

# FİZİKOKİMYA

## BÖLÜM

### 4

## TEST 1

## SORU 1

Gazlar ile ilgili olarak;

- I. Bütün gaz karışımları homojendir.
- II. Genleşme, gazlar için ayırt edici bir özelliktir.
- III Gazlar buldukları kabın hacmini tamamen doldururlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

Gazların özellikleri ile ilgili olarak, aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yoğunlukları katı ve sıvı fazlara göre çok düşüktür.
- B) Buldukları kabın her tarafına eşit basınç uygularlar.
- C) Kolaylıkla sıkıştırılabilirler.
- D) Bütün gazlar sıcaklık değişimi karşısında aynı oranda genişlerler.
- E) Sıcaklıkları aynı olan gazlardan molekül kütlesi küçük olanın kinetik enerjisi daha büyüktür.

## SORU 3



Şekildeki ince cam borunun uçlarından aynı sıcaklıkta  $\text{SO}_2$  ve  $\text{CH}_4$  gazları gönderiliyor.

Buna göre, gazlar A ucundan kaç cm uzaklıkta karşılaşırlar? (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32 g/mol)

- A) 30      B) 60      C) 75      D) 90      E) 120

## SORU 4

$273^\circ\text{C}$ 'de 5,6 litre hacimli cam balon içerisinde bulunan ideal X gazının basıncı 2 atm'dir. Buna göre X gazının mol sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

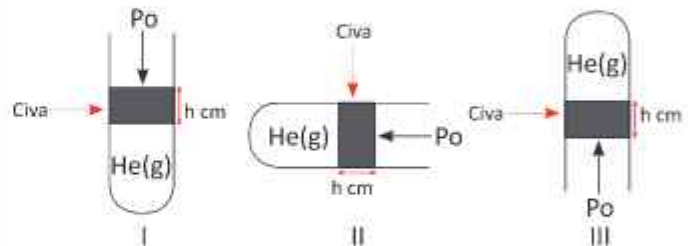
- A) 0,25      B) 0,5      C) 0,75      D) 1,5      E) 2,25

## SORU 5

$227^\circ\text{C}$  sıcaklıkta 8,2 litrelik sabit hacimli bir kaptta 20 gram  $\text{XO}_3$  gazı vardır. Kaptaki gaz basıncı 1,25 atm olduğuna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gram/mol'dür? (O: 16 g/mol)

- A) 16      B) 32      C) 48      D) 64      E) 80

## SORU 6



Aynı ortamda bulunan şekildeki tüplerdeki He gazları h cm yüksekliğindeki civa ile kapatılmıştır. Tüpler şekildeki gibi dengede olduğuna göre, tüplerdeki He gazlarının basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

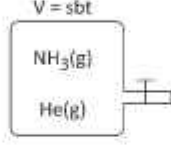
- A) I > II > III                      B) I > III > I                      C) II > III > I  
D) III > I > II                      E) III > II > I

## TEST 1

## SORU 7

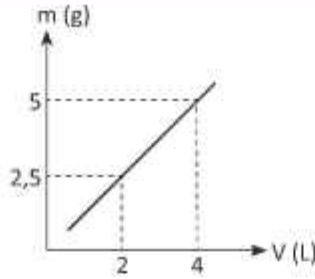
Yandaki sabit hacimli kaptaki bulunan  $\text{NH}_3$  ve He gaz karışımında,  $\text{NH}_3$  gazının kısmi basıncını arttırmak için,

- I. Kaba bir miktar daha  $\text{NH}_3$  gazı eklemek,
  - II. Kabin sıcaklığını arttırmak,
  - III. Kaba bir miktar He gazı eklemek
- işlemlerinden hangileri uygulanabilir?



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

## SORU 8



Deniz seviyesinde bulunan hareketli pistonlu bir kaptaki bulunan X gazının kütle – hacim grafiği yukarıda verilmiştir. Kabin bulunduğu ortamın sıcaklığı  $0^\circ\text{C}$  ise, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (N: 14, O: 16 g/mol)

- A)  $\text{N}_2$       B)  $\text{O}_2$       C) NO      D)  $\text{N}_2\text{O}$       E)  $\text{NO}_2$

## SORU 9

İdeal gazlarla ilgili olarak,

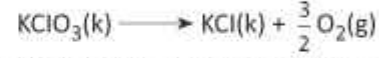
- I. Aynı şartlarda bulunan eşit mollerdeki gazların molekül kütlesi büyük olanın basıncı küçüktür.
- II. Aynı şartlardaki gazlardan molekül kütlesi küçük olanın hızı büyüktür.
- III. Aynı şartlarda bulunan eşit mollerdeki gazlardan hızı büyük olanın basıncı büyüktür.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

## SORU 10

11,2 litrelik sabit hacimli kapalı bir kaptaki bir miktar  $\text{KClO}_3$  katısı vardır. Kap  $546^\circ\text{C}$ 'ye kadar ısıtılınca;

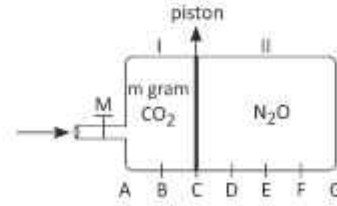


tepkimesi gerçekleşiyor. Tepkime tamamlandıktan sonra aynı sıcaklıkta kaptaki gaz basıncı 18 atm olduğuna göre, tepkimeye giren  $\text{KClO}_3$  katısının kütlesi kaç gramdır?

( $\text{KClO}_3 = 122,5 \text{ g/mol}$ )

- A) 122,5      B) 245      C) 367,5      D) 490      E) 612,50

## SORU 11



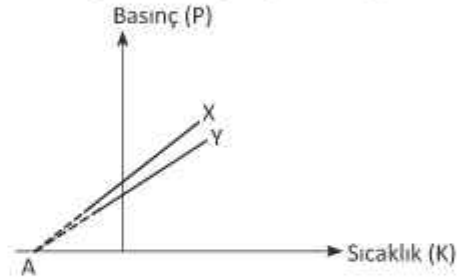
Şekildeki sistemde ideal piston ile ayrılmış bölmelerde m gram  $\text{CO}_2$  ve  $\text{N}_2\text{O}$  gazları vardır. M musluğundan m gram daha  $\text{CO}_2$  gazı ilave edildiğinde;

- I. Piston D - E arasında olur.
  - II. II.bölmenin P.V çarpımı artar.
  - III. I.bölmedeki birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.
- Yargılarından hangileri doğru olur? (C: 12, N: 14, O: 16 g/mol ve bölmeler eşit aralıktır.)

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

## SORU 12

Farklı kaplarda bulunan ve mol sayıları eşit olan, X ve Y gazlarının basınç – sıcaklık grafiği verilmiştir. Buna göre,



- I. A noktası mutlak sıfır noktasıdır.
  - II. X gazının bulunduğu kabinin hacmi, Y'ninkinden küçüktür.
  - III. Eşit sıcaklıkta X gazının basıncı Y'ninkinden büyüktür.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

**ÇÖZÜM 1.** Tüm gazlar homojen karışımdır. Buldukları kabı tamamen doldurur. Aynı şartlar altındaki tüm gazlar ısıtıldıklarında aynı miktarda genişler. Bu nedenle genişleme katsayısı gazlar için ayırt edici bir özellik değildir. Gazlar içinde buldukları kabı tamamen doldururlar.

CEVAP E

$$\text{ÇÖZÜM 2. } KE = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = \frac{3}{2} \cdot R \cdot T$$

Bir gazın ortalama kinetik enerjisi yalnızca sıcaklığa bağlıdır. Aynı sıcaklıktaki gazların MA'ları ne olursa olsun KE'leri aynıdır.

CEVAP E

$$\text{ÇÖZÜM 3. } \frac{V_{SO_2}}{V_{CH_4}} = \sqrt{\frac{M_{CH_4}}{M_{SO_2}}} = \sqrt{\frac{16}{64}} = \frac{1}{2}$$

Hızları ile aldıkları yollar doğru orantılıdır.



$$3x = 180 \text{ cm}$$

$$x = 60 \text{ cm}$$

A ucundan 60 cm uzakta karşılaşırlar.

$$\text{ÇÖZÜM 4. } P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$2 \text{ atm} \cdot 5,6 \text{ L} = n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot \frac{\text{Latm}}{\text{molK}} \cdot 546 \text{ K}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

**ÇÖZÜM 5.**

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

$$P \cdot V = \frac{m}{M_A} \cdot R \cdot T$$

$$1,25 \cdot 8,2 = \frac{20}{M_A} \cdot 0,082 \cdot 500$$

$$M_A = 80 \text{ g/mol}$$

$$XO_3 \text{ için, } X + (3 \cdot 16) = 80$$

$$X = 32 \text{ g/mol}$$

**ÇÖZÜM 6.**

$$\text{I. } P_{He} = P_0 + h$$

$$\text{II. } P_{He} = P_0$$

$$\text{III. } P_{He} = P_0 - h$$

Gaz basınçları arasındaki ilişki, I > II > III'tür.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 7.** Kaba NH<sub>3</sub> gazı eklemek ve sıcaklığı arttırmak NH<sub>3</sub> gazının kısmi basıncını artırır. He gazı eklendiğinde ise NH<sub>3</sub> gazının kısmi basıncı değişmez.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 8.** 4 L X gazının kütlesi 5 gramdır. Deniz seviyesinde pistonlu kaptaki bulunan gazın basıncı 1 atm'dir.

$$P \cdot V = \frac{m}{M_A} \cdot R \cdot T$$

$$1,4 = \frac{5}{M_A} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$M_A = 28 \text{ g/mol olan } N_2 \text{ gazı olabilir.}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 9.** I. Aynı T ve P'de mol sayısı da aynı ise M<sub>A</sub>'sı farklı da olsa gazlar aynı basıncı yapar.

II. Gazların aynı şartlarda M<sub>A</sub>'sı ile hızları ters orantılıdır.

III. Aynı şartlardaki mol sayısı aynı olan gazların basınçları aynıdır.

CEVAP A

CEVAP B

**ÇÖZÜM 10.** O<sub>2</sub> gazının mol sayısı bulunur.

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

$$18,11,2 = n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 819$$

$$n = 3 \text{ mol } O_2$$

CEVAP A

3 mol O<sub>2</sub> oluşması için 2 mol KClO<sub>3</sub> katısı parçalanmalıdır.

$$m_{KClO_3} = 2 \cdot 122,5 = 245 \text{ g}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 11.** Bölmelerde bulunan gazların hacimleri ile mol sayıları orantılıdır.

$$CO_2 \quad 2V \quad 2n$$

$$N_2O \quad 4V \quad 4n$$

Musluk yardımı ile m gram yani 2n mol daha CO<sub>2</sub> gazı eklendiğinde her iki bölmedeki gaz mol sayıları eşitlenir. Piston da tam ortada (D noktasında) durur. II. bölmede mol sayısı iki katına çıkmasına rağmen hacim 1,5 kat artmıştır. Bu nedenle birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 12.** A noktası 0 K, yani -273°C olan mutlak sıfır noktasıdır. Aynı sıcaklıkta X'in basıncı daha fazladır ve X'in hacmi Y'den daha küçüktür.

CEVAP E



## TEST 2

## SORU 1

Gaz karışımlarıyla ilgili;

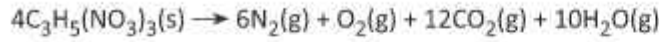
- I. Bir gazın kısmi basıncı, o gazın mol sayısı ile doğru orantılıdır.
- II. Gaz karışımlarının toplam basıncı, bileşenlerin kısmi basınçlarının toplamına eşittir.
- III. Bir gazın kısmi basıncı, o gazın tek başına uyguladığı basıncıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

Bir tepkimede reaktifin bir molekülünden birkaç tane gaz molekülü oluşursa, oluşan gaz ürünlerinin hacmindeki artış daha fazla olur. Sıvı nitrogliserinin patlayıcı etkisi bu durumu gösterir. Bir fünyeden çıkan şok dalgasına maruz kalan nitrogliserin çok sayıda küçük gaz molekülüne dönüşür.



90,8 g nitrogliserin parçalandığında 16,4 litrelik bir kapta 27°C'da kaç atm basınç yapar?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16 g/mol)

- A) 1,12    B) 2,24    C) 3,48    D) 4,35    E) 5,6

## SORU 3

Gül yağının bir bileşeni olan uçucu organik bileşik geraniol, parfümeride kullanılır. 1,4 atm basınç altında 77°C'da geraniol buharının yoğunluğu 0,40 g/L'dir. Buna göre geraniolün molar kütlesi nedir?

- A) 8,20    B) 9,36    C) 10,50    D) 11,2    E) 22,4

## SORU 4

Metanol, yakmayı kolaylaştırma ve kirliliği azaltmak için bazı otomobil yakıtlarına ilave edilmektedir.

1,5 atm ve 27°C'de 2,00 L metanolün yanması için harcanan oksijenin hacmi kaç litredir? (Metanolün yoğunluğu 0,80 g/mol, H: 1, C: 12, O: 16 g/mol)

- A) 680    B) 1230    C) 1450    D) 1500    E) 1620

## SORU 5

Okaliptus bitkisinin yapraklarından elde edilen yağ (C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O) uçucu bir organik bileşik olan okaliptol içerir. Bu bileşiğin 177°C ve 0,9 atm basınç altında yoğunluğu 0,25 g/L olduğuna göre molar kütlesi kaçtır?

- A) 5,25    B) 8,35    C) 10,25    D) 12,50    E) 14,30

## SORU 6

Karpit (CaC<sub>2</sub>) su ile hızlı reaksiyona girerek asetilen gazı açığa çıkarır.



Buna göre, 1,92 g karpitin su ile tepkimesi sonucu oluşan asetilen gazı tamamen yakıldığında açığa çıkan CO<sub>2</sub>(g) 0°C ve 1,12 atm basınç altında kaç L hacim kaplar?

(H: 1, C: 12, O: 16, Ca: 40 g/mol)

- A) 0,8    B) 1,2    C) 3,5    D) 4,8    E) 5,6

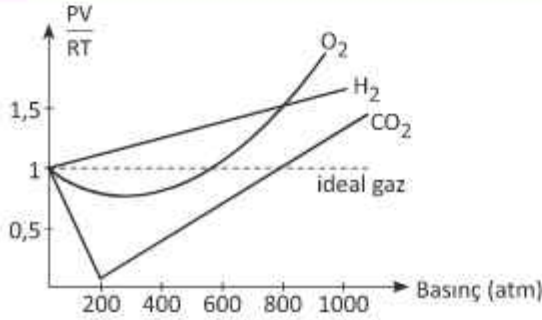
## TEST 2

## SORU 7

Uzay araçlarının ve denizaltıların iç atmosferinde, personelin solunumu sonucu açığa çıkan karbondioksiti oksijen gazı olarak geri kazanmak için hava temizleyici olarak potasyum süperoksit ( $KO_2$ ) kullanılır. Çünkü potasyum süperoksit karbondioksitle birleşip potasyum karbonat ve oksijen gazına dönüşür. Normal koşullarda 6,72 L  $O_2$  gazı oluşturmak için kaç gram potasyum süperoksit gereklidir? (C:12, O:16, K:39 g/mol)

- A) 5,6 B) 8,2 C) 11,2 D) 21 E) 28,4

## SORU 8



Gazlar düşük basınç ve yüksek sıcaklıklarda ideale yakın davranış sergiler. Yukarıda bazı gazlara ait basınca karşı

$\frac{PV}{RT}$  grafikleri verilmiştir. Buna göre;

- I. 1 mol gaz için  $\frac{PV}{RT}$  oranı 1 ise gazlar ideal olarak tanımlanır.
- II.  $\frac{PV}{RT}$  değerine sıkıştırılabilme faktörü denir.
- III. Gaz molekülleri arası çekim kuvveti ve moleküllerin gerçek hacimleri ihmal edilmediğinde gazlar ideallikten sapar.

yargularından hangileri doğrudur?

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

## SORU 9

Normal kaynama noktası  $77^\circ\text{C}$  olan benzenin bu şartlar altındaki molar hacmi kaç litredir?

- A) 28,7 B) 30,4 C) 42,8 D) 50 E) 56

## SORU 10

Siklopropan genel anesteziye kullanılan bir gazdır. Bu gazın  $27^\circ\text{C}$  da ve yoğunluğu  $1,4 \text{ g/dm}^3$  olduğuna göre basıncı kaç atm dir? (H: 1, C: 12 g/mol)

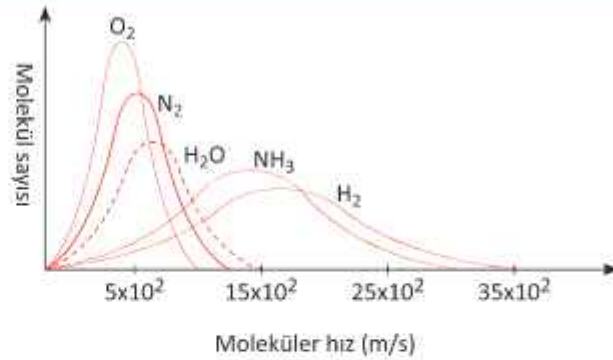
- A) 0,112 B) 0,41 C) 0,76 D) 0,82 E) 0,98

## SORU 11

$27^\circ\text{C}$  da 10 litre hacim kaplayan 11,2 g klorobenzen gazının basıncını Van der Waals denklemini kullanarak hesaplayınız. (Klorobenzen için;  $a = 25,43 \text{ L}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-2}$ ,  $b = 0,14 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ , H: 1, C: 12, Cl: 35 g/mol)

- A) 0,12 B) 0,24 C) 0,36 D) 0,45 E) 0,72

## SORU 12



Yukarıda farklı gazların aynı şartlarda moleküler hız dağılım grafiği verilmiştir. Buna göre;

- I. Aynı ortam koşullarında farklı gazların moleküler hız dağılımları farklıdır.
- II. Molekülün içerdiği atom sayısı azaldıkça moleküler hız artar.
- III. Molekül kütlesi arttığında moleküler hız artar.

grafiğe göre yargularından hangileri doğrudur?

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

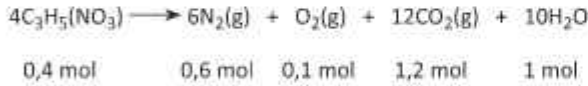
TEST 2

**ÇÖZÜM 1.** Dalton kanununa göre bir gaz karışımının toplam basıncı, bileşenlerinin  $P_A$  ve  $P_B$  kısmi basınçları toplamına eşittir. Kısmi basınçlar, gazların kabın içinde aynı sıcaklıkta yalnız başına buldukları zaman gösterecekleri basınçtır.

$$P_{\text{toplam}} = P_A + P_B + \dots$$

**ÇÖZÜM 2.**

$$n_{\text{nitrogliserin}} = \frac{90,8}{227} = 0,4 \text{ mol}$$



Kapta oluşan gazların mol sayıları toplamı

$$n_T = n_{N_2} + n_{O_2} + n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$n_T = 0,6 + 0,1 + 1,2 + 1 = 2,9 \text{ mol}$$

$$P = \frac{n.R.T}{V}$$

$$P_T = \frac{2,9 \cdot 0,082 \cdot 300}{16,4} = 4,35 \text{ atm basınç yapar.}$$

**ÇÖZÜM 3.**

$$d = 0,4 \text{ g/L}$$

$$P = 1,4 \text{ atm}$$

$$T = 77 + 273 = 350 \text{ K}$$

Belirtilen sıcaklık ve basınçta molar hacim

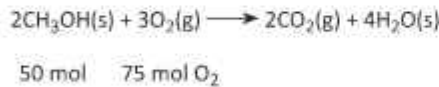
$$\text{Molar hacim} = \frac{RT}{P} = \frac{0,082 \cdot 350}{1,4} = 20,5 \text{ L/mol}$$

$$\text{Molar kütle} = 0,4 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 20,5 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 8,20 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

**ÇÖZÜM 4.**

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0,8 = \frac{m}{2000 \text{ ml}} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} n = \frac{m}{M_A} = \frac{1600}{32} = 50 \text{ mol metanol}$$

m = 1600 g metanol



$$P.V = n.R.T$$

$$1,5.V = 75 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$\boxed{V = 1230 \text{ Litre}}$$

**ÇÖZÜM 5.**

$$d = 0,25 \text{ g/L}$$

$$P = 0,9 \text{ atm}$$

$$T = 177 + 273 = 450 \text{ K}$$

Belirtilen sıcaklık ve basınç altında

$$\text{Molar hacim} = \frac{R.T}{P} = \frac{0,082 \cdot 450}{0,9} = 41 \text{ L/mol}$$

$$\text{Molar kütle} = 0,25 \text{ g.L}^{-1} \cdot 41 \text{ L/mol} = 10,25 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 6.**

$$n_{\text{karbit}} = \frac{m}{M_A} = \frac{1,92}{64} = 0,03 \text{ mol karbit.}$$



$$0,03 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,03 \text{ mol}$$



$$0,03 \text{ mol} \qquad \qquad 0,06 \text{ mol } CO_2 \text{ gazı açığa çıkar.}$$

İdeal gaz denkleminde;

$$P.V = n.R.T$$

$$1,12.V = 0,06 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$V = 1,2 \text{ Litre hacim kaplar.}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.**  $4 KO_2 + 2CO_2 \longrightarrow 2K_2CO_3 + 3O_2$

Oksijen gazı için;

$$P.V = n.R.T$$

$$1,6,72 = n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$n = 0,3 \text{ mol } O_2$$

$$3 \text{ mol } O_2 \quad 4 \text{ mol } KO_2 \text{ den elde edilir ise,}$$

$$0,3 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol } KO_2 \text{ den elde edilir.}$$

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

$$m = 0,4 \cdot 71$$

$$m = 28,4 \text{ g } KO_2 \text{ gerekli}$$

CEVAP E

CEVAP D

CEVAP A

CEVAP B



**ÇÖZÜM 8.** Bir gaz ideal ise, bir mol gaz için  $\frac{PV}{RT}$  oranı 1 dir. Bu değer

1'den büyüklük veya küçüklük miktarına sıkıştırılabilirlik faktörü denir. Sıkıştırılabilirlik faktörü gazların ideal olup olmamasının bir ölçüsüdür. Çok yüksek basınçlarda sıkıştırılabilirlik faktörü 1'den büyüktür.

