eşit olmalıdır.



**Doğru Cevap D**

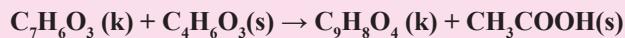
**49. 8,8 gram propan,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , yeteri kadar oksijen ile yakıldığından tepkime sonunda kaç gram ürün oluşur?**

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

**ÇÖZÜM**

**Doğru Cevap D**

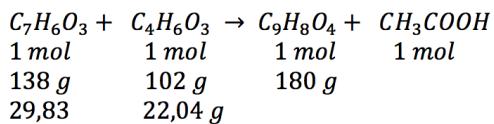
**50. Aspirin ( $C_9H_8O_4$ ), salisilik asit ( $C_7H_6O_3$ ) ile asetanhidrit'in ( $C_4H_6O_3$ ) aşağıdaki tepkimesi ile elde edilir.**



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



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.

$$\% \text{ Verim} = \frac{\text{Deneysel miktar}}{\text{Teorik miktar}} \times 100$$

$$\% \text{ Verim} = \frac{13,0}{38,9} \times 100 \quad \% 33,4$$

**Doğru Cevap C**