Gerçek gazların ideal gaz davranışından sapmaları iki nedenle olur.

1) Kinetik gaz teorisine göre, gaz molekülleri arasında çekim kuvvetinin bulunmadığı varsayılır. Tüm gazlar yüksek basınç altında sıvılaştırılabilirliğine göre, moleküller arası çekim kuvveti vardır.

2) Gazların kinetik teorisinde moleküllerin gerçek hacmi, kabın hacmi yanında ihmal edilir. Gerçek gazlarda basınç arttığında moleküller arası boşluk azalır fakat gaz moleküllerinin kendi öz hacmi değişmez.

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 9.** Normal kaynama noktasındaki benzenin molar hacmini hesaplayabilmek için 1 molünü 1 atm'lik dış basınç altında incelememiz gerekir.

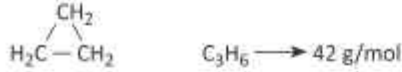
$$T = 77 + 273 = 350 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$V = \frac{n.R.T}{P} \Rightarrow \frac{1.0,082.350}{1} = 28,7 \text{ Litre}$$

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 10.** Yoğunluk 1,4 g/dm<sup>3</sup> olduğuna göre belirtilen koşullarda 1,4 g gaz 1 litre (1 dm<sup>3</sup>) hacim kaplar.



$$P.V = \frac{m}{M_A} . R.T$$

$$P.1 = \frac{1,4}{42} . 0,082.300$$

$$P = 0,82 \text{ atm}$$

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 11.** Van der Waals denklemi ile ilgili;

$$P = ?$$

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

$$n = \frac{11,2}{112} = 0,1 \text{ mol}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}$$

$$P = \frac{n.R.T}{(V-nb)} - \frac{n^2 a}{V^2}$$

$$P = \frac{0,1.0,082.300}{10-0,1.(0,14)} - \frac{(0,1)^2 . 25,43}{(10,0)^2}$$

$$P \cong 0,24 \text{ atm}$$

Klorobenzen



**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 12.** Moleküler hız

$$U = \sqrt{\frac{3.R.T}{M_A}}$$

şeklinde bulunur.

Aynı ortam koşullarında sıcaklık değeri aynı olacağından hız molekül ağırlığının kareköküyle ters orantılıdır. Bu nedenle farklı gazların aynı koşullardaki hızları farklı olur.

Hız, molekülün içerdiği atom sayısı ile değil molekül ağırlığına bağlı olarak değişir.

Moleküllerin hızları molekül ağırlıkları ile ters orantılıdır.

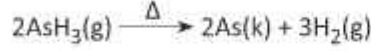
**CEVAP A**



## TEST 3

## SORU 1

Arsin gazı ısıtıldığında;



tepkimesine göre tamamen parçalanıyor. Sıcaklığı 77°C ve basıncı 210 mmHg olan 6 L hidrojen gazı elde etmek için, -23°C da 150 mmHg basınçta kaç litre arsin gazı kullanılmalıdır?

- A) 0,5    B) 2    C) 2,5    D) 3,5    E) 4

## SORU 2

4,64 g  $\text{Ag}_2\text{O}$  örneği ısıtılarak tamamen bozunuyor. Bozunma sonucunda açığa çıkan oksijen gazı bir düzenek yardımıyla su üzerinde toplanıyor. Suyun sıcaklığı 0°C ve üzerindeki toplam gaz basıncı 384,6 mmHg ölçülüyor. Buna göre su üzerinde toplanan oksijen gazının hacmi kaç litredir? (Suyun 0°C'de buhar basıncı 4,6 mmHg dir.) (O: 16, Ag: 108 g/mol)

- A) 0,112    B) 0,224    C) 0,448    D) 1,12    E) 0,56

## SORU 3

Isınma ısıları ile ilgili;

- I. Sabit hacimde bir mol gazın sıcaklığını 1 K değiştirmek için gerekli ısıya ısınma ısı (Cv) denir.
- II. Sabit basınçta bir mol gazın sıcaklığını 1K değiştirmek için gerekli ısıya ısınma ısı denir.
- III. Tek atomlu gazların ısı kapasiteleri sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 4

İki atomlu gazlar için;

- I. Mutlak ısılarının hemen üstündeki sıcaklıklarda bütün moleküllerin öteleme enerjisi vardır.
- II. Normal oda sıcaklığı civarında bütün moleküllerin dönme enerjisi vardır.
- III. Yüksek sıcaklıklarda moleküllerin hepsinin veya bir kısmının titreşim enerjisi vardır.
- IV. Öteleme, dönme ve titreşim enerjilerinin toplamı gazın molar ısı kapasitesini verir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 5

$\text{NH}_3(\text{g})$ , Pt katalizörlüğünde ve 850°C sıcaklıkta  $\text{O}_2(\text{g})$  ile  $\text{NO}_2(\text{g})$  ve  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  vermek üzere yakılmaktadır. Tüm hacimler sabit sıcaklık ve basınç altında ölçüldüğüne göre 5'er Litre  $\text{NH}_3(\text{g})$  ve  $\text{O}_2(\text{g})$  gazı arasında gerçekleşen tepkime sonucunda hangi gazdan ne kadar artar ve kaç litre su buharı elde edilir?

	Su Buharı	Artan gaz (L)
A)	2 L	2L $\text{NH}_3$
B)	3 L	2 L $\text{O}_2$
C)	4 L	2 L $\text{NH}_3$
D)	5 L	1 L $\text{O}_2$
E)	6 L	1L $\text{NH}_3$

## SORU 6

Kalsiyum hidrür su ile tepkimeye girerek hidrojen gazı ve sönmüş kireç açığa çıkarır. Yeterli miktardaki su ile 0,21 g kalsiyum hidrürün tepkimesinden elde edilen  $\text{H}_2$ 'nin normal koşullardaki hacmi kaç litredir? (H: 1, O: 16, Ca: 40 g/mol)

- A) 0,112    B) 0,224    C) 0,448    D) 1,12    E) 2,24

## SORU 7

Sodyum azit ( $\text{NaN}_3$ ) hava yastıklarında kullanılan renksiz bir tuzdur. Sodyum azit ısıtılınca tamamen  $\text{Na}(k)$  ve  $\text{N}_2(g)$ 'ye dönüşmektedir. 13 g Sodyum azit ısıtılarak açığa çıkan  $\text{N}_2$  gazı  $27^\circ\text{C}$ 'da 0,9 atm basınç altında kaç litre hacim kaplar? (N: 14, Na: 23 g/mol)

- A) 2,0 B) 3,8 C) 5,6 D) 8,2 E) 11,2

## SORU 8

$0^\circ\text{C}$  sıcaklıkta bulunan  $\text{SO}_2$  gazı için  $C_v$  değeri kaç  $\text{J/K.mol}$ 'dür?

- A) 8,314 B) 24,94 C) 43,2 D) 58,6 E) 72,4

## SORU 9

Aşağıdaki gazlardan hangisinin ısı kapasitesi sıcaklığa bağlı değildir?

- A)  $\text{H}_2$  B) He C)  $\text{CO}_2$  D)  $\text{F}_2$  E)  $\text{Cl}_2$

## SORU 10

Sıcaklığı  $-23^\circ\text{C}$  ve basıncı 5 atm olan bir bataklıkta 1 cm çapında bir hava kabarcığı bataklığın dibinden yüzeye çıkıyor. Yüzeyleki sıcaklık  $27^\circ\text{C}$  ve basınç 3 atm olduğuna göre hava kabarcığının çapı nedir? (Hava kabarcığının şeklini küre olarak kabul ediniz.)

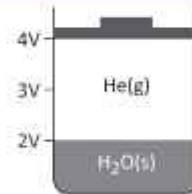
- A) 1 B)  $\sqrt[3]{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D)  $\sqrt[3]{4}$  E)  $\sqrt{5}$

## SORU 11

$0^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ve 5 atm basınçta hacmi  $80 \text{ dm}^3$  olan bir gaz örneği, hacmi  $25 \text{ dm}^3$  olana dek eş sıcaklıkta izotermal olarak sıkıştırılırsa son hacmi ne olur?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

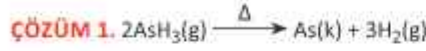
## SORU 12



$T^\circ\text{C}$  sıcaklıkta pistonlu kap içerisinde bulunan toplam gaz basıncı  $54 \text{ cmHg}$ 'dir. Sabit sıcaklıkta piston 4V den 3V konumuna getirilip sabitlenirse toplam gaz basıncı kaç  $\text{cm Hg}$  olur? ( $T^\circ\text{C}$ 'de  $P_{\text{H}_2\text{O}} = 6 \text{ cmHg}$ )

- A) 54 B) 76 C) 98 D) 102 E) 152

TEST 3



Verilen denklemde arsin ile hidrojen gazını oranlarsak

$$\frac{n_{\text{AsH}_3}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3n_{\text{AsH}_3} = 2n_{\text{H}_2} \text{ olarak elde edilir.}$$

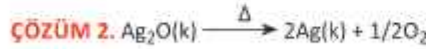
PV = n RT denkleminde  $n = \frac{PV}{RT}$  şeklinde oranlarsak

$$3 \cdot \frac{P_1 V_1}{R_1 T_1} = 2 \cdot \frac{P_2 V_2}{R_2 T_2} \quad T_1 : -23 + 273 = 250 \text{ K}$$

$$3 \cdot \frac{150 \cdot V}{250} = \frac{2 \cdot 210 \cdot 6}{350} \quad T_2 : 77 + 273 = 350 \text{ K}$$

$$V = 4 \text{ L}$$

CEVAP E



$$n_{\text{Ag}_2\text{O}} = \frac{4,64}{232} = 0,02 \text{ mol Ag}_2\text{O} \quad , \quad 0,01 \text{ mol O}_2 \text{ gazı çıkar.}$$

$$P_T = P_{\text{O}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}} \quad P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$384,6 = P_{\text{O}_2} + 4,6 \quad \frac{380}{760} \cdot V = 0,01 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$P_{\text{O}_2} = 380 \text{ mmHg} \quad V = 0,448 \text{ L}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 3.** Isınma ısısı iki şekilde hesaplanır.

- Sabit hacimde bir mol gazın sıcaklığını 1K değiştirmek için gerekli ısı alış verişine sabit hacimdeki ısınma ısısı denir ve Cv ile gösterilir.
- Sabit basınç da bir mol gazın sıcaklığını 1K değiştirmek için gerekli ısı alış verişine sabit basınçtaki ısınma ısısı denir ve Cp ile gösterilir.
- Tek atomlu gazların ısı kapasiteleri sıcaklığa bağlı değildir. Yani,

$$C_v = \frac{3}{2}R, \quad C_p = \frac{5}{2}R, \quad Y = \frac{C_p}{C_v} \text{ değerleri teori ile uygunluk halindedir.}$$

CEVAP C

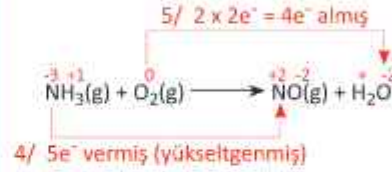
**ÇÖZÜM 4.** Molekülde iki atom varsa, molekülün öteleme hareketinden başka, dönme ve titreşim hareketleri de mümkündür.

X, Y, Z olmak üzere öteleme hareketi üç yönde olduğundan 3 serbestlik derecesi her birine 1/2 RT düşer. Bu nedenle 3/2 RT alır. Dönme hareketi X ve Y etrafında olmak üzere 2 tür olduğundan 2.1/2 RT alır. Titreşim ise atomları birleştiren tek eksen yönünde olduğundan 1/2 RT potansiyel ve kinetik enerji bileşeni aldığından;

$$C_v = \underbrace{\frac{3}{2}RT}_{\text{Öteleme}} + 2 \cdot \underbrace{\frac{1}{2}RT}_{\text{Dönme}} + \underbrace{\frac{1}{2}RT}_{\text{Titreşim}} + \frac{1}{2}RT = \frac{7}{2}RT$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 5.** Redoks tepkimesi olduğu için iyon elektron yöntemiyle denkleştirilmelidir.



İlk olarak reaktiflere katsayılar yazılıp öyle denkleştirme yapılır. En son suyun katsayısı denkleştirilir.



Başlangıç	5 L	5 L	-	-
Değişim	-4 L	-5 L	+4 L	+6 L
Sonuç	1 L	-	+4 L	+6 L

1 L NH<sub>3</sub>(g) arttı, 6 L H<sub>2</sub>O oluştu.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 6.** Kimyasal tepkimelere dayanan hesaplamalarda ilk olarak tepkime denklemini yazıp denkleştirme yapmamız gerekir. Daha sonra mol ilişkileri göz önünde bulundurularak geçiş işlemi yapılır.



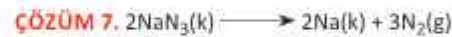
$$n_{\text{CaH}_2} = \frac{0,21}{42} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol CaH}_2 \quad 2 \text{ mol H}_2 \text{ ilişkisinden} \\ 5 \cdot 10^{-3} \text{ CaH}_2 \quad x \\ \hline x = 0,01 \text{ mol H}_2 \end{array}$$

$$n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow 0,01 = \frac{V}{22,4}$$

$$V = 0,224 \text{ L}$$

CEVAP B



$$n_{\text{NaN}_3} = \frac{13}{65} = 0,2 \text{ mol NaN}_3 \times \frac{3\text{N}_2}{2 \text{ mol NaN}_3} = 0,3 \text{ mol N}_2 \text{ gazı oluşur.}$$

İdeal gaz yasasından faydalanarak N<sub>2</sub>(g)'nin hacmi hesaplanabilir.

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

$$0,9 \cdot V = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V = 8,2 \text{ L hacim kaplar.}$$

CEVAP D



TEST 3

**ÇÖZÜM 8.** Molekül şekli Lineer ise;  $3 \times 1/2 R$  öteleme,  $2 \times 1/2 R$  dönme,  $(3n-5) \times R$  tane titreşim enerjisi söz konusudur ( $n$  moleküldeki atom sayısıdır).

Molekül şekli kırık doğru ise üç öteleme enerjisi vardır.  $3 \times 1/2 R$ , üç dönme enerjisi vardır.  $3 \times 1/2 R$  ve  $(3n-6) R$  tane titreşim hareketi vardır.

$C_v =$  öteleme enerjisi + dönme enerjisi + titreşim enerjisi

$0^\circ C$ 'de moleküllerin sadece öteleme ve dönme enerjileri dikkate alınır.



Molekülünde üç tane öteleme, 3 tane dönme enerjisi vardır.

$$C_v = \frac{3}{2} R + \frac{3}{2} R = 3R = 3,8,314 = 24,94 \frac{J}{mol.K}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 9.** Tek atomlu gazların ısı kapasiteleri sıcaklığa bağlı değildir.

$$C_v = \frac{3}{2} R, C_p = \frac{5}{2} R \text{ değerlerine eşittir.}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 10.**

$$\begin{array}{l} V_1 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{1}{2}\right)^3 \\ T_1 = -23 + 273 = 250 \text{ K} \\ P_1 = 5 \text{ atm} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} V_2 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^3 \\ T_2 = -27 + 273 = 300 \text{ K} \\ P_2 = 3 \text{ atm} \end{array} \right.$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{5 \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{1}{2}\right)^3}{250} = \frac{3 \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^3}{300}$$

$$R = \sqrt[3]{2} \text{ cm}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 11.** Eş sıcaklıkta denildiği için sıcaklık sabit tutulur. Yeni bir madde ilavesi veya çekilmesi olmadığı için mol sayısı da sabittir.

$$P_{ilk} \cdot V_{ilk} = P_{son} \cdot V_{son}$$

$$5 \text{ atm} \cdot 80 \text{ dm}^3 = P_{son} \cdot 25 \text{ dm}^3$$

$$P_{son} = 16 \text{ atm}$$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 12.** Piston aşağı itilirse suyun buhar basıncı değişmez. Helyum gazının basıncı hacim azaldığı için artar.

İlk durum	Son durum	
$P_T = P_{He} + P_{H_2O}$	$P_{H_2O} = 6 \text{ cmHg}$	
$54 = P_{He} + 6$	$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$	
$P_{He} = 48 \text{ cmHg}$	$48,2 = P_2 \cdot 1$	$P_T = 96 + 6 = 102 \text{ cmHg}$
	$P_2 = 96 \text{ cmHg}$	

CEVAP D

## TEST 1

## SORU 1

Kimyasal termodinamik;

- I. Reaksiyonun ilk ve son hali ile ilgilidir.
- II. İzlenen yol ve geçen zaman önemlidir.
- III. Termodinamik verilerle incelenen olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine karar verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

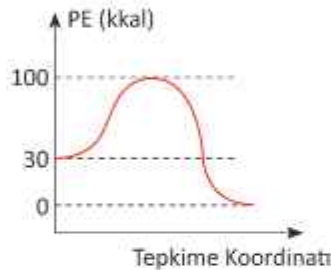
Kimyasal kinetikle ilgili olarak;

- I. Kimyasal değişimin hızı hakkında bilgi verir.
- II. Kimyasal kinetikte en önemli değişken zamandır.
- III. Net tepkimeyi bilmek reaksiyonun tüm mekanizmasını açıklar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 3



Bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Düşük sıcaklıkta ürünler daha karardır.  
B) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi 100 kkal'dir.  
C) Tepkime ısı 30 kkal'dir.  
D) Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi -100 kkal'dir.  
E) İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi 70 kkal'dir.

## SORU 4

Pistonlu bir kaptaki sabit sıcaklıkta gerçekleşen,

- I.  $3\text{NaI}(k) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{suda}) \longrightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{suda}) + 3\text{HI}(g)$
- II.  $\text{CaC}_2(k) + 2\text{H}_2\text{O}(s) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{suda}) + \text{C}_2\text{H}_2(g)$
- III.  $\text{C}(k) + \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}_2(g)$

tepkimelerinden hangilerinin hızı hacimdeki artışın ölçülmesi ile belirlenebilir?

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

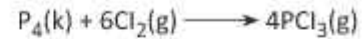
## SORU 5

- I.  $3\text{Fe}^{+3}(\text{aq}) + \text{Cr}^{+3}(\text{aq}) \longrightarrow 3\text{Fe}^{+2}(\text{aq}) + \text{Cr}^{+6}(\text{aq})$
- II.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NH}_4\text{IO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ba}(\text{IO}_3)_2(k) + 2\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$
- III.  $2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Al}_2\text{O}_3(k) + 3\text{H}_2\text{O}(s) \longrightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$

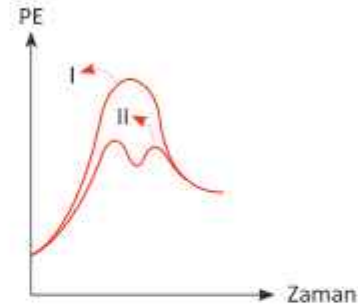
Aynı koşullarda yukarıdaki tepkimelerin hızlarının sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

## SORU 6



Sabit sıcaklıkta gerçekleşen tepkimesinin potansiyel enerji-zaman grafiği iki ayrı durum (I ve II) için verilmiştir.



Buna göre tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her iki durumda tepkimenin entalpi değeri pozitifdir.  
B) II. durumda tepkime daha hızlıdır.  
C) Her iki durumun da aktivasyon enerjisi aynıdır.  
D) Taneciklerin kinetik enerjisi değişmemiştir.  
E) Her iki durumda da tepkime entalpisı ( $\Delta H$ ) aynıdır.

## SORU 7



Tepkimesine ait iki farklı sıcaklıktaki hız sabitleri aşağıdaki gibidir.

Sıcaklık (°C)	Hız sabiti
$T_1$	$0,32 \text{ s}^{-1}$
$T_2$	$1,94 \text{ s}^{-1}$

Buna göre bu tepkime ile ilgili;

- I.  $T_2 > T_1$
  - II.  $T_2$  sıcaklığında eşik enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazladır.
  - III. Tepkimenin derecesi 2'dir.
- yargularından hangileri doğrudur?

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

## SORU 8

Kimyasal bir tepkimeye katıldığında eşik enerjisini düşürerek tepkime hızını arttıran, tepkime sonunda miktar ve özelliklerini kaybetmeden geri elde edilen maddelere katalizör denir.

Bir tepkimede katalizör kullanılırsa;

- I. Tepkime mekanizması değişmez, tepkimenin yönü değişir.
- II. Mekanizmada yer alan en yavaş basamağın aktifleşme enerjisini düşürür.
- III.  $E_a$ 'yi düşürüp  $E_a$ 'yi arttırdığı için tepkime ısısını artırır.

İfadelerinden hangileri doğru olur?

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

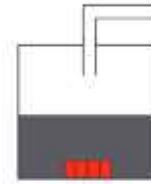
## SORU 9

- I. Sıcaklık, eşik enerjisini değiştirirken  $\Delta H$ 'a etki etmez.
- II. Sıcaklıktaki küçük artışlar, hızda çok ciddi artışlara neden olur.
- III. Tepkimede hız sabiti (k) sıcaklıkla değişir.

Bir tepkimenin sıcaklığın etkisi olarak verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

## SORU 10



Cu parçaları

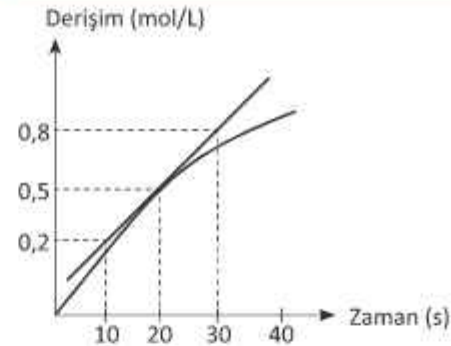
Yukarıdaki kaptaki bir miktar Cu metali üzerine seyreltik  $\text{HNO}_3$  çözeltisi eklenerek gaz çıkışı izlenmektedir.

Birim zamanda açığa çıkan gaz miktarını arttırmak için;

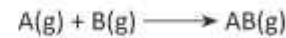
- I. Cu parçalarını toz hale getirmek
  - II. Değişik  $\text{HNO}_3$  çözeltisi eklemek
  - III. Sıcaklığı arttırmak
- İşlemlerinden hangileri uygulanabilir?

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

## SORU 11



Yukarıdaki grafik,



Tepkimesindeki AB'nin zamanla değişimini gösterir. Buna göre tepkimenin 20. saniyedeki anlık hızı kaç  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  dir?

- A) 0,01    B) 0,02    C) 0,03    D) 0,04    E) 0,05

## SORU 12

Oldukça zehirli bir gaz olan fosfin ( $\text{PH}_3$ ) elde etmek için 0,6 mol  $\text{Na}_3\text{P}$  üzerine yeterli miktarda 2 molarlık HCl sulu çözeltisi ekleniyor. Reaksiyon 2 dakika sürdüğüne göre;

- I. HCl'nin ortalama hızı 0,9 mol/dak
- II.  $\text{PH}_3$  gazının oluşma hızı normal koşullarda 20,18 L/dakikadır.
- III. Tepkimede 0,9 mol HCl harcanmıştır.

yargularından hangileri doğrudur?

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



**ÇÖZÜM 1.** Termodinamik reaksiyonun ilk ve son haliyle ilgilidir; kimyasal değişimlerdeki yol ve zaman ile ilgilidenmez. Kısaca klasik termodinamik denge gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine karar verebilir. Ancak termodinamik açıdan gerçekleşmesi mümkün olan olaylar pratikte uygulanabilir ve ekonomik olup olmadığına kimyasal kinetik değerleriyle karar verilir.

Örneğin, şartların yerine getirilmesiyle grafitin elmasa dönüşmesi istemlidir fakat grafit-elmas dönüşüm hızı o kadar yavaştır ki pratik olarak bu dönüşüm fark edilemez.

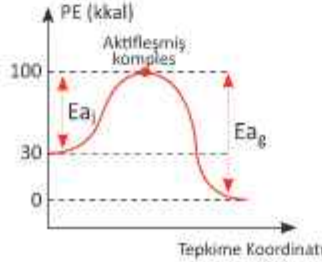
CEVAP C

**ÇÖZÜM 2.** Reaksiyon hızları, kimyasal değişimlerin hızlı veya yavaş oluşu hakkında bilgi verir. Değişik metodlarla; maddelerin derişimlerinin zamana bağlı olarak izlenmesiyle hesaplanır. Bundan dolayı zaman, kimyasal kinetikte en önemli değişkendir.

Birçok reaksiyon, reaksiyona giren başlangıç maddelerinin kaybolması veya yeni ürünlerin meydana gelmesiyle kolayca izlenir. Ancak bu durum çoğunlukla net reaksiyonda gözlenir. Net reaksiyonu bilmek reaksiyonun tüm mekanizmasını anlamak anlamına gelmez. Net reaksiyona kadar olan ara basamakların da bilinmesi gerekir.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 3.**



$$\Delta H = E_{a1} - E_{a2}$$

$$\Delta H = 70 - 100 = -30 \text{ kkal ekzotermik bir tepkime;}$$

- Ekzotermik tepkimelerde yüksek sıcaklıklarda girenler, düşük sıcaklıklarda ürünler daha karardır.
- Tepkime ısısı, -30 kkal'dır
- Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 100 kkal'dır.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 4.** Sabit basınç ve sıcaklıkta gerçekleşen bir tepkimede gaz moleküllerinin sayısı arttığında hacimde artar. Tepkimenin hızı hacimdeki bu değişme ile belirlenebilir.

I. Tepkimede gaz mol sayısı artmıştır. Bu nedenle hacim artmıştır.

II. Tepkimede gaz mol sayısındaki artış hacim artmasına neden olur.

III. Tepkimede gaz mol sayısı değişmediğinden sabit sıcaklıkta hacmi değişmez.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 5.** İyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler genelde hızlıdır. Özellikle nötralleşme ve çökeltme tepkimeleri çok hızlıdır. Zıt yüklü iyonların tepkimeleri aynı yüklü iyonların tepkimelerine göre daha hızlı gerçekleşir.

Heterojen tepkimeler genellikle yavaştır. Doğru sıralanış;

$$II > I > III$$

şeklinde olur.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 6.** Aktivasyon enerjisini düşürebilecek ve tepkimeyi basamaklı (mekanizmalı) hale getirebilecek tek unsur katalizördür. Tepkime her iki durum da endotermiktir. Yani tepkime entalpisi pozitifdir ve değişmiştir. Katalizör kullanmak tepkimeyi hızlandıracağından II. durumdaki tepkime daha hızlıdır. II. durumun aktivasyon enerjisi I. duruma göre azalmıştır. Sıcaklık değişmediğinden kinetik enerji de değişmez.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 7.**  $T_2$  sıcaklığında hız sabiti daha büyük olduğuna göre  $T_2 > T_1$ 'dir.

$T_2$  büyük olduğuna göre bu sıcaklıkta eşik enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazladır.

Tepkimenin hız sabitinin birimi  $s^{-1}$  olduğundan dolayı tepkimenin derecesi 1'dir.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 8.** Bir tepkimede katalizör kullanılırsa;

- Tepkimenin mekanizması değişir.
- Mekanizmadaki en yavaş basamağa etki ederek aktifleşme enerjisini düşürür.
- $E_{a1}$  ve  $E_{a2}$ 'yi aynı oranda düşürür bu nedenle tepkime ısısı ( $\Delta H$ ) değişmez.
- Hız sabiti  $k$ 'nin sayısal değerini artırır.
- Tepkimenin yönünü, oluşacak ürünün türünü ve miktarını değiştirmez.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 9.** Sıcaklık artışı endotermik ve ekzotermik bütün tepkimelerin hızını artırır. Sıcaklık arttığında tepkime ortamındaki taneciklerin kinetik enerji yani hızı artar. Sıcaklık artışı, eşik enerjisini etkilemez. Eşik enerjisi maddenin cinsine bağlıdır.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 10.** Birim zamanda açığa çıkan gaz miktarını arttırmak, oluşan gazın oluşum hızını arttırmak demektir. Toz haline getirmek yüzey alanını arttıracağından dolayı tepkime hızını artırır. Cu, Hg, Ag yarı soy metallerdir ve  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$  gibi asitlerle tepkime verirler. Seyreltik  $HNO_3$  yerine derişik  $HNO_3$  kullanılırsa tepkime hızı artar. Sıcaklığı arttırmak etkin çarpışma sayısını arttırdığı için tepkime hızı artar.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 11.** Tepkimenin herhangi bir andaki hızı derişim zaman grafiğindeki eğriye çizilen teğetin eğiminden hesaplanabilir.

$$E_{gim} = \tan \alpha = \frac{\Delta[AB]}{\Delta t} = \frac{0,8 - 0,2}{30 - 10} = \frac{0,6}{20} = 0,03 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} \text{ dir.}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 12.** Tepkime denklemi yazılır ve denkleştirilir.



Denklemine göre harcanan HCl'nin mol sayısı harcanan  $Na_3P$ 'nin mol sayısının 3 katı olmalıdır. 0,6 mol  $Na_3P$ 'nin tepkimeye girmesi için 1,8 mol HCl harcanmalıdır.

Harcanan HCl'nin hızı

$$T_H = \frac{[HCl] \text{ deki azalma}}{\text{Zaman}} = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ mol} \cdot \text{dak}^{-1}$$

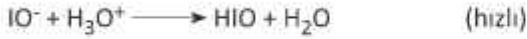
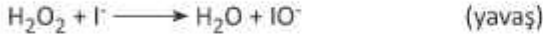
Denkleme göre 0,6 mol  $Na_3P$ 'nin tepkimeye girmesi sonucu 0,6 mol  $PH_3$  oluşur. Oluşan  $PH_3$ 'ün normal koşullardaki hacmi;

$$= 0,6 \times 22,4 = 13,44 \text{ L dir.}$$

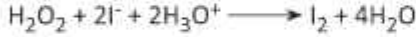
$$T_{H_{PH_3}} = \frac{PH_3 \text{ deki artma}}{\text{Zaman}} = \frac{13,44}{2} = 6,72 \text{ L/dak'dır.}$$

CEVAP A

## SORU 1



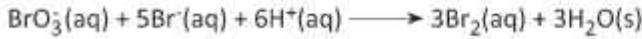
Yukarıdaki mekanizma üzerinden sulu fazda yürüyen,



Tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\text{IO}^-$  ve  $\text{HIO}$  ara üründür.  
 B) Tepkimenin hız ifadesi  $\text{TH} = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] [\text{I}^-]$ 'dir.  
 C) 2. Dereceden bir hız denklemine sahiptir.  
 D)  $\text{I}_2$  bir katalizördür.  
 E) Hız sabiti  $k$ 'nın birimi  $\text{L/mol.s}$ 'dir.

## SORU 2



Bromat iyonunun bromür ile indirgenme reaksiyonu verilmiştir. Yapılan bir sıra deney sonucunda hız ifadesi

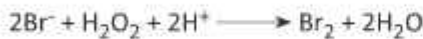
$$r = k \cdot [\text{BrO}_3^-][\text{Br}^-][\text{H}^+]^2$$

şeklinde bulunmuştur.

Buna göre;

- I. Mekanizmalı bir tepkimedir.  
 II. Tepkime  $\text{Br}^-$  ye göre 1. derecedendir.  
 III. Çözeltiye bir miktar baz eklenirse reaksiyon hızı artar.  
 yargılarından hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III  
 D) II ve III                      E) I, II ve III

## SORU 3



Reaksiyonuna ait sabit sıcaklıkta bazı deneyler yapılarak aşağıdaki sonuçlar elde ediliyor.

Deney	$[\text{Br}^-]$	$[\text{H}_2\text{O}_2]$	$[\text{H}^+]$	Hız $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
1	$10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
2	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-3}$
3	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-3}$
4	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-3}$

Buna göre reaksiyonun hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ( $r$ : reaksiyon hızı)

- A)  $r = k \cdot [\text{Br}^-][\text{H}_2\text{O}_2]^2$                       B)  $r = k \cdot [\text{Br}^-]^2[\text{H}_2\text{O}_2]$   
 C)  $r = k \cdot [\text{Br}^-][\text{H}^+]$                       D)  $r = k \cdot [\text{Br}^-]^2[\text{H}^+]$   
 E)  $r = k \cdot [\text{Br}^-].[\text{H}^+]^2$

## SORU 4

Oktan benzinin ana maddesidir. Bir miktar oktanın fazla hava ile;



tepkimesine göre yanması sonucunda oluşan  $\text{CO}_2$  gazının ortalama oluşum hızı  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/s}$ 'dir. Buna göre 4 dk süren tepkimede harcanan oktan kaç gramdır? ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ :  $114 \text{ g/mol}$ )

- A) 2,85    B) 5,7    C) 6,84    D) 7,56    E) 8,72

## SORU 5

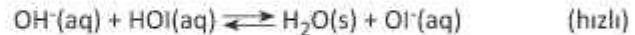
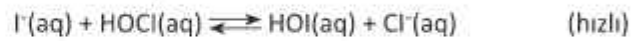
Şarabın ekşiliği etanolün  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  oksidasyonla asetik asitte dönüşmesinden kaynaklanır.



Kapalı bir şarap şişesi içerisinde tek basamakta gerçekleşen reaksiyonda sabit sıcaklıkta etanol derişimi 3 katına oksijen gazı derişimi ise 2 katına çıkarılıyor. Buna göre reaksiyon hızı kaç katına çıkar?

- A) 24    B) 12    C) 6    D) 3    E) 2

## SORU 6



Basamakları üzerinden yürüyen bir tepkime için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)  $\text{OI}^-$  iyonu bir ara üründür.  
 B) Net tepkime  $\text{OH}^- + \text{HOCl} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{OCl}^-$  şeklindedir.  
 C) Tepkime ikinci derecedendir.  
 D) Yavaş basamağın aktivasyon enerjisi hızlı basamağınkinden büyüktür.  
 E)  $\text{HOCl}$  derişimi iki katına çıkarsa tepkime hızı da iki katına çıkar.



## SORU 7



Sabit sıcaklık ve hacimde gerçekleşen yukarıdaki tepkimeye ait deney sonuçları verilmiştir.

Deney	$[\text{HgCl}_2]$ (mol/L)	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ (mol/L)	Hız (m/s)
1	0,12	0,17	$0,9 \times 10^{-3}$
2	0,12	0,34	$3,6 \times 10^{-3}$
3	0,06	0,34	$1,8 \times 10^{-3}$

Buna göre tepkimenin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{TH} = k[\text{HgCl}_2]^2[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$     B)  $\text{TH} = k[\text{HgCl}_2][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$   
 C)  $\text{TH} = k[\text{HgCl}_2][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2$     D)  $\text{TH} = k[\text{HgCl}_2]^2[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2$   
 E)  $\text{TH} = k[\text{HgCl}_2]^{1/2}[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2$

## SORU 8

$$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

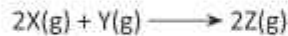
Yukarıda verilen Arrhenius eşitliğine göre;

- I. Belli sıcaklıklarda tepkime hız sabitleri bilinen reaksiyonların aktivasyon enerjileri hesaplanabilir.  
 II. Belli bir sıcaklıkta hız sabiti bilinen bir tepkimenin başka bir sıcaklıktaki hız sabiti hesaplanabilir.  
 III. Sıcaklıktaki küçük bir değişme hız sabitini etkilemez.  
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 9

Tek basamakta gerçekleşen



tepkimesi için yapılan deneylerde X ve Y derişimleri verilmiştir.

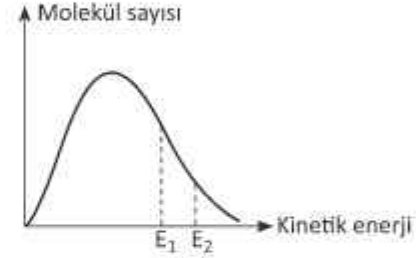
Deney	$[\text{X}]$ M	$[\text{Y}]$ M
1	0,15	0,3
2	0,3	0,1

1. deney sonucunda ölçülen hız değeri  $2,4 \times 10^{-3}$  M/s olduğuna göre 2. deneydeki hız değeri kaçtır?

- A)  $1,2 \times 10^{-3}$     B)  $2,4 \times 10^{-2}$     C)  $3,2 \times 10^{-2}$   
 D)  $4,0 \times 10^{-3}$     E)  $4,8 \times 10^{-3}$

## SORU 10

X gazının belirli bir sıcaklıktaki kinetik enerji dağılımı, grafikteki gibidir.



$E_1$  ve  $E_2$ , X gazının  $2\text{X} \longrightarrow \text{Y} + 3\text{Z}$  tepkimesine ait katalizörlü ve katalizörsüz ortamlardaki aktivasyon enerjileridir.

Buna göre;

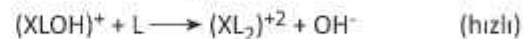
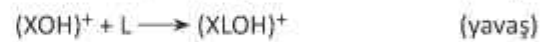
- I.  $E_1$  katalizörlü tepkimenin aktivasyon enerjisidir.  
 II Her iki durumda da etkin çarpışma sayısı aynıdır.  
 III Aktivasyon enerjisi  $E_2$  olduğunda birim zamanda oluşan ürün miktarı daha azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 11

$\text{Rb}^{+2}$  ile 2-metilindiol-3 karboksaldehit (kısaca MICP) arasında gerçekleşen tepkimede yer alan  $\text{X}^{+2}$  ve L sırasıyla  $\text{Rb}^{+2}$  iyonlarını ve MICP'yi göstermektedir.



Basamakları üzerinden yürüyen bir mekanizmaya sahip tepkime için reaksiyon hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\text{TH} = k \cdot [\text{XOH}^+] \cdot [\text{L}]$     B)  $\text{T.H} = k \cdot [\text{XLOH}^+]$     C)  $\text{TH} = k$   
 D)  $\text{TH} = k \cdot [\text{X}^{+2}] [\text{L}] [\text{OH}^-]$     E)  $\text{TH} = k \cdot [\text{X}^{+2}] [\text{OH}^-]$



**ÇÖZÜM 1.** I<sub>2</sub> tepkime sonucunda oluşan bir üründür. Katalizör değildir.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 2.** Katsayılarından bağımsız hız denklemi bize olayın mekanizmalı olduğunu gösterir.

[Br<sup>-</sup>]’a göre hız ifadesi 1. derecedendir. Eğer ortama baz eklenirse [H<sup>+</sup>] iyon derişimi azalır. Buna bağlı olarak reaksiyon hızı da azalır.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 3.** 2. ve 4. deney sonuçlarına göre [Br<sup>-</sup>] ve [H<sup>+</sup>] sabit iken [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] 2 katına çıkmış fakat hız değişmemiştir. Bu nedenle [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] hız bağıntısında yer almaz.

1 ve 3. deney sonuçlarına göre [H<sup>+</sup>] sabitken [Br<sup>-</sup>] 2 katına çıkıyor hız ise 4 katına çıkıyor buna göre [Br<sup>-</sup>]<sup>2</sup> şeklindedir.

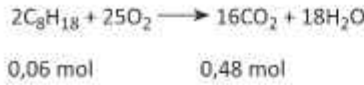
2. ve 3. Deneyde Br<sup>-</sup> ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sabitken H<sup>+</sup> yarıya düşmüş hız da yarıya düşmüş bu nedenle hız bağıntısı

$$r = k.[Br^-]^2.[H^+]$$

şeklindedir.

**CEVAP D**

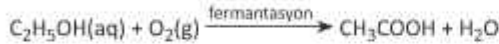
**ÇÖZÜM 4.** CO<sub>2</sub>’in ortalama oluşum hızı 2.10<sup>-3</sup> mol/s’dir. Yani her 1 saniyede 2.10<sup>-3</sup> mol CO<sub>2</sub> gazı oluşmaktadır. Tepkime 4 dk (240 s) sürdüğüne göre oluşan CO<sub>2</sub>: 2.10<sup>-3</sup>.240 = 0,48 mol’dir.



1 mol C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> = 114 g x 0,06 = 6,84 g

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 5.** Öncelikle reaksiyon yazılır.



$r = k.[C_2H_5OH].[O_2]$  girenlerin başlangıç derişimi 1 kabul edilir.

İlk durumda  $r_1 = k.(1).(1) = k$

Son durumda  $r_2 = k.(3).(2) = 6k$

Reaksiyon hızı 6 katına çıkar.

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 6.** Verilen üç basamak taraf tarafa toplanırsa net tepkime elde edilir.

Net tepkime:  $I^- + OCl^- \rightleftharpoons OI^- + Cl^-$  şeklindedir.

Ara ürün net tepkimede yer almaz. HOCl, HOI ve OH<sup>-</sup> ara ürünlerdir.

Tepkime hızını yavaş olan 1. basamak belirler.

$$TH = [OCl^-]$$

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 7.** 1. ve 2. Deneyde HgCl<sub>2</sub>’nin derişimi sabitken reaksiyon hızı [C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>] derişimi 2 katına çıktığında reaksiyon hızı 4 katına çıkıyor.

$$TH \propto [C_2O_4^{2-}]^2$$

2. ve 3. Deneyde [C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>] sabitken (HgCl<sub>2</sub>) derişimi yarıya düşüyor bu nedenle hız da yarıya düşüyor.

$$TH \propto [HgCl_2]$$

$$TH = k.[HgCl_2].[C_2O_4^{2-}]^2$$

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 8.** Arrhenius denkleminin doğal ve ondalıklı logaritması alınırsa

$$k = A.e^{-E_a/RT}$$

k: reaksiyon hız sabiti

$$\ln k = -(E_a/RT) + \ln A$$

E<sub>a</sub>: aktivasyon enerjisi

A: bir sabit

İki farklı sıcaklıkta hız sabitleri için;

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$
 şeklinde yazılabilir.

Hız sabiti k ile T sıcaklığı arasında üstel bir ilişki olduğu için T’deki ufak bir değişime k’da oldukça büyük bir değişmeye yol açar.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 9.** Tepkimenin hız bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$TH = k.[X]^2.[Y]$$

$$\frac{2,4 \cdot 10^{-3}}{TH_2} = \frac{k.(0,15)^2(0,3)}{k.(0,3)^2(0,1)}$$

$$TH = 3,2 \times 10^{-2} \text{ M/s}$$

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 10.** Daha düşük olan E<sub>1</sub> katalizörlü tepkimenin aktivasyon enerjisidir. Etkin çarpışma sayısı tepkime ile sonuçlanan çarpışmaların sayısıdır. Bu nedenle katalizörlü tepkimede etkin çarpışma sayısı daha fazladır. E<sub>2</sub>’de birim zamanda oluşan ürün miktarı yani tepkime hızı daha azdır.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 11.** Tepkime hızını yavaş olan basamak belirler.  $TH = [XOH^+].[L]$  [XOH]<sup>+</sup> bir ara üründür ve hız tepkimesinde yer almaz bunun için derişimini ürünler veya girenler cinsinden yazmak gerekir.

$$K_C = \frac{[XOH^+]}{[X^{+2}][OH^-]}$$

$$[XOH^+] = \frac{1}{K_C} [X^{+2}][OH^-]$$

hız ifadesinde yerine yazarak

$$TH = \frac{k}{K_C} [X^{+2}][OH^-][L]$$

$$TH = k.[X^{+2}][L][OH^-]$$

şeklindedir.

**CEVAP D**

## TEST 3

## SORU 1

Sıfırıncı dereceden tepkimelerle ilgili;

- I. Tepkime hızı, reaktiflerin derişimine bağıdır.
- II. Tepkime hızı, hız sabiti  $k$  ya eşittir.
- III. Tepkimelerin yarılanma ömrü başlangıç derişimine bağıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 2



Sıfırıncı dereceden olduğu bilinen bir tepkimede başlangıç derişimi 0,60 M olan X'in, 1. dakikada derişimi 0,24 M'a düştüğüne göre, bu tepkimenin hızı kaç M/s'dir?

- A) 0,001    B) 0,003    C) 0,006    D) 0,012    E) 0,36

## SORU 3

Sıfırıncı dereceden olduğu bilinen bir tepkimenin yarılanma süresi 50 saniyedir. Reaktiflerin başlangıç derişimi 50 M olan bir tepkimede 1 dk sonra % kaç harcanmıştır?

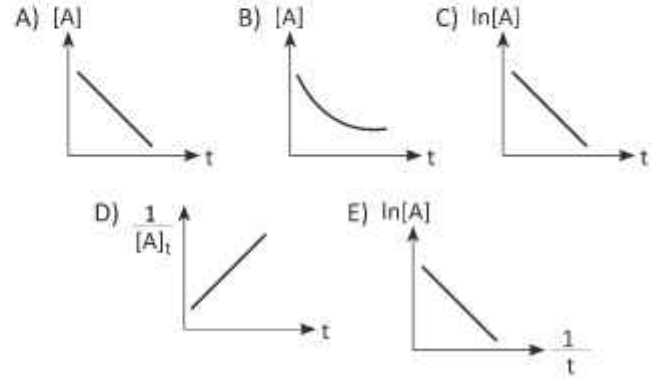
- A) 10    B) 25    C) 40    D) 50    E) 60

## SORU 4

Bir tepkime için;

- Tepkime hızı girenlerin derişiminden bağımsızdır.
- Yarılanma ömrü başlangıç derişimiyle doğru orantılıdır.

bilgileri veriliyor. Buna göre bu tepkime için A'nın derişiminin zamanla değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



## SORU 5

Birinci dereceden tepkimelerle ilgili;

- I. Tepkime hızı, tepkimeye giren maddelerin derişimine bağı değildir.
- II. Yarılanma süresi başlangıç derişiminden bağımsızdır.
- III. A'nın derişiminin zamanla değişim grafiği parabolik azalan bir grafikdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 6

Birinci dereceden bir tepkimede, tepkime başladıktan 320 saniye sonra başlangıç derişiminin % 80 azaldığı görülmüştür. Bu reaksiyonun aynı sıcaklıktaki hız sabiti kaçtır? ( $\ln 0,2 = -1,6$ )

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

## SORU 7

Birinci dereceden bir tepkimenin hız sabiti  $k$ 'nin sayısal değeri  $1,386 \text{ s}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Buna göre, tepkimenin derişiminin yarıya inmesi için geçen süre kaç saniyedir? ( $\ln 2 = 0,693$ )

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

## SORU 8

İkinci dereceden tepkimeler için;

I. Hız denklemleri  $TH = k.[A]^2$  veya  $TH = k.[A].[B]$  şeklinde olabilir.

II. Hız sabiti  $k$ 'nin birimi  $\text{L/mol.s}$ 'dir.

III.  $\frac{1}{[A]_0}$  karşılık  $t$  grafiği paraboliktir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 9

Birinci dereceden bir tepkimenin hız sabiti  $k : 1.10^{-2} \text{ s}^{-1}$ 'dir.

Tepkenin % 30'unun geriye kalması için geçen süre kaç dakikadır? ( $\ln 0,3 = -1,20$ )

- A) 120    B) 60    C) 10    D) 5    E) 2

## SORU 10

Bir X gazının sabit sıcaklıkta gerçekleşen bozunma tepkimesi ikinci dereceden olup hız sabiti  $0,5 \text{ L/mol.s}$ 'dir. Bu gazın başlangıç miktarı  $0,1 \text{ M}$  olduğuna göre başlangıç derişiminin % 20'sinin tükenmesi için geçen süre kaç saniyedir?

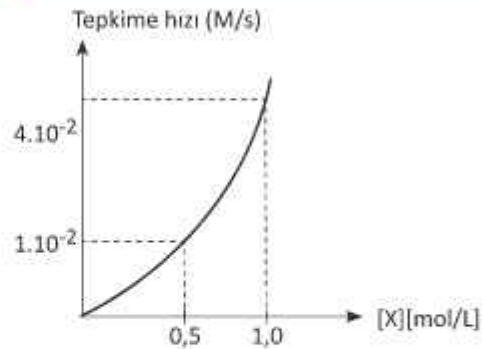
- A) 2    B) 5    C) 12    D) 20    E) 24

## SORU 11

İkinci dereceden olduğu bilinen bir tepkimenin hız sabiti  $0,05 \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}$ 'dir. Bu tepkimede başlangıç derişimi  $0,1 \text{ M}$  olduğuna göre yarılanma süresi kaç saniyedir?

- A) 30    B) 100    C) 120    D) 150    E) 200

## SORU 12



Yukarıdaki grafik tek basamakta gerçekleşen



tepkimesinde  $X$ 'in derişimi ile tepkime hızının değişimini göstermektedir. Buna göre tepkimenin hız sabitinin ( $k$ ) sayısal değeri nedir?

- A) 0,02    B) 0,04    C) 0,06    D) 0,08    E) 0,10



## TEST 3

**ÇÖZÜM 1.**  $A \rightarrow$  ÜrünlerTH = k.  $[A]_0$  olduğundan TH = k = sabittir.

Bu nedenle hız girenlerin derişiminden bağımsızdır. Yalnızca hız sabiti k'ya bağlıdır.

Sıfıncı dereceden tepkimeler için yarılanma süresi

$$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$$

şeklindedir.

Bu ifade de başlangıç derişimi  $[A]_0$  bulunduğu için, sıfıncı dereceden tepkimelerin yarılanma süresi başlangıç derişimine bağlıdır.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 2.** Sıfıncı dereceden tepkimelerde; $[A]_t = -kt + [A]_0$  denklemini kullanılır. $[A]_0 = 0,60$  M  $[A]_t = 0,24$  M  $t = 1,60 = 60$  saniye

$$0,24 = -k \cdot 60 + 0,60$$

$$-0,36 = -k \cdot 60$$

$$k = 0,006 \text{ M/s}$$

Hız = k = 0,006 M/s'dir.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 3.** Sıfıncı dereceden tepkimeler için yarılanma süresi

$$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$$

$$50 = \frac{50}{2 \cdot k}$$

k = 0,5 olarak bulunur.

 $[A]_t = -kt + [A]_0$  eşitliğinde değerleri yerine koyarsak

$$[A]_t = -0,5 \cdot 1,60 + 50$$

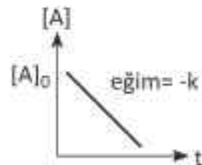
$$[A]_t = 20 \text{ M olarak bulunur.}$$

$$50 - 20 = 30 \text{ M harcanmıştır.}$$

$$\frac{50 \text{ M'ın} - 30 \text{ M harcanmışsa}}{100} \text{ x harcanmıştır.}$$

$$x = \% 60$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 4.** Tepkime hızının derişiminden bağımsız olması bize sıfıncı dereceden tepkime olduğunu gösterir. Eğimin negatif olmasından yola çıkarak

Grafiği sıfıncı dereceden bir tepkimeye aittir.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 5.**  $A \rightarrow$  Ürünler tepkimesinin hızı

TH = k.[A] yazılabilir. Tepkimenin hızı sadece bir tepkenin derişimine bağlıdır.

İntegral alınmış hız denklemini;

$$\ln[A]_t = -kt + \ln[A]_0 \text{ şeklindedir.}$$

Yarılanma süresi

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{k}$$

şeklindedir.



CEVAP D

**ÇÖZÜM 6.** Başlangıç derişimi 100 alınırsa % 80'i azaldığında  $[A]_t = 20$  olur.

$$\ln \frac{[A]_t}{[A]_0} = -k \cdot t$$

$$\ln \frac{20}{100} = -k \cdot 320$$

$$-1,60 = -k \cdot 320$$

k = 0,005 olarak bulunur.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.** Birinci dereceden tepkimelerde yarılanma süresi

$$t_{1/2} = \frac{0,693}{k} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

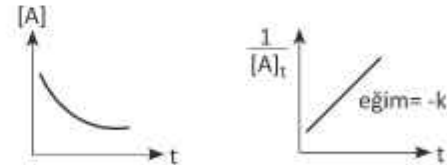
$$t_{1/2} = \frac{0,693}{1,386} = 0,5 \text{ saniye olarak bulunur.}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 8.** İkinci dereceden tepkimelerde hız ifadesinde üstlerin toplamı ikidir. Bu nedenle tepkimenin hız denkleminiTH = k.[A]<sup>2</sup> veya TH = k.[A].[B] şeklinde olabilir,

$$\frac{1}{[A]_t} = k \cdot t + \frac{1}{[A]_0} \quad t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [A]_0}$$

şeklindedir.

 $[A] - t$  grafiği paraboliktir. Ancak  $1/[A]$ 'ya karşı zaman grafiği doğrusaldır.

Hız sabiti k'nın birimi; L/mol.s'dir.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 9.** 1.dereceden tepkimelerde başlangıç derişimi 100 alınırsa

$[A]_t = 30$  olur.

$$\ln \frac{[A]_t}{[A]_0} = -k \cdot t$$

$$\ln \frac{30}{100} = -1 \cdot 10^{-2} \cdot t$$

$$-1,20 = -1 \cdot 10^{-2} \cdot t$$

$$t = 120 \text{ saniye}$$

$$t = 120 \text{ saniye} \times \frac{1 \text{ dk}}{60 \text{ s}} = 2 \text{ dk}$$

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 10.**

$$[A]_0 = 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \times \frac{20}{100} = 0,02$$

$$[A]_t = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ M}$$

$$\frac{1}{[A]_t} = k \cdot t + \frac{1}{[A]_0} \text{ eşitliğinde yerine koyarsak}$$

$$\frac{1}{0,08} = 0,5 \cdot t + \frac{1}{0,1}$$

$$12,5 = 0,5t + 10$$

$$t = 5 \text{ saniye}$$

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 11.** 2.dereceden tepkimelerin yarılanma süresi

$$t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [A]_0} \text{ eşitliğinde yerine yazılarak bulunur.}$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{0,05 \cdot 0,1} = 200 \text{ saniye}$$

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 12.** Grafikte X'in derişimi iki katına çıkması ile tepkime hızının 4 katına çıktığı görülmektedir. O halde  $r \propto [X]^2$ 'dir. Tepkime derecesi 2'dir. Tepkime tek basamaklı olduğuna göre denklemdaki X'in katsayısı 2 olmalıdır.  $R = k \cdot [X]^2$ 'dir. Grafikteki herhangi bir noktadaki değerler hız bağıntısına yazılarak;

$$r = k \cdot [X]^2$$

$$10^{-2} = k \cdot [0,5]^2$$

$$k = 0,04 \text{ bulunur.}$$

**CEVAP B**

## TEST 1

## SORU 1

Saf bir X sıvısı sabit basınç altında ısıtıldığında sıcaklığı değişmiyor. Buna göre X sıvısı ile ilgili,

- I. Kinetik enerjisi artmıştır.
  - II. Kaynama noktasında bulunan bir sıvıdır.
  - III. Potansiyel enerjisi değişmez.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

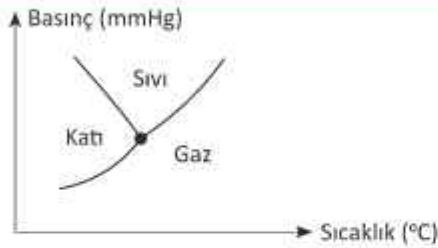
## SORU 2

0°C'deki 20 gram buz ile 40 gram su karıştırılıyor. Isıl denge kurulduğunda kaptaki yalnızca su bulunduğuna göre, suyun ilk sıcaklığı en az kaç °C olmalıdır?

( $L_{\text{erime}} = 80 \text{ kal/g}$ ,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g} \cdot \text{°C}$ )

- A) 20      B) 30      C) 40      D) 50      E) 60

## SORU 3



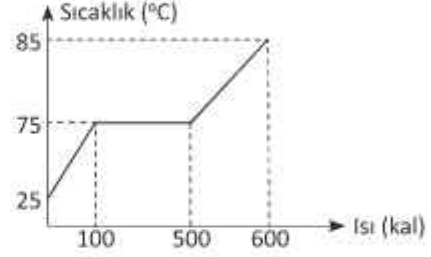
Bir X maddesinin üçlü faz grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- I. Basıncı arttırmak X'in erime noktasını yükseltir.
  - II. X sıvısı içinde NaCl çözünürse, yeni oluşan karışımın kaynama noktası daha yüksek olur.
  - III. X katısı uygun koşullarda süblimleşebilir.
- ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

## SORU 4



Yukarıda 10 g saf X katısının ısı - sıcaklık grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. X'in erime ısısı 40 kal/g'dir.
  - II. X(s)'in ısınma ısısı 1 kal/g.°C'dir.
  - III. X'in molar erime ısısı 40 kal/g.mol'dir.
- ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

## SORU 5

0°C'deki 20 gram buz ile 25 °C'de 40 gram su karıştırılıyor.

Isıl denge kurulduğunda;

- I. Buzun tamamı erir.
  - II. Toplam su kütlesi artar.
  - III. Son sıcaklık 0°C olur.
- ifadelerinden hangileri doğru olur?

( $L_{\text{buz}} = 80 \text{ kal/g} \cdot \text{°C}$ ,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g} \cdot \text{°C}$ )

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

## SORU 6

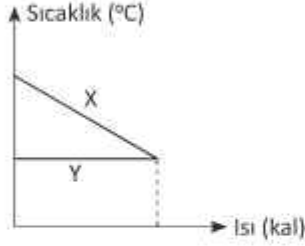
Isıtılan bir X maddesinin;

- I. Kinetik enerjisi
  - II. Potansiyel enerjisi
  - III. Toplam enerjisi
- niceliklerinden hangilerinde kesinlikle artma görülür?

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



## SORU 7



Yalıtılmış bir kaptaki karıştırılan X ve Y maddelerinin sıcaklık – ısı grafiği yukarıda vermiştir.

Buna göre,

- I. X'ten Y'ye doğru ısı akışı olmuştur.
- II. Y donmakta olan bir sıvıdır.
- III. X sıvı, Y gazdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

## SORU 8

Eşit kütleli buz ve su örnekleri aşağıdaki belirtilen sıcaklıklarda karıştırılıyor.

- I. 0°C buz ile 20°C su
- II. -20°C buz ile 0°C su
- III. -20°C buz ile 20°C su

Bu karışımların hangilerinde su kütlesi buz kütlesinden fazla olur?

( $c_{\text{buz}} = 0,5 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $L_e = 80 \text{ kal/g}$ )

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

## SORU 9

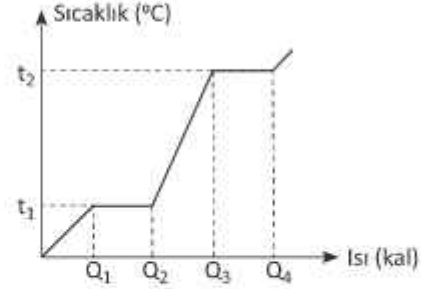
-20°C'deki buz ile 0°C'deki su karıştırılıyor.

- I. Bir miktar su donar
- II. Bir miktar buz erir.
- III. Son sıcaklık 0°C'dir.

olaylarından hangileri kesinlikle gerçekleşir?

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

## SORU 10

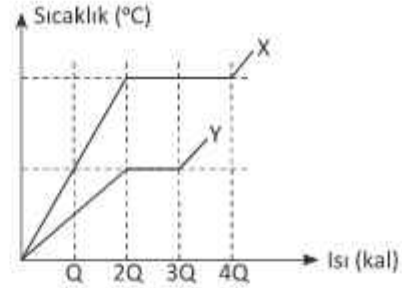


Yukarıda 5 gram saf X katısına ait sıcaklık – ısı grafiği verilmiştir. Grafikteki sıcaklık ve ısı değerleri bilinmektedir.

Buna göre, aşağıdaki niceliklerden hangisi bilinemez?

- A) Molar buharlaşma ısısı                      B) Katının ısınma ısısı  
C) Sıvının ısı kapasitesi                      D) Erime ısısı  
E) Kaynama noktası

## SORU 11



Ağzı açık farklı iki özdeş kaptaki eşit kütlelerdeki X ve Y sıvılarının ısı – sıcaklık değişimi grafiğindeki gibidir.

Buna göre,

- I. Öz ısıları
- II. Buharlaşma ısısı
- III. Öz kütleleri

niceliklerinden hangileri arasında kesinlikle  $X > Y$  ilişkisi vardır?

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

## SORU 12

16°C'deki 350 g su, 0°C'de bir miktar buzun üzerine dökülüyor. Buna göre, kaç gram buz erir?

( $L_e = 80 \text{ kal/g}$ ,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ )

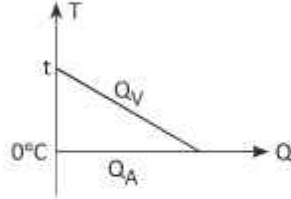
- A) 10                      B) 35                      C) 50                      D) 70                      E) 90

## TEST 1

**ÇÖZÜM 1.** Sıcaklık sabit kaldığına göre hal değiştirmiştir. Yani kaynama noktasında bulunan bir sıvıdır. Aldığı ısı potansiyel enerjisini artırır ve kinetik enerjisi değişmez.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 2.**



$$Q_A = m \cdot L_e = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ kal}$$

$$Q_V = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$1600 = 40 \cdot 1 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = 40^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = t - 0 = 40 \quad t = 40^\circ\text{C}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 3.** Erime eğrisi negatif eğimli olduğu için, basınç artışı erime noktasını düşürür uçucu olmayan safsızlık kaynama noktasını artırır.

X katısı düşük basınçlarda ısıtılırsa süblimleşebilir.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 4.**

$$Q = m \cdot L_e$$

$$(500-100) = 10 \cdot L_e$$

$$L_e = 40 \text{ kal/g}$$

Sıvı için,

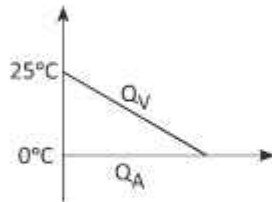
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$(600-500) = 10 \cdot c_{\text{sıvı}} \cdot (85-75)$$

$$c_{\text{sıvı}} = 1 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C} \quad X'in M_A \text{ bilinmediği için molar erime ısısı bulunamaz.}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 5.**



$$\text{Su; } Q_V = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_V = 40 \cdot 1 \cdot 25 = 1000 \text{ kal ısı verir.}$$

$$\text{Buz; } Q_A = m \cdot L_e = 20 \cdot 80 = 1600 \text{ kal ısı almalıdır.}$$

Suyun verdiği ısı buzun tamamını eritemez yalnızca bir kısmını eritir. Son sıcaklık  $0^\circ\text{C}$  olur.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 6.** Sıcaklığı artıyorsa KE, artmıyorsa PE'si artar. Ancak toplam enerji kesinlikle artar.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.** X ısı vermiş, Y ise ısı almıştır. Bu nedenle Y erimiş bir katı olabilir fakat donmakta olan bir sıvı olamaz. Ayrıca  $Y, K \rightarrow S$  veya  $S \rightarrow G$  dönüşümü olduğu için gaz olamaz.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 8.**  $0^\circ\text{C}$ 'deki buz üzerine  $20^\circ\text{C}$ 'de su eklenirse, su ısı verir, buz ısı alır ve erir. Buz kütlesi azalır. Su kütlesi artar.  $-20^\circ\text{C}$ 'de buz ile  $0^\circ\text{C}$ 'de su karıştırılırsa su ısı verir ve donar. Buz kütlesi artar.  $-20^\circ\text{C}$ 'deki buz ile  $20^\circ\text{C}$ 'deki su karıştırılırsa,

$$\text{Buz: } Q_{\text{alınan}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$= m \cdot 0,5 \cdot 20$$

$$= 10 \text{ m ısı alır.}$$

$$\text{Su: } Q_{\text{verilen}} = m \cdot c \cdot \Delta T$$

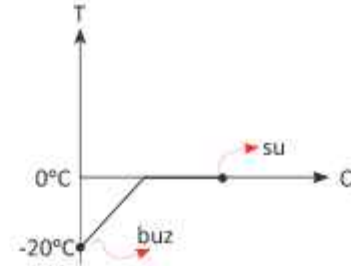
$$= m \cdot 1 \cdot 20$$

$$= 20 \text{ m ısı verir.}$$

Suyun verdiği ısı daha fazladır ve bir miktar buz erir.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.**



Su, buza ısı verir ve bir miktar su donar. Buzun sıcaklığı artar ancak son sıcaklığı bulunamaz.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 10.** Maddenin mol kütlesi ( $M_A$ ) bilinmediği için Molar özellikleri belirlenemez.

CEVAP A

$$\text{ÇÖZÜM 11. } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$2Q$ 'ya kadar alınan ısılar ve  $m$  eşit olduğundan  $\Delta T$  ile  $c$  ters orantılıdır,  $c_X < c_Y$ 'dir.

Kaynama sırasında,

$$Q = m \cdot L_b$$

Kütleleri eşit  $Q$  ile  $L_b$  doğru orantılıdır,  $Q_X > Q_Y$  olduğu için  $L_b X > Y$ 'dir.

Öz kütleleri hakkında bir şey söylenemez.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 12.** Suyun verdiği ısı buzun aldığı ısıya eşittir.

$$Q_{\text{verilen}} = Q_{\text{alınan}}$$

$$m \cdot c \cdot \Delta t = m \cdot L_e$$

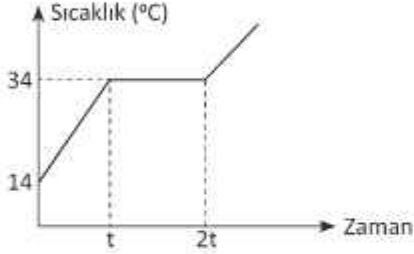
$$350 \cdot 1 \cdot 16 = m \cdot 80$$

$$m = 70 \text{ gram}$$

CEVAP D

## SORU 1

Sabit basınçta saf X sıvısının sıcaklık – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. X sıvısının buharlaşma ısısı 20 kal/g'dir.
  - II. Sıvı buharının yoğunlaşma noktası 34°C'dir.
  - III. 2t anında bütün tanecikler gaz haline geçmiştir.
- yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

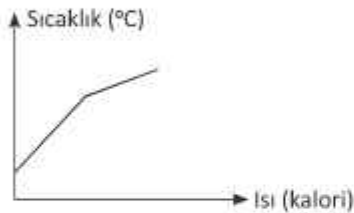
## SORU 2

20°C'de 20 g su ile -20°C'de 200 gram buz karıştırılıyor. Isı dengesi kurulduğunda sistemin son fiziksel hali ve sıcaklığı nedir?

( $c_{su} = 1 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $c_{buz} = 0,5 \text{ kal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $L_o = 80 \text{ kal/g}$ )

- A) 0°C'de 180 g buz, 40g su      B) 5°C'de 220 g su  
C) 0°C'de 110 g buz, 110g su    D) -5°C'de 220 g buz  
E) 0°C'de 220 g buz

## SORU 3

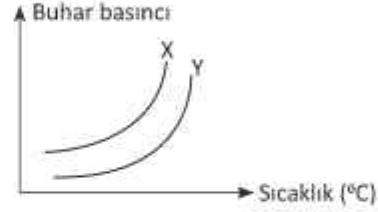


Yukarıda verilen sıcaklık – zaman grafiği için;

- I. İdeal bir sıvı – sıvı çözeltisine ait olabilir.
  - II. Doymamış katı – sıvı çözeltisine ait olabilir.
  - III. Basınç sabit değilse, saf bir maddeye ait olabilir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 4



Aynı koşullarda özdeş kaplarda bulunan eşit hacimde X ve Y saf sıvılarının buhar basınçlarının sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

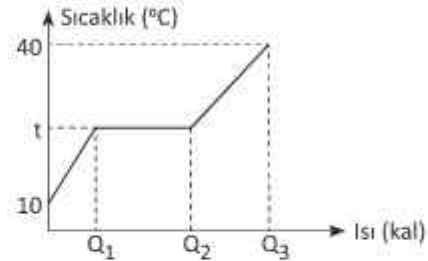
Buna göre,

- I. Y'nin tanecikleri arası çekim kuvveti daha fazladır.
- II. Kaynama noktası  $Y > X$ 'tir.
- III. X'in buharlaşma hızı, Y'nin buharlaşma hızından daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 5



Yukarıda saf bir katının ısı – sıcaklık grafiği verilmiştir. Bu katının erime sıcaklığını (t) bulabilmek için,

- I.  $Q_2$  ve  $Q_3$  değerleri
  - II.  $Q_1$  değeri
  - III. Katının ısı kapasitesi
  - IV. Sıvının öz ısısı
- niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

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



## SORU 6

Yoğunluğu 0,75 g/mL olan 100 mL X sıvısının sıcaklığını 30°C'den 46°C'ye çıkarmak için verilen ısı miktarı 4800 J'dir. Bu sıcaklık aralığında bir hal değişimi olmadığına göre X sıvısının özgül ısısı kaç J/g°C'dir?

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 8      E) 9

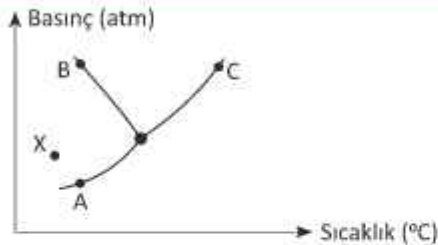
## SORU 7

Saf A katısı 40°C'de erimektedir. 15°C'deki 1 g A katısının tamamen erimesi için 50 j ısı gerekir. 10°C'deki 2 g A katısının tamamen erimesi için 112 J enerji gerekir. Buna göre,

10°C'deki 5g A katısının sıcaklığını 20°C yapmak için kaç J ısı gerekir?

- A) 30      B) 40      C) 50      D) 60      E) 75

## SORU 8



Saf suyun üçlü faz diyagramı yukarıda verilmiştir.

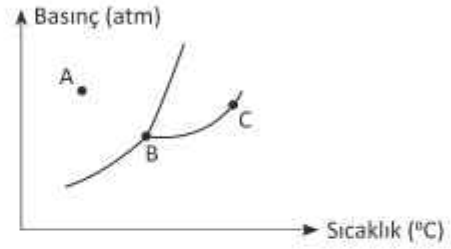
Buna göre,

- I. O noktasında suyun katı, sıvı ve gaz hali dengededir.
- II. O-B eğrisi erime eğrisidir.
- III. X noktasında bulunan madde üzerindeki basınç, sabit sıcaklıkta düşürülürse süblimleşir

yargılarından hangileri doğrudur?

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

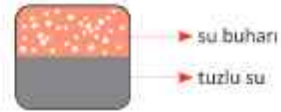
## SORU 9



Yukarıda saf CO<sub>2</sub> bileşiğine ait üçlü faz diyagramı verilmiştir. Buna göre A,B ve C noktalarında bulunan CO<sub>2</sub>'nin serbestlik dereceleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

## SORU 10



Yukarıdaki kapta bulunan sistem için,

- I. Bileşen sayısı 2'dir.
  - II. Faz sayısı 3'tür.
  - III. Serbestlik derecesi 1'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 11

Bir sistemin serbestlik derecesi 2 olduğuna göre bu sistem,

- I. Buharı ile dengede olan alkol
  - II. Saf buz
  - III. Kapalı bir kapta buharı ile dengede olan alkol-su karışımı
- yukarıdakilerden hangileri olabilir?

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

## TEST 2

**ÇÖZÜM 1.** Buharlaştırma ısısı  $L_b$ ,  $Q = m \cdot L_b$ 'den bulunur. Kütle bilinmediği için  $L_b$  hesaplanamaz. Sabit basınçta kaynama noktası ile yoğunlaşma noktaları çakışıkır. 2t anında sabit sıcaklıkta hal değişimi tamamlandığı için bütün tanecikler gaz hale geçmiştir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 2.** Buzun aldığı ısı                      Suyun verdiği ısı

$$Q = m_{\text{buz}} \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta t$$

$$Q = m_{\text{suy}} \cdot c_{\text{suy}} \cdot \Delta t$$

$$Q = 200 \cdot 0,5 \cdot (0 - (-20))$$

$$Q = 20 \cdot 1 \cdot 20$$

$$Q = 2000 \text{ kalori}$$

$$Q = 400 \text{ kalori}$$

0°C'ye düşen suyun verdiği ısı buzun sıcaklığını 0°C'a ısınması için gerekli olan 2000 kaloriyi karşılayamaz. Bunu karşılamak için bir miktar suyun donması lazım.

$$2000 - 400 = 1600 \text{ kalori ısı gerekir.}$$

$$1600 = m_{\text{suy}} \cdot 80$$

$$m_{\text{suy}} = 20 \text{ g suyun donması gerekir.}$$

Son durumda 220 g buz vardır yani, suyun tamamı donar.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 3.** İdeal sıvı – sıvı çözeltilerinde her sıvı kendi kaynama sıcaklığında kaynar.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 4.** Sabit sıcaklıkta X'in BB', Y'nin BB'den fazladır. Bu nedenle Y'nin tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri daha yüksektir. KN'sıda  $Y > X$ 'dir.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 5.** Katı t°C'de eriyor.

Bu sıcaklığa kadar aldığı ısı,

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \text{ ile bulunabilir.}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - 10)$$

Isı kapasitesi

$Q_1$  ve  $m \cdot c$  çarpımı yani ısı kapasitesi bilinirse t sıcaklığı bulunabilir.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 6.**

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

$$0,75 = \frac{m}{100}$$

$$m = 75 \text{ g X sıvısı}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$4800 = 75 \cdot c \cdot 16$$

$$c = 4 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.**

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L_e$$

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T + m \cdot L_e$$

$$50 = 1 \cdot c \cdot 25 + 1 \cdot L_e$$

$$112 = 2 \cdot c \cdot 30 + 2 \cdot L_e$$

$$50 = 25 \cdot c + L_e$$

$$56 = 30 \cdot c + L_e$$

$$56 = 30c + L_e$$

$$-50 = 25c + L_e$$

$$6 = 5c$$

$$c = 1,2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 5 \cdot 1,2 \cdot 10 = 60 \text{ J}$$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 8.** X bölgesinde katı halde bulunan buz üzerindeki basınç düşürülürse buhar hale geçer ve süblimleşir. Diğer öncüller de doğrudur.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.** Her üç noktada da yalnız  $\text{CO}_2$  bulunur ve bileşen sayısı 1'dir. Faz sayısı ise A'da 1, B'de 3 C'de 2'dir.

A noktası	B noktası	C noktası
$S = B - F + 2$	$S = B - F + 2$	$S = B - F + 2$
$S = 1 - 1 + 2 = 2$	$S = 1 - 3 + 2 = 0$	$S = 1 - 2 + 2 = 1$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 10.** Tuz ve su, bileşen sayısı 2'dir.

Sıvı ve buhar, faz sayısı 2'dir.

$$S = B - F + 2 = 2 - 2 + 2 = 2$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 11.**

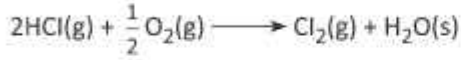
$$\text{I. } S = B - F + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$$

$$\text{II. } S = B - F + 2 = 1 - 1 + 2 = 2$$

$$\text{III. } S = B - F + 2 = 2 - 2 + 2 = 2$$

CEVAP D

## SORU 1



Tepkimesine göre 1 mol  $\text{O}_2$  gazı tepkimeye girdiğinde 402,6 kJ ısı açığa çıkıyor. Buna göre tepkimenin molar ısı  $\Delta H$  kaç kJ/mol'dür?

- A) 201,3 B) -402,6 C) -201,3 D) -100,6 E) 58,8

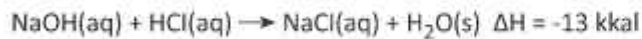
## SORU 2



Tepkimesine göre 21 gram  $\text{XCO}_3(k)$ 'ni ayrıştırılabilmek için 6 kkal ısı harcanmaktadır. Buna göre X'in atom kütlesi kaç gramdır?(C: 12, O: 16 g/mol)

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 40 E) 56

## SORU 3



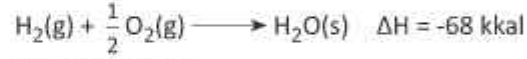
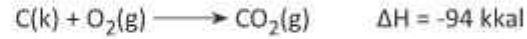
Tepkimesine göre 0,5 M 400 mL NaOH çözeltisi yeterince HCl çözeltisi ile tam olarak nötrleştirildiğinde kaç kkal ısı açığa çıkar?

- A) 1,3 B) 2,6 C) 3,9 D) 5,2 E) 7,8

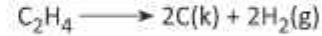
## SORU 4



Denkleme göre 5,6 gram  $\text{C}_2\text{H}_4$ 'ün yanması sonucunda 71 kkal ısı açığa çıkmaktadır.



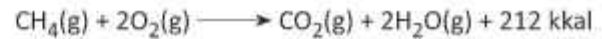
Bu bilgilere göre,



tepkimesinin  $\Delta H$ 'si kkal dir? (C: 12, H: 1, O: 16 g/mol)

- A) +12 B) -12 C) -31 D) -52 E) +52

## SORU 5



Tepkimeleri bilinmektedir.

Eşit kütlede  $\text{H}_2$  ve  $\text{CH}_4$  gazlarından oluşan bir karışım yakıldığında 189 kkal ısı açığa çıkıyor.

Buna göre,

I. Karışım 8 gramdır.

II.  $\text{CH}_4$ 'ün molar oluşum entalpisi -18 kkal'dir.

III. Eşit kütleleri düşünüldüğünde  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ 'e göre daha iyi bir yakıttır.

Yargılarından hangileri doğrudur? (C: 12, H: 1 g/mol)

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

## SORU 6

$\text{NH}_4\text{NO}_3(k)$  bileşiğinin suda molar çözünme ısı  $\Delta H = +6$  kkal/mol'dür. Oda sıcaklığındaki 150 gram suda 10 gram  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  çözülürse, çözeltinin son sıcaklığı kaç °C olur? ( $c_{su}$ : 1 kal/g°C, H: 1, N: 14, O: 16 g/mol)

- A) 18 B) 20 C) 23 D) 25 E) 28



## SORU 7

Aşağıda iki bileşiğin standart şartlarda elementlerinden oluşma ısıları verilmiştir.

Bileşik	Oluşum ısısı ( $\Delta H_{01}^{\circ}$ )
$\text{CO}_2(\text{g})$	$\Delta H = -94,0 \text{ kkal/mol}$
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\Delta H = -57,5 \text{ kkal/mol}$

$\text{C}_2\text{H}_4$ 'ün molar yanma entalpisi  $-335 \text{ kkal}$  olduğuna göre,  $\text{C}_2\text{H}_4$ 'ün bu koşullarda oluşum entalpisi kaç  $\text{kkal/mol}$ 'dür?

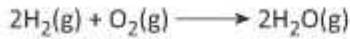
- A) +32 B) -32 C) -52 D) +52 E) +62

## SORU 8

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H - H	436
O = O	498
H - O	464

Yukarıda bazı atomlar arasındaki bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre,



tepkimesinin ısı değişimi kaç  $\text{kJ}$ 'dür?

- A) -243 B) +243 C) -486 D) +520 E) -610

## SORU 9

$\text{CH}_4$  ve  $\text{C}_2\text{H}_2$  gazlarının molar yanma entalpileri sırasıyla  $-210$  ve  $-310 \text{ kkal}$ 'dir.

NK'da  $11,2$  litre  $\text{CH}_4$  ve  $\text{C}_2\text{H}_2$  gaz karışımı yakıldığında  $135 \text{ kkal}$  ısı açığa çıktığına göre, karışımın molce yüzde kaç  $\text{CH}_4$ 'tür?

- A) 20 B) 35 C) 40 D) 55 E) 60

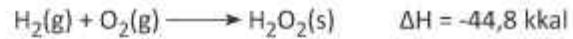
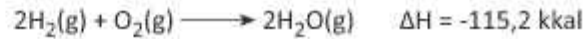
## SORU 10

$500$  gramlık camdan yapılmış bir kalorimetre kabında  $600$  gram su vardır. Bu kalorimetrede  $1,6$  gram metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) yakıldığında sıcaklık  $12^\circ\text{C}$  artıyor. Buna göre metanolün molar oluşum entalpisi kaç  $\text{kkal}$ 'dir?

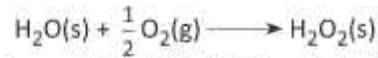
( $c_{\text{cam}} = 0,2 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ ,  $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}: 32 \text{ g/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{CO}_2} = -94 \text{ kkal/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -68 \text{ kkal/mol}$ )

- A) -38,2 B) -44,8 C) +52,4 D) -62 E) +74

## SORU 11



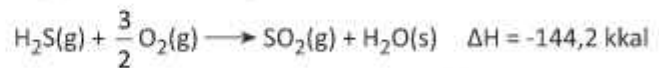
Tepkimelerine göre,



Tepkimesinin entalpi değişimi  $\Delta H$  kaç  $\text{kkal}$  dir?

- A) +23,3 B) -23,3 C) +26,8 D) -26,8 E) -32,5

## SORU 12



Yukarıda verilen tepkimelere göre  $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin oluşum entalpisi kaç  $\text{kkal/mol}$  dür?

- A) +68 B) -68 C) -54 D) +58,4 E) -230

## TEST 1

**ÇÖZÜM 1.** Molar tepkime ısı stökiyometrik oranlara göre bulunur. 2 mol HCl, 0,5 mol O<sub>2</sub>, 1 mol Cl<sub>2</sub> ve 1 mol H<sub>2</sub>O'ya göre molar tepkime ısı hesaplanabilir.

$$1 \text{ mol O}_2 \text{'den} \quad 402,6 \text{ kJ}$$

$$\frac{1}{2} \text{ mol O}_2 \text{'den} \quad ?$$

$$\Delta H = -201,3 \text{ kJ/mol}$$

**ÇÖZÜM 2.**

$$21 \text{ g XCO}_3 \quad 6 \text{ kkal}$$

$$? \quad 24 \text{ kkal/mol}$$

$$84 \text{ g/mol}$$

$$\text{XCO}_3 = 84 \quad X + 12 + 48 = 84 \quad X = 24 \text{ g/mol}$$

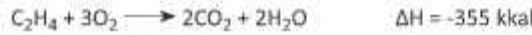
**ÇÖZÜM 3.** n = 0,5, 0,4 = 0,2 mol NaOH nötrleşiyor.

$$1 \text{ mol NaOH nötrleştiğinde} \quad 13 \text{ kkal ısı çıkar}$$

$$0,2 \text{ mol NaOH nötrleştiğinde} \quad x$$

$$x = 2,6 \text{ kkal ısı çıkar}$$

**ÇÖZÜM 4.** 1. Tepkime için  $\Delta H = 71 \cdot \frac{28}{5,6} = -355 \text{ kkal}$



**ÇÖZÜM 5.**

$$n_{\text{H}_2} = \frac{16m}{2} = 8x \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{16m}{16} = x \text{ mol}$$

$$8x \cdot 68 + x \cdot 212 = 189$$

$$x = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = 8 \cdot 0,25 = 2 \text{ mol H}_2 = 4 \text{ g H}_2$$

$$n_{\text{CH}_4} = 0,25 \text{ mol CH}_4 = 4 \text{ g CH}_4$$

Toplam 8 g karışım vardır.

$$\Delta H_T = \Delta H_U - \Delta H_E$$

$$-212 = [(-94) + 2 \cdot (-68)] - \Delta H_{\text{CH}_4}$$

$$\Delta H_{\text{CH}_4} = -18 \text{ kkal}$$

**ÇÖZÜM 6.** NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> = 80g/mol

$$80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \text{ çözüldüğünde} \quad 6 \text{ kkal ısı alır}$$

$$10 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \text{ çözüldüğünde} \quad x$$

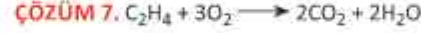
$$x = 0,75 \text{ kkal ısı alır} = 750 \text{ kJ}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$750 = 150 \cdot 1 \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = 5^\circ\text{C sıcaklık düşer.} \quad 25 - 5 = 20^\circ\text{C}$$

CEVAP B



$$\Delta H_T = \Delta H_U - \Delta H_E$$

$$-335 = [2 \cdot (-94,0) + 2 \cdot (-57,5)] - [\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_4}]$$

$$\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_4} = +32 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 8.**

$$\Delta H_T = \Delta H_{\text{kıran}} - \Delta H_{\text{oluşan}}$$

$$\Delta H_T = [2 \cdot (\text{H} - \text{H}) + (\text{O} = \text{O})] - [2 \cdot (\text{O} - \text{H})]$$

$$\Delta H_T = (2 \cdot 436 + 498) - (2 \cdot 2 \cdot 464)$$

$$\Delta H_T = -486 \text{ kJ/mol}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 9.** X mol CH<sub>4</sub> Y mol C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

$$210X + 310Y = 135$$

$$X + Y = 0,5$$

$$Y = 0,3 \text{ mol}$$

$$X = 0,2 \text{ mol} \quad \frac{0,2}{0,5} \cdot 100 = \%40$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 10.**

$$Q = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T + m_{\text{cam}} \cdot c_{\text{cam}} \cdot \Delta T$$

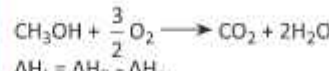
$$Q = 600 \cdot 1 \cdot 12 + 500 \cdot 0,2 \cdot 12$$

$$Q = 8,4 \text{ kkal}$$

$$1,6 \text{ g yandıığında} \quad 8,4 \text{ kkal}$$

$$32 \text{ g yandıığında} \quad x$$

$$x = 168 \text{ kkal/mol yanma entalpisi}$$



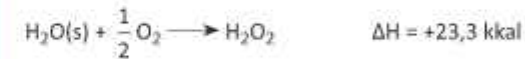
$$\Delta H_T = \Delta H_U - \Delta H_E$$

$$-168 = [(-94) + 2 \cdot (-68)] - \Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}}$$

$$\Delta H_{\text{CH}_3\text{OH}} = -62 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP D

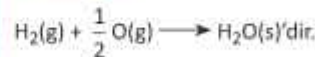
**ÇÖZÜM 11.**



CEVAP A

CEVAP E

**ÇÖZÜM 12.** H<sub>2</sub>O(s)'nin oluşum tepkimesi



Bu tepkime için, verilen üç tepkime oldukları gibi toplanır.

$$\Delta H_{\text{tep}} = -4,8 + 81 + (-144,2) = -68 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP B

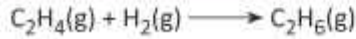
## TEST 2

## SORU 1

13 g Zn metali yeteri kadar  $O_2$  ile oksitlendiğinde, 16,4 kkal ısı açığa çıkıyor. Buna göre  $ZnO(k)$ 'nin oluşum entalpi kaç kkal/mol'dür? (Zn: 65 g/mol)

- A) +32,8 B) -65,6 C) -82 D) -112 E) +164

## SORU 2



Tepkimesine göre 15 gram  $C_2H_6(g)$  oluştuğunda 18,8 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

$C_2H_6(g)$ 'nin oluşum ısı  $-20,6$  kkal/mol olduğuna göre,  $C_2H_4(g)$ 'nin molar oluşum ısı kaç kkal/mol'dür?

(H: 1, C: 12 g/mol)

- A) -17 B) +17 C) +48,2 D) -58,2 E) -64

## SORU 3

Metanol ( $CH_3OH$ ) kömürden, odunun ısıl bozunmasından, hayvanların gübrelerinden ve çöplerden elde edilebilen bir yakıttır. Metanolün molar yanma entalpi 180 kkal'dir.

$15^\circ C$ 'deki 600 gram suyun sıcaklığını  $75^\circ C$ 'ye çıkarabilmek için en az kaç gram metanol yakılmalıdır?

( $c_{su} = 1$  kal/g. $^\circ C$ ,  $CH_3OH$ : 32 g/mol)

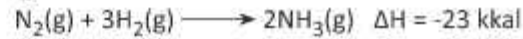
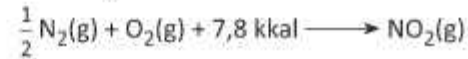
- A) 1,6 B) 3,2 C) 6,4 D) 16 E) 64

## SORU 4

$Zn(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g) + 36,4$  kkal tepkimesine göre yeterince Zn metalinin 500 mL HCl çözeltisi ile tepkimesinden 9,1 kkal ısı açığa çıkıyor. Buna göre, HCl çözeltisinin derişimi kaç moldür?

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

## SORU 5



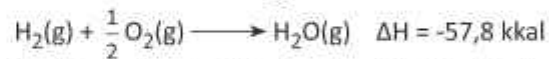
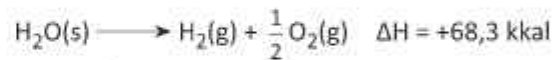
tepkimleri bilindiğine göre,



Tepkimesinin entalpi değişimi ( $\Delta H$ ) kaç kkal dir?

- A) -118,2 B) -165,4 C) +182,5 D) -192,6 E) +219,6

## SORU 6



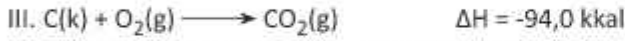
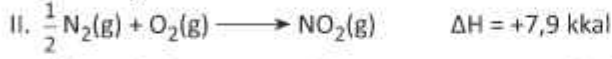
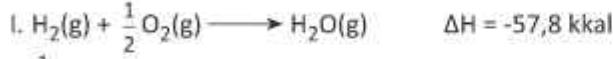
Tepkimeleri, standart koşullardaki  $\Delta H$  değerleri ile birlikte verilmiştir.

Buna göre 90 gram su buharı aynı koşullarda yoğunlaştırılır ise, ısı değişimi için aşağıdakilerden hangisi doğru olur? ( $H_2O$ : 18 g/mol)

- A) +52,5 kkal B) -52,5 kkal C) +105 kkal  
C) -105 kkal D) -115,5 kkal



## SORU 7



Yukarıdaki tepkimelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\Delta H_1$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 'nin oluşum entalpisidir.  
 B) II. Tepkimede reaktiflerin potansiyel enerjileri ürünle-  
 rinkinden küçüktür.  
 C)  $\text{N}_2(\text{g})$  yakıt olarak kullanılabilir.  
 D) III. Tepkimede ortamın sıcaklığı artar.  
 E)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ 'nin elementlerinden oluşumu sırasında açığa  
 çıkan ısı 57,8 kkal'den büyüktür.

## SORU 8



Tepkimesine göre 0,2 M, 500 mililitre KOH çözeltisinden yeteri kadar  $\text{SO}_3$  gazı geçirildiğinde 2,4 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

Bu koşullarda tepkimenin entalpi değişimi kaç kkal'dir?

- A) 12      B) -24      C) 36      D) 38,4      E) -48

## SORU 9

Bir X sıvısının molar yanma entalpisini hesaplayabil-  
 mek için 11,2 gramı bir kalorimetre kabında yakılıyor.  
 750 gramlık cam kalorimetredeki 4 kg suyun sıcaklığı  
 15°C'den 19°C'ye kadar yükseliyor.

Buna göre, X'in molar yanma entalpi kaç kkal'dir?

(X: 56 g/mol) ( $c_{\text{cam}}$ : 0,2 kal/g.°C,  $c_{\text{su}}$ : 1 kal/g.°C)

- A) -83      B) -96      C) -105      D) -125      E) -184

## SORU 10

Bağlar	Bağ enerjileri
H - H	104 kkal
N - H	93 kkal
N $\equiv$ N	225 kkal

Yukarıda bazı atomların bağ enerjileri verilmiştir. Buna göre 0,2 mol  $\text{NH}_3$ 'ün elementlerinden oluşumu sırasın-  
 daki ısı değişimi kaç kkal olur?

- A) 4,2      B) -2,1      C) -10,8      D) +27      E) -32,5

## SORU 11

Aşağıda verilen niceliklerden hangisi hal fonksiyonu de-  
 ğildir?

- A) İç enerji      B) İş      C) Entalpi  
 D) Entropi      E) Gibbs serbest enerjisi

## SORU 12

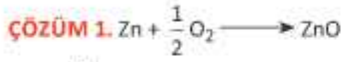
Termodinamik büyüklükler ile ilgili,

- I. Tersinir tüm olaylarda evrenin entropisi artar.  
 II. İstemli olaylarda sistemin Gibbs serbest enerjisi artar.  
 III. Dengedeki sistemler için Gibbs serbest enerji de-  
 ğişi mi sıfırdır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## TEST 2



$$n_{Zn} = \frac{13}{65} = 0,2 \text{ mol Zn'den } 0,2 \text{ mol ZnO oluşur.}$$

$$\Delta H = -16,4 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{0,2 \text{ mol}} = -82 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 2.**

$$C_2H_6 = 30 \text{ g/mol}$$

$$15 \text{ g } C_2H_6 \text{ oluştuğunda } \quad 18,8 \text{ kkal ısı çıkıyor.}$$

$$30 \text{ g } C_2H_6 \text{ oluştuğunda } \quad ?$$

$$\Delta H = 37,6 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H_T = \Delta H_G - \Delta H_B$$

$$-37,6 = (-20,6) - (\Delta H_{C_2H_4} + O)$$

$$\Delta H_{C_2H_4} = +17 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 3.**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 600 \cdot 1 \cdot (75 - 15)$$

$$Q = 36000 \text{ kal} = 36 \text{ kkal ısı gerekiyor.}$$

$$32 \text{ g metanolden } \quad 180 \text{ kkal ısı çıkar}$$

$$? \quad 36 \text{ kkal için}$$

6,4 gram metanol yakılmalıdır.

**ÇÖZÜM 4.**

$$2 \text{ mol HCl'den } \quad 36,4 \text{ kkal ısı çıkarsa}$$

$$? \quad 9,1 \text{ kkal}$$

0,5 mol HCl tepkimeye girdi.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 1 \text{ M HCl}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 5.** 3. tepkime ters çevrilir.

2. tepkime 2 ile çarpılır.

1. tepkime 3 ile çarpılır ve bu üç tepkime toplanırsa istenen tepkime elde edilir.

$$\Delta H_T = \{3 \cdot (-68) + 2 \cdot (+7,8) + (+23)\}$$

$$\Delta H_T = 204 + 15,6 + 23$$

$$\Delta H_T = -165,4 \text{ kkal}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 6.** Su buharının yoğunlaşma denklemi,

Her iki tepkime de ters çevrilerek toplanır.

$$\Delta H = -68,3 + (+57,8) = -10,5 \text{ kkal/mol}$$

$$18 \text{ g su buharı } \quad -10,5 \text{ kkal}$$

$$90 \text{ g su buharı } \quad ?$$

$$\Delta H = -52,5 \text{ kkal}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.** N<sub>2</sub> gazının yanması endotermik olduğu için yakıt olarak kullanılamaz.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 8.**

n = 0,2, 0,5 = 0,1 mol KOH harcadığında 2,4 kkal ısı çıkmaktadır.

$$0,1 \text{ mol KOH'tan } \quad 2,4 \text{ kkal ısı çıkarsa}$$

$$2 \text{ mol KOH'tan } \quad ? \text{ kkal ısı açığa çıkar}$$

$$\Delta H = -48 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.**

$$Q_{\text{alınan}} = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T + m_{\text{cam}} \cdot C_{\text{cam}} \cdot \Delta T$$

$$= 4000 \cdot 1,4 + 750 \cdot 0,2,4$$

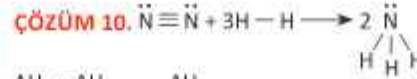
$$= 16.600 \text{ kal} = 16,6 \text{ kkal}$$

$$11,2 \text{ g yandığında } \quad 16,6 \text{ kkal ısı çıkar}$$

$$56 \text{ g yandığında } \quad ?$$

$$\Delta H = -83 \text{ kkal/mol}$$

CEVAP A



$$\Delta H_T = \Delta H_{\text{kırtılan}} - \Delta H_{\text{oluşan}}$$

$$= [(N \equiv N) + 3(H - H)] - [6(N - H)]$$

$$= [225 + (3 \cdot 104)] - (6 \cdot 93)$$

$$= -21 \text{ kkal/mol}$$

$$2 \text{ mol } NH_3 \text{ oluşurken } \quad 21 \text{ kkal}$$

$$0,2 \text{ mol } NH_3 \text{ oluşurken } \quad ?$$

$$\Delta H = -2,1 \text{ kkal}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 11.** Değişimi sistemin yalnızca ilk ve son haline bağlı olan niceliklere hal fonksiyonu denir. Bir nicelik için  $\Delta$  (delta) kullanılır ise hal fonksiyonudur.  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$  hal fonksiyonudur. Ancak  $w$  (iş) hal fonksiyonu değildir.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 12.** Tersinin olaylarda  $\Delta S_{\text{evren}} > 0$  olur.

$$\Delta G > 0 \text{ ise istemsiz}$$

$$\Delta G < 0 \text{ ise istemli}$$

$$\Delta G = 0 \text{ ise denge tepkimesidir.}$$

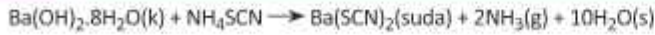
CEVAP E

## SORU 1

Bir balonun içerisinde He gazı bulunmaktadır. Bu balona 220 J'luk ısı verildiğinde balon ortama 100 J'luk iş yapmıştır. Buna göre iç enerji değişimi ne kadardır?

- A) -320 B) -120 C) 0 D) 120 E) 320

## SORU 2



Tepkimesi sabit sıcaklıkta pistonlu bir kapta gerçekleştirilmektedir.

Buna göre;

- I. Sistemin iç enerjisi değişmemiştir.
- II. Sistem dışarıya ısı vermiştir.
- III. Çevreden sisteme bir iş yapılmıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 3

Magnezyum florür (gaz halinde) 25°C'da hacmi 0,347 litreden 0,597 litreye vakuma karşı genişletilmektedir. Buna göre magnezyum florür gazı tarafından yapılan iş kaç kJ'dir?

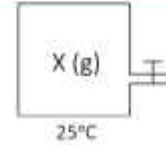
- A) 0 B) 10 C) 25 D) 75 E) 100

## SORU 4

İdeal olduğu düşünülen 0,2 mol gazın sıcaklığı 100°C'den 150°C'ye adyabatik olarak artırılıyor. Sisteme yapılan iş kaç jouledür? ( $C_v = 20 \text{ J/mol.K}$ )

- A) 50 B) 100 C) 150 D) 200 E) 250

## SORU 5



Şekildeki kapalı kapta bulunan 0,5 mol X gazının ısınma ısı ( $C_v$ ) = 10 J/mol.K'dır. Gazın sıcaklığı 30°C'ye çıktığında iç enerji değişimi ( $\Delta U$ ) kaç joule olur?

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

## SORU 6

Pistonlu bir kapta kendiliğinden gerçekleşen tepkime sonucunda hacmin bir miktar azaldığı gözlemlenmiştir. Buna göre;

- I. Sistem çevreye iş yapmıştır.
- II. Sabit sıcaklıkta gerçekleşiyorsa iç enerjisi değişmez.
- III. Sistem çevreye ısı vermiştir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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



## SORU 7

Oda sıcaklığında bulunan 5 mol gazın sıcaklığı adyabatik tersinmez olarak arttırılıyor. Sistemin iç enerji değişimi 7,5 kJ olduğuna göre, gazın son sıcaklığı kaç °C'dir?

( $C_V = 25 \text{ J/K.mol}$ )

- A) 30      B) 45      C) 50      D) 75      E) 85

## SORU 8

Bir gazoz şişesinin dibinde bulunan bir gaz kabarcığının hacmi 0,01 mL'den 0,360 mL'ye çıkmıştır. Bu süreçte gaz kabarcığının yaptığı iş 0,35 J olarak hesaplanmıştır. Buna göre gaz kabarcığının bulunduğu son basınç kaç atm'dir?

(1 L.atm = 100 joule)

- A) 0,80      B) 1,00      C) 5,00      D) 7,50      E) 10,0

## SORU 9

Bir gaz molekülüyle ilgili,

- I. Adyabatik olarak sıcaklığı arttırılıyor.
- II. Sabit hacimli sistemde sıcaklığı arttırılıyor.
- III. Vakuma karşı genişletiliyor.

yukarıda verilen işlemler ayrı ayrı uygulandığında iç enerji değişimi nasıldır?

I	II	III
A) $\Delta U = w$	$\Delta U = w$	$\Delta U = 0$
B) $\Delta U = 0$	$\Delta U = q_V$	$\Delta U = 0$
C) $\Delta U = q_V$	$\Delta U = w$	$\Delta U = q$
D) $\Delta U = w$	$\Delta U = q_V$	$\Delta U = q$
E) $\Delta U = 0$	$\Delta U = q_V$	$\Delta U = w$

## SORU 10

Adyabatik tersinmez olarak genişletirilen bir gaz molekülüyle ilgili;

- I. İç enerji değişimi
- II. Sistemin yaptığı veya sisteme yapılan iş
- III. Sisteme verilen veya sistemin verdiği ısı niceliklerinden hangileri sıfırdan (0) farklıdır?

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

## SORU 11

27°C'de ideal davrandığı varsayılan 0,5 mol gaz 10 L'den 50 L'ye izotermal tersinir olarak genişletiliyor. Buna göre yapılan iş kaç joule olur? ( $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$ ,  $\ln 5 = 1,6$ )

- A) -1,992      B) -4,251      C) 0      D) 1,252      E) 2,00

## SORU 12

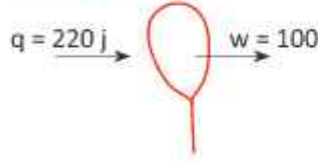


Tepkimesinin 300 K ve 1 atm'de ölçülen iç enerji değişimi  $\Delta U = 2,51 \text{ kJ}$  olduğuna göre tepkime entalpisi ( $\Delta H$ ) kaç kJ'dir?

- A) 1,00      B) 2,00      C) 3,00      D) 4,00      E) 5,00

## TEST 3

## ÇÖZÜM 1.



$$\Delta U = q + w$$

$$\Delta U = 220 - 100$$

$$\Delta U = 120 \text{ j}$$

Gaz genişlerken çevreye karşı iş yaptığı için işareti negatiftir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 2.** Sabit sıcaklıkta gerçekleşen tepkimelerde sistemin iç enerjisi değişmez  $\Delta U = 0$ 'dır.

İş ve ısı birbirine eşittir.

Gaz oluşmakta bu nedenle sistemin hacmi artmaktadır. Yapılan bu iş için ise dışarıdan enerji alınmıştır.

$$\Delta U = q + w \quad \Delta U = 0 \text{ olduğundan} \quad q = -w \text{ şeklinde olur.}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 3.** Soruda vakuma karşı genişmeden bahsedilmektedir. Vakuma karşı genişmede  $P=0$  olduğu için

$$W = P \cdot \Delta V = 0 \text{ olur. Sistem iş yapmaz.}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 4.** Adyabatik tersinmez olaylarda  $q=0$ 'dır.

$$\Delta U = w + q^0 \quad \Delta U = w \text{ ise}$$

$$\Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T$$

$$\Delta U = 0,2 \cdot 20 \cdot (150 - 100)$$

$$\Delta U = +200 \text{ joule} \quad + \text{ işareti sistem üzerine iş yapıldığını gösterir.}$$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 5.** Sabit hacimli sistemlerde  $w = 0$ 'dır.

$$\Delta U = q_V + w^0$$

$$\Delta U = q_V \text{ olur.}$$

$$\Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T = 0,5 \cdot 10 \cdot (303 - 298) \quad 25^0 + 273^0 = 298$$

$$\Delta U = 25 \text{ joule} \quad 30 + 273 = 303$$

iç enerji değişimi hacim sabit olduğu için verilen ısıya eşittir.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 6.** Hacmin azalması çevrenin sisteme iş yaptığını gösterir. Sabit sıcaklıkta gerçekleşen tepkimelerde sistemin iç enerjisi değişmez.

$$\Delta U = 0 \text{ dir.}$$

$$\Delta U = w + q$$

$$w = -q$$

Sisteme iş yapılması dışarıya ısı verilerek sıcaklığın düşmesinden kaynaklanmıştır.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 7.** Adyabatik tersinmez olaylarda  $q = 0$ 'dır. O halde yapılan iş, iç enerji değişimine eşit olur.

$$\Delta U = n \cdot C_V \cdot \Delta T \text{ formülünden iç enerji değişimi hesaplanır.}$$

$$7500 = 5 \cdot 25 \cdot (T_{\text{son}} - 25)$$

$$T_{\text{son}} = 85^\circ \text{C}$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 8.**

$$W = P \cdot \Delta V$$

$$0,35 = P \cdot [36 \times 10^{-5} \text{ L} - 1 \times 10^{-5} \text{ L}] \cdot 100$$

$$P = 10 \text{ atm}$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.** Adyabatik olaylarda çevre ile ısı alışverişi olmadığından  $q=0$ 'dır.

$$q = 0 \text{ ise } \Delta U = q + w \quad \Delta U = w$$

gazın hacminde değişiklik olmazsa ( $\Delta V = 0$ ), bu durumda sisteme çevreden yapılmış veya sistemin çevreye yaptığı bir iş yoktur.

$$w = 0 \text{ ise } \Delta U = q + w \quad \Delta U = q_V$$

vakuma karşı genişmelerde  $P = 0$  olduğundan

$$w = P \cdot \Delta V = 0 \text{ olur sistem iş yapmaz.}$$

$$\Delta U = w + q \quad \Delta U = q$$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 10.** Adyabatik olaylarda çevre ile ısı alışverişi olmadığından  $q = 0$  olur.

$$q = 0 \text{ ise } \Delta U = q + w$$

$$\Delta U = w$$

yalnızca ısı ( $q$ ) sıfırdır.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 11.**

$$W = -n \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W = -0,5 \cdot 8,3 \cdot 300 \cdot \ln \frac{50}{10}$$

$$W = -1,992 \text{ J}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 12.** Tepkime için

$$\Delta U = ((4+6) - (4+5)) = 1$$

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n \cdot R \cdot T$$

$$2510 = \Delta H - 1 \cdot 8,3 \cdot 300$$

$$\Delta H = 5000 \text{ joule} = 5 \text{ kJ}$$

CEVAP E

## SORU 1



Tepkimesinin 127°C ve 1 atm'de ölçülen tepkime entalpisi  $\Delta H = -1,64$  kJ olduğuna göre tepkimenin iç enerji değişimi kaç kJ'dür? ( $R = 8,3$  j/mol.K)

- A) 1,68    B) 2,54    C) 3,62    D) 4,84    E) 5,00

## SORU 2

Elastik bir balon içerisine hapsedilmiş 12 L hacme sahip bir X gazı sabit dış basınca karşı ısıtılarak 37 L'ye geniştiriliyor. Bu süreçte gazın 7,5 kJ ısı aldığı ve iç enerjisinin 5,0 kJ arttığı gözleniyor. Buna göre gazın bulunduğu ortamın basıncı kaç atm'dir? (100 joule = 1 L.atm)

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

## SORU 3

2 atm basınç altında 50 L'de bulunan bir gaz örneği tersinmez olarak 75 L'ye genişliyor. Hareketli pistonlu bir kaptaki gerçekleştirilen bu genişlemede sisteme 8,60 kJ ısı verildiğine göre gazın iç enerji değişimi kaç kJ olur? (1 L.atm = 100 joule)

- A) 1,2    B) 2,5    C) 3,6    D) 4,8    E) 8,2

## SORU 4

Entropi ile ilgili,

- I. Sistemin düzensizliğinin bir ölçüsüdür.
  - II. İlk ve son durumlara bağlıdır.
  - III. Dönüşüm sırasında izlenen yollara bağlıdır.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 5

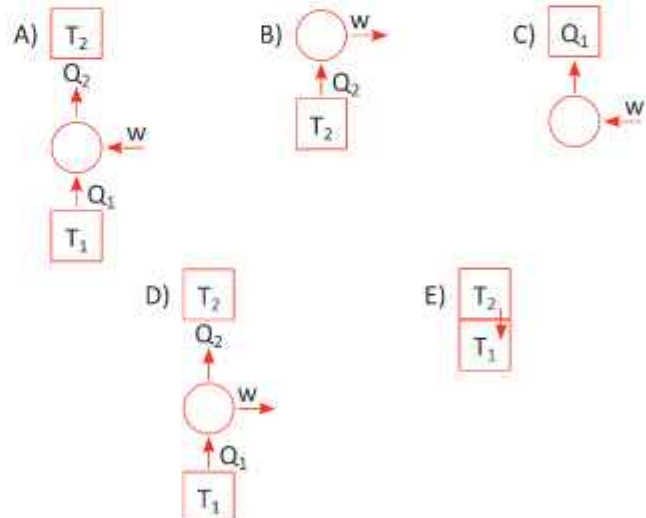
Carnot makinasının verimi ile ilgili;

- I. Verim alınan işin mutlak değerinin, makinaya gelen ısının mutlak değerine olan oranı olarak tanımlanır.
  - II. Verim her zaman 1'den küçük olur.
  - III. Alınan ısının tamamını işe dönüştürülebilir.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 6

Carnot makinası, içinde gaz veya buhar bulunan pistonlu silindirden oluşur. Gazların ard arda genişleme veya sıkışmasından kaynaklanan pistonun hareketi sırasında ortam, sistem ve makine arasında iş alışverişi olur. Buna göre, düşük sıcaklıktaki depodan yüksek sıcaklıktaki depoya ısı taşımak amacı ile kullanılan sistem (ısı pompası) aşağıdakilerden hangisinde kullanılmıştır?





## SORU 7

Bir sıvının oda sıcaklığında molar buharlaşma entalpisi 59,6 kJ/mol'dür. Aynı sıcaklıkta bu sıvının molar buharlaşma entropisi kaç jouledür?

- A) 50 B) 75 C) 100 D) 150 E) 200

## SORU 8

- I. Standart şartlarda elementlerin entropi değeri sıfırdır.  
II. Sistemin sıcaklığının artması entropiyi artırır.  
III. Soygazlarda molekül ağırlığı fazla olanın entropisi daha fazladır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

## SORU 9

Oda koşullarında gerçekleşen benzenin yanma tepkimesinin standart entropi değişimi ( $\Delta S^\circ$ ) kaç  $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$  dir?

$$S^\circ_{\text{Benzen}} = 323 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S^\circ_{\text{O}_2(\text{g})} = 300,00 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = 225,20 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = 150,60 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

- A) -1023 B) -800 C) -770 D) +58 E) +69

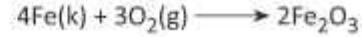
## SORU 10

- I. Ekzotermik olaylarda sistemin entropisi azalır.  
II. Bir olayın entropisi belirlemek için sistem ve çevrenin entropisini bilmek gerekir.  
III. Entropi için verilen  $\Delta S = \frac{Q_{\text{ter}}}{T}$  formülü yalnızca tersinir sistemler için geçerlidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

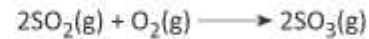
## SORU 11



25°C'de gerçekleşen demirin yanma tepkimesine ait  $\Delta H = -894 \text{ kJ}$  ve  $\Delta S^\circ = -386 \text{ J/k}$  olduğuna göre  $\Delta S^\circ_{\text{çevre}}$ ,  $\Delta S^\circ_{\text{toplam}}$  değerleri ve tepkimenin istemliliği hangisinde doğru olarak verilmiştir?

$\Delta S^\circ_{\text{çevre}}$	$\Delta S^\circ_{\text{toplam}}$	İstemlilik
A) +3000	+2614	istemli
B) +1500	+2768	istemli
C) -1700	-2000	istemsiz
D) -800	+2073	istemsiz
E) +4400	-1080	istemli

## SORU 12



Yukarıdaki tepkimenin 25°C'da standart serbest enerji değişimini kaç kJ/mol'dir?

$$\Delta G^\circ_{\text{ol}}(\text{SO}_2) = -123 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta G^\circ_{\text{ol}}(\text{SO}_3) = -272 \text{ kJ/mol}$$

- A) -350 B) -298 C) -137 D) 186 E) 554

## TEST 4

**ÇÖZÜM 1.** Denklemi verilen sorularda

$\Delta U = \Delta H - \Delta nR.T$  formülü kullanılır.

$$\Delta n = ((2+1)-(3+1)) = -1$$

$$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$$

$$\Delta U = -1640 - (-1,8,3,400)$$

$$\Delta U = 1680 \text{ j} = 1,68 \text{ kJ}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 2.**

$$\Delta U = \Delta H - P.\Delta V$$

$$5000 = 7500 - P.(37-12)L.100$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 3.** Hareketli pistonlu kapta gerçekleşen tersinmez olayda basınç sabittir.

$$\Delta U = \Delta H - P.\Delta V$$

$$\Delta U = 8600 - 2.(75-50).(100)$$

$$\Delta U = 3600 \text{ j}$$

$$\Delta U = 3,6 \text{ kJ}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 4.** Entropi bir sistemin düzensizliğinin bir ölçüsüdür. Düzensizliği fazla olan sistemin entropisi de fazla olur. Entropi termodinamik bir fonksiyon olup, dönüşüm sırasında izlenen yollara bağlı değildir. İlik ve son duruma bağlıdır yani bir hal fonksiyonudur.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 5.** Carnot makinası ısıtıcı olarak çalışırsa verim  $\frac{|Q_2|}{|W|}$

Soğutucu olarak çalışırsa verim  $\frac{|Q_1|}{|W|}$

Verim her zaman için 1 den küçüktür, bu nedenle alınan ısının tamamı işe dönüşemez.

CEVAP B

**ÇÖZÜM 6.** B ve C'deki şema mümkün değildir. Isı akışının olabilmesi için sıcaklıkları farklı olan en az iki ısı deposuna ihtiyaç vardır. D'deki şema yüksek sıcaklıktaki ısı deposundan Carnot makinasına gelen  $Q_2$  ısısının bir kısmı W işine dönüşürken geriye kalan  $Q_1$  ısısı düşük sıcaklıktaki depoya aktarılır. E'de ısı sıcak depodan soğuk depoya ısı pompası olmadan akar. A'da düşük sıcaklıktaki depodan yüksek sıcaklıktaki depoya ısı pompası yardımıyla akar.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 7.**  $T = 25^\circ\text{C} + 273 = 298$

$$\Delta S_{\text{buh}}^0 = \frac{\Delta H_{\text{buh}}^0}{T} = \frac{59,6}{298} = 0,2 \text{ kJ/mol} = 200 \text{ joule}$$

CEVAP E

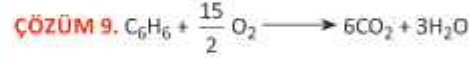
**ÇÖZÜM 8.** Bir maddenin katı veya kristal halinin entropisi en düşük gaz halinin ise en yüksektir. Bir sistemin sıcaklığının artması entropisini artırır.

He  
Ne  
Ar ↓ Benzer kimyasal özelliğe sahip olan gazların atom ağırlığı arttıkça entropisi artar.

Standart şartlarda elementlerin entropi değeri sıfırdan farklıdır.

$$S^\circ > 0$$

CEVAP A



$$\Delta S_{\text{tepkime}}^\circ = \Delta S_{\text{ürünler}}^\circ - \Delta S_{\text{girenler}}^\circ$$

$$\Delta S_{\text{tep}}^\circ = [6.\Delta S^\circ CO_2 + 3.\Delta S^\circ H_2O] - \left[ \left( \frac{15}{2} \right) \Delta S^\circ O_2 \right] + (\Delta S^\circ C_6H_6)$$

$$\Delta S_{\text{tep}}^\circ (1321,2 + 451,8) - (2250 + 323)$$

$$\Delta S_{\text{tep}}^\circ = -770 \text{ j.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 10.** Ekzotermik bir olayda sistem çevreye ısı verir. Sistemin entropisi azalır. Çevrenin entropisi artar. Endotermik olayda ise tam tersi gözlemlenir.

Bir olayın istemli olup olmadığını belirlemek için yalnız sistemin entropisine değil sistem ve çevrenin toplam entropisine bakmak gerekir.

$\Delta S = \frac{Q_{\text{ter}}}{T}$  formülü yalnızca tersinir sistemler için geçerlidir.

CEVAP E

**CEVAP 11.**

$$\Delta S_{\text{sev}}^0 = -\frac{\Delta H^0}{T} = -\frac{-894.10^3 \text{ j}}{298} = 3000 \text{ j}$$

$$\Delta S_{\text{top}}^0 = \Delta S_{\text{sistem}}^0 + \Delta S_{\text{çevre}}^0$$

$$\Delta S_{\text{top}}^0 = -386 + 3000 = 2614$$

$\Delta S_{\text{top}}^0 > 0$  olduğu için evrenin entropisi artar ve tepkime kendiliğinden gerçekleşir.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 12.**

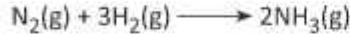
$$\Delta G_{\text{tep}}^\circ = \Delta G_{\text{ürünler}}^\circ - G_{\text{girenler}}^\circ$$

$$\Delta G_{\text{tep}}^\circ = [2.(-272) - 2.(-123)]$$

$$\Delta G_{\text{tep}}^\circ = -298 \text{ kJ/mol}$$

CEVAP B

## SORU 1



Yukarıdaki tepkimenin 27°C'de  $\Delta G$  değeri kaçtır ve yazıldığı yönde istemlidir?

(27°C'de  $\Delta H = -173 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S = -120 \text{ J/K}$ )

$\Delta G$	İstemlilik
A) -273	istemlidir
B) -183	istemsizdir.
C) -137	istemlidir.
D) +27	istemsizdir.
E) +83	istemlidir.

## SORU 2



Reaksiyonunun 300 K ve 1 atm de standart Gibbs serbest enerji değişimi -148,96 kJ/mol olarak ölçülmüştür. Buna göre tepkime entalpisi kaç kJ/mol'dir? ( $\Delta S = -223 \text{ J/mol.K}$ )

- A) -315,15      B) -215,86      C) -175,25  
D) -83,20      E) -17,38

## SORU 3

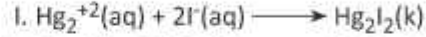
$2\text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  tepkimesi ile ilgili,

Madde	$\Delta H_{\text{ol}}^\circ$ (kJ/mol)	$S^\circ$ (J/mol.K)
$\text{N}_2\text{O}_5$	+130	220
$\text{NO}_2$	+92	250
$\text{O}_2$	0	440

Verilen bilgilere göre 27°C ve 1 atm'de standart Gibbs serbest enerji değişimi ( $\Delta G$ ) kaç kJ/mol'dir?

- A) -763      B) -626      C) -550      D) -408      E) -192

## SORU 4



Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde entropi azalmıştır?

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

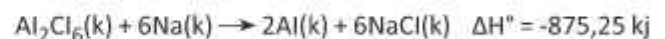
## SORU 5

Flor gazının sabit hacim altındaki ısınma ısısı 22,5 J/mol.K olarak verilmektedir. Buna göre 4 mol flor gazının sıcaklığı sabit hacimde 0°C'den 25°C'ye yükseltildiğinde iç enerji değişimi ne olur?

- A) 1,50      B) 1,85      C) 2,00      D) 2,25      E) 2,75

## SORU 6

Sodyum klorür için standart oluşum entalpisi  $\Delta H_{\text{ol}}^\circ$  (NaCl) = -250, kJ mol<sup>-1</sup> olarak verilmiştir.



Olduğuna göre  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$ 'nın standart oluşum entalpisini bulunuz?

- A) -120,45      B) -285,15      C) -425,85  
D) -514,25      E) -624,75



## SORU 7



81,0 g Al katısı aşırı miktarda  $\text{Fe}_2\text{O}_3(k)$  ile tepkimeye girdiğinde açığa çıkan ısı kaç kJ'dir? (Al: 27 g/mol)

- A) 818 B) 636 C) 425 D) 293 E) 112

## SORU 8

Bir kalorimetre bombasında (sabit hacim kalori metresi) 1 mol propan ( $\text{C}_3\text{H}_8(g)$ ) yakıldığında  $27^\circ\text{C}$ 'da iç enerjideki değişim 470 joule'dür. Buna göre tepkime entalpisi kaç kJ'dür? ( $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$ )

- A) -0,47 B) -2,00 C) -3,46 D) -5,16 E) -7,00

## SORU 9

$\text{OF}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  gazları tepkimeye sokularak  $\text{O}_2$  ve  $\text{HF}$  gazları elde edilmektedir. Buna göre bu tepkimenin standart entalpisi kaç kJ'dür?

$$\Delta H_{\text{ol}}^\circ (\text{HF}) = -275 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{ol}}^\circ (\text{OF}_2) = 34 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{ol}}^\circ (\text{H}_2\text{O}) = -289 \text{ kJ/mol}$$

- A) -295 B) -135 C) -23 D) +23 E) 155

## SORU 10



Tepkimesinin ortalama tepkime entalpisini hesaplayınız?

Bağ Bağ enerjileri

O - F 180 kJ/mol

O - H 450 kJ/mol

O = O 500 kJ/mol

H - F 550 kJ/mol

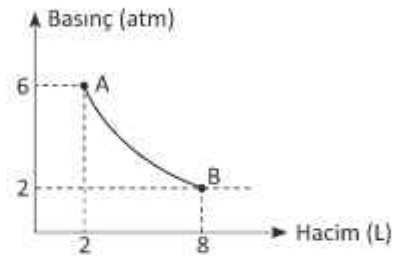
- A) -450 B) -340 C) -290 D) -136 E) -34

## SORU 11

Buharlaşma entalpisi  $4846 \text{ J.g}^{-1}$  olan 38 g su, 1 atm sabit basınçta  $107^\circ\text{C}$  sıcaklıkta tersinir olarak buharlaştırıldığında entropisi kaç J/K olur?

- A) 242,3 B) 121,15 C) 484,6 D) 733,5 E) 896,18

## SORU 12



A noktasında bulunan bir gaz örneği grafikte verilen yolu izleyerek B noktasına geliyor.

Buna göre,

- I. Tersinir olarak genişmiştir.
- II. Basınç-hacim işi yapmıştır.
- III. B noktasında sıcaklık daha yüksektir.

Yargılarından hangileri doğru olur?

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

## ÇÖZÜM 1.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta G = -173 - [300 \cdot (-120 \cdot 10^{-3} \text{ kJ})]$$

$$\Delta G = -137 \text{ kJ}$$

$\Delta G < 0$  olduğundan tepkime istemlidir.

## ÇÖZÜM 2.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta H = \Delta G + T\Delta S$$

$$\Delta H = -148,96 + [300 \cdot (-223 \cdot 10^{-3} \text{ kJ/mol.K})]$$

$$\Delta H = -215,86 \text{ kJ/mol}$$

## ÇÖZÜM 3.

$$\Delta H^\circ = \Delta H_{\text{ürün}} - \Delta H_{\text{giren}}$$

$$\Delta H^\circ = [4\Delta H_{\text{NO}_2}^\circ + \Delta H_{\text{O}_2}^\circ] - [2\Delta H_{\text{N}_2\text{O}_5}^\circ]$$

$$\Delta H^\circ = 4 \cdot (+92) - 2 \cdot (+130)$$

$$\Delta H^\circ = 108 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta S^\circ = \Delta S_{\text{ürün}} - \Delta S_{\text{giren}}$$

$$\Delta S^\circ = [4\Delta S_{\text{NO}_2}^\circ + \Delta S_{\text{O}_2}^\circ] - [2\Delta S_{\text{N}_2\text{O}_5}^\circ]$$

$$\Delta S^\circ = [(4 \cdot 250) + 440] - [2 \cdot 220]$$

$$\Delta S^\circ = 1000 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta G = 108 - [300 \cdot (1000 \cdot 10^{-3})]$$

$$\Delta G = -192 \text{ kJ/mol}$$

CEVAP C

CEVAP B

CEVAP E

CEVAP B

CEVAP D

CEVAP E

ÇÖZÜM 7. Tepkimedeki açığa çıkan ısı 2 mol Al içindir.

$$\Delta H = \frac{424 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} \times \left( \frac{81,0 \text{ g}}{27} \right) = 636 \text{ kJ enerji açığa çıkar.}$$

CEVAP B

ÇÖZÜM 8. Kalorimetre kabı sabit hacimli bir kap olduğundan 1 mol propanın yanmasıyla açığa çıkan enerji tepkimenin iç enerjisine eşittir.



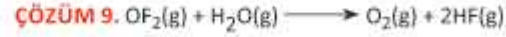
$$\Delta n_{\text{gaz}} = 3 - (1+5) = -3$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$$

$$\Delta H = -470 + (-3) \cdot 8,3 \cdot 300$$

$$\Delta H = -7000 \text{ J} = -7 \text{ kJ}$$

CEVAP E



$$\Delta H^\circ = 2 \cdot \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{HF}) - [\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{OF}_2) + \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{H}_2\text{O})]$$

$$\Delta H^\circ = 2 \cdot (-275) - [34 + (-289)]$$

$$\Delta H^\circ = -295 \text{ kJ/mol}$$

CEVAP A

## ÇÖZÜM 10.



$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_{\text{kırılan}} - \sum \Delta H_{\text{oluşan}}$$

$$\Delta H^\circ = [2 \times \Delta H(\text{O-F}) + 2 \Delta H(\text{O-H})] - [1 \cdot \Delta H(\text{O=O}) + 2 \Delta H(\text{HF})]$$

$$\Delta H^\circ = [2 \cdot (180) + 2 \cdot 450] - [500 + 2 \cdot (550)]$$

$$\Delta H^\circ = -340 \text{ kJ/mol}$$

CEVAP B

## ÇÖZÜM 11.

$$\Delta S = \frac{\Delta H_{\text{buh}}}{\Delta T}$$

$$\Delta S = 38 \text{ g} \times \frac{4846 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}}{(273 + 107) \cdot \text{K}} = 484,6 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

CEVAP B

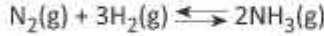
ÇÖZÜM 12. A'dan B'ye dönüşüm grafiği parabolik olduğuna göre tersi-nir bir işlemdir. Hacim arttığı için genleşmedir. Genleşen gaz, basınç-hacim işi yapmıştır. A noktasında P.V çarpımı 12 Latm, iken B noktasında 16 Latm'dir. Gaz örneğinin sıcaklığı artmış olmalıdır.

CEVAP E

TEST 1

SORU 1

1 L'lik bir kaba 6 mol N<sub>2</sub> ve 4 mol H<sub>2</sub> gazları konuluyor. Belirli sıcaklıkta;

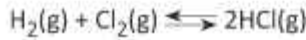


Dengesi kurulduğunda kapta toplam 8 mol gaz bulunduğuna göre, tepkimenin derişimler türünden denge sabiti, K<sub>d</sub>'nin sayısal değeri kaçtır?

- A) 0,2    B) 0,8    C) 1    D) 4    E) 80

SORU 2

1 L'lik bir kapta gerçekleşen;

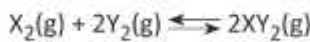


Tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti K<sub>d</sub> = 0,25'tir. 4'er mol H<sub>2</sub> ve Cl<sub>2</sub> gazları kullanılarak başlatılan bu tepkime bu sıcaklıkta dengeye ulaştığında kaptaki HCl gazının mol sayısı kaçtır?

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

SORU 3

Belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti K<sub>d</sub> = 5 olan,



Tepkimesi 5 litrelik kapta dengede iken kapta 1 mol X<sub>2</sub>, 2 mol XY<sub>2</sub> ve 64 gram Y<sub>2</sub> gazları bulunmaktadır.

Buna göre Y'nin mol kütlesi kaç gram/mol'dür?

- A) 12    B) 16    C) 24    D) 32    E) 64

SORU 4

1 L'lik bir kapta bulunan 1 mol HI ve 0,5'er mol H<sub>2</sub> ve I<sub>2</sub> gazları,



Tepkimesine göre dengededir. Aynı sıcaklıkta kaba 0,4 mol HI ekleniyor. Tepkime tekrar dengeye ulaştığında kaptaki HI'nın mol sayısı kaç olur?

- A) 0,7    B) 1,2    C) 1,3    D) 1,4    E) 1,6

SORU 5

2 L'lik bir kapta 0,4 mol NO<sub>2</sub> ve 0,2 mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> gazları



Tepkimesine göre dengededir. Sabit sıcaklıkta kaba 0,1 mol NO<sub>2</sub> gazı eklenerek sistemin tekrar dengeye gelmesi bekleniyor. Buna göre;

I. NO<sub>2</sub>'nin derişimi 0,2 M dan küçüktür.

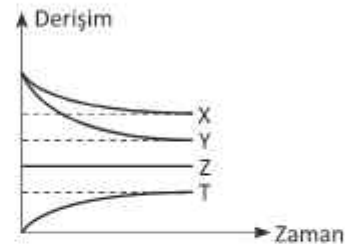
II. N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>'ün mol sayısı 0,2'den büyüktür.

III. Denge sabiti (K<sub>d</sub>) 2,5'ten büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 6



Ekzotermik bir tepkime gerçekleşirken maddelerin derişimleri grafikteki gibi değişmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

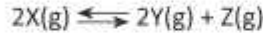
- A) Z katı olabilir.  
B) X ve Y tepkimede harcanır.  
C) T üründür.  
D) Sıcaklık artırılır ise T'nin derişimi artar.  
E) Z sıvı olabilir.



TEST 1

SORU 7

Kapalı bir kapta,

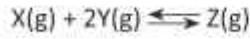


tepkimesi dengededir. Denge anında kap hacmi artırılır ise,

- I. Denge sabitinin değeri değişmez.
  - II. İleri ve geri yönlü tepkimelerin hızları artar.
  - III. X'in denge derişimi değişmez.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 8



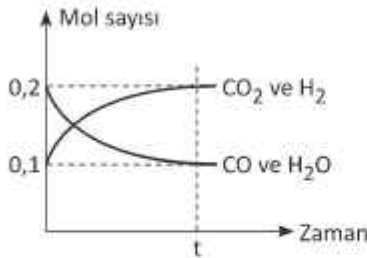
Denge tepkimesinde ürünlerin ısı kapsamı girenlerden büyüktür.

Buna göre,

- I. Sıcaklık arttıkça denge sabitinin değeri büyür.
  - II. Minimum enerjiye eğilim ürünler yönündedir.
  - III. Tepkime ekzotermiktir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 9



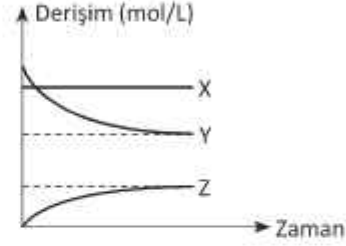
1 L'lik bir kaba 0,1'er mol CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>, 0,2 şer mol CO ve H<sub>2</sub>O gazları konuluyor. Gazların mol sayıları grafikteki gibi değişiyor.

Buna göre,

- I. Başlangıçta CO(g) + H<sub>2</sub>O(g)  $\rightleftharpoons$  CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>(g) tepkimesinin denge kesri Q<sub>d</sub> < K<sub>d</sub>'dir.
  - II. Denge sabiti K<sub>d</sub> = 0,4'tür.
  - III. t anında ileri ve geri yöndeki tepkimeler durur.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 10



Yukarıda verilen derişim zaman grafiğine göre,

- I. Başlangıçta kapta yalnızca Y vardır.
  - II. Tepkime denklemi X(k) + Y(g)  $\rightleftharpoons$  Z(g) şeklindedir.
  - III. Denge sabiti; K<sub>d</sub> =  $\frac{[Z]}{[Y]}$  tir.
- Yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

SORU 11

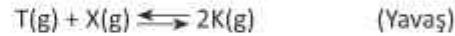
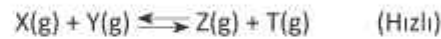
Sabit hacimli bir kaba 27°C'de 4 atm basınç yapan NH<sub>3</sub> gazı konuluyor. Sıcaklık 327°C'ye çıkarıldığında



dengesi kuruluyor. Denge anında kapta 4 atm basınç yapan NH<sub>3</sub> gazı bulunduğuna göre, 327°C'de tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti kaçtır?

- A) 3                      B) 12                      C) 27                      D) 36                      E) 108

SORU 12



Kapalı bir kaba X ve Y gazları konulduğunda gerçekleşen net tepkimeyle ilgili,

- I. Denklemi, 2X(g) + Y(g)  $\rightleftharpoons$  Z(g) + 2K(g)'dir.
  - II. Denge sabiti K<sub>d</sub> =  $\frac{[K]^2}{[T].[X]}$  'tir.
  - III. Tepkime hızı TH = [X]<sup>2</sup>.[Y]'dir.
- Yargılarından hangileri yanlıştır?

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

TEST 1



Başlangıç:	6 mol	4 mol	-
Değişim:	-x	-3x	+2x
Denge:	6-x	4-3x	2x

$(6-x) + (4-3x) + (2x) = 8$  mol ise  $x = 1$  mol

$$K_d = \frac{[NH_3]^2}{[N_2].[H_2]^3} = \frac{(2 \text{ mol} / 1 \text{ L})^2}{(5 \text{ mol} / 1 \text{ L})(1 \text{ mol} / 1 \text{ L})^3} = 0,8$$

CEVAP B



Başlangıç:	4 mol	4 mol	-
Değişim:	-x	-x	+2x
Denge:	$\frac{(4-x) \text{ mol}}{1 \text{ L}}$	$\frac{(4-x) \text{ mol}}{1 \text{ L}}$	$\frac{2x \text{ mol}}{1 \text{ L}}$

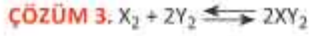
$$K_d = \sqrt{\frac{(2x)^2}{(4-x)(4-x)}} = \sqrt{0,25}$$

$$\frac{2x}{4-x} = 0,5$$

$$2x = 2 - 0,5x$$

$$x = 0,8 \text{ mol}$$

$n_{HCl} = 2x = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ mol}$



$$K_d = \frac{[XY_2]^2}{[X_2].[Y_2]^2}$$

$[Y_2] = 0,4 \text{ M}$

$$0,4 = \frac{64 / M_A}{5}$$

$Y_2 = 32 \text{ g/mol}$

$Y = 16 \text{ g/mol}$

$$5 = \frac{\left[\frac{2}{5}\right]^2}{\left(\frac{1}{5}\right).[Y_2]^2}$$

CEVAP E



1.Denge:	1 mol	0,5 mol	0,5 mol
Başlangıç:	1,4 mol	0,5 mol	0,5 mol
Değişim:	-2x	+x	+x
Denge:	1,4-2x	0,5+x	0,5+x

$$K_d = \frac{(0,5)^2}{1} = 0,25$$

CEVAP B

$$\sqrt{0,25} = \sqrt{\frac{(0,5+x)^2}{(1,4-2x)^2}}$$

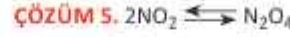
$$0,5 = \frac{0,5+x}{1,4-2x}$$

$n_{HI} = 1,4-2x = 1,4-2 \cdot 0,1 = 1,2 \text{ mol}$

$$0,7-x = 0,5+x$$

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

CEVAP B

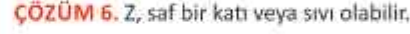


Denge: 0,4 mol 0,2 mol

$$K_d = \frac{(0,1 \text{ M})}{(0,2 \text{ M})^2} = 2,5$$

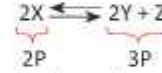
Dışarıdan  $NO_2$  eklendiğinde denge ürünler yönüne kayar.  $N_2O_4$ 'ün mol sayısı artar. Dengenin sağa kayması  $NO_2$ 'nin derişimini azaltsada başlangıç derişimine kadar azaltamaz. Denge sabiti ise yalnızca sıcaklık ile değişir.

CEVAP B



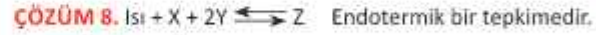
Sıcaklık arttırılırsa denge sola kayar ve T derişimi azalır.

CEVAP D



Hacim artarsa, basınç azalır, denge basıncın çok olduğu yöne, bu tepkime de ürünler yönüne kayar,  $K_d$  değişmez.

CEVAP A

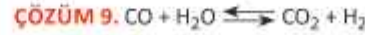


$k_{ileri}$  artar,  $k_{geri}$  artar.

$$K_d = \frac{k_i}{k_g}$$

$k_{ileri}$  daha çok arttığı için  $K_d$  artar. Minimum enerji eğilimi girenler yönüdedir.

CEVAP A



Tepkime ürünler yönüne doğru ilerliyor.  $Q_d = \frac{ü \uparrow}{g \downarrow}$   
 $Q_d$  küçük olduğu için tepkime sağa kayar.  $Q_d < K_d$ 'dir.

Denge anında  $[CO_2] = [H_2] = 0,2 \text{ M}$

$[CO] = [H_2O] = 0,1$

$$K_d = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} = \frac{0,2 \cdot 0,2}{0,1 \cdot 0,1} = 4$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 10.** Başlangıçta kaptaki X'de vardır.  $X(k) + Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$  olabilir. Ancak kat sayılarının sayısal değerleri verilmediği için bilinemez.

$$K_d = \frac{[Z]}{[Y]}$$

olabilir.

CEVAP D



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

$$\frac{4}{300} = \frac{P_2}{600}$$

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



Başlangıç:	8 atm	-	-
Değişim:	-4 atm	+2 atm	+6 atm
Denge:	4 atm	2 atm	6 atm

$$K_p = \frac{2 \cdot (6)^3}{4^2} = 27$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 12.** Tepkime taraf tarafa toplanırsa,  $2X + Y \rightleftharpoons Z + 2K$  elde edilir. Denge sabiti bu denkleme göre bulunur.

$$K_d = \frac{[Z].[K]^2}{[X]^2.[Y]}$$

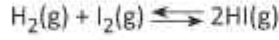
Tepkimenin hız denklemleri yavaş basamağa göre bulunur.

CEVAP E

## TEST 2

## SORU 1

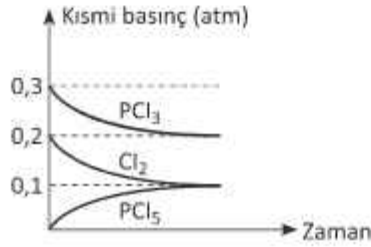
2 L'lik bir kaba 2'şer mol  $H_2$  ve  $I_2$  gazları konularak,



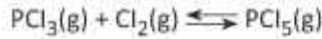
tepkimesi başlatılıyor. Bu sıcaklıkta tepkimenin denge sabiti 0,25 tir. Buna göre denge anında kaptaki kaç mol HI gazı vardır?

- A) 0,5    B) 0,8    C) 1,6    D) 2    E) 2,5

## SORU 2



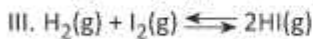
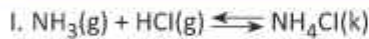
Sabit hacimli bir kaba  $PCl_3$  ve  $Cl_2$  gazları konuluyor. Sabit sıcaklıkta;



dengesi kurulurken gazların kısmi basınçları grafikteki gibi değişmektedir. Buna göre tepkimenin bu sıcaklıktaki denge sabiti  $K_p$ 'nin değeri kaçtır?

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

## SORU 3



Yukarıdaki denge tepkimelerinden hangilerinde  $K_d$  ve  $K_p$  sabitleri birbirine eşittir?

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

## SORU 4



Sabit hacimli kaptaki tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta T gazı ilave ediliyor. Sistem bir süre sonra tekrar dengeye ulaşıyor.

Buna göre,

I. T(g)'nin derişimi

II. Y(g)'nin derişimi

III. Denge sabitinin değeri

niceliklerinden hangileri sabit kalır?

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

## SORU 5

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  tepkimesi dengededir.

Sabit sıcaklıkta kabın hacmi küçültülüyor.

Buna göre,

I. Denge ürünler lehine bozulur.

II.  $PCl_5$ 'in derişimi artar.

III.  $PCl_3$ 'ün mol sayısı artar.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 6



Yandaki kaptaki  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  tepkimesine göre renksiz  $H_2$  ve  $HI$  gazları ile mor renkli  $I_2$  gazı dengededir.

Karışımın rengini koyulaştırmak için,

I. Hacim sabit tutularak kaba HI gazı eklemek (sıcaklık sabit),

II. Hacim sabit tutularak kabı ısıtmak,

III. Hacim sabit tutularak kaptan  $H_2$  gazı çekmek,

işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

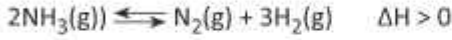
- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
D) II ve III    E) I, II ve III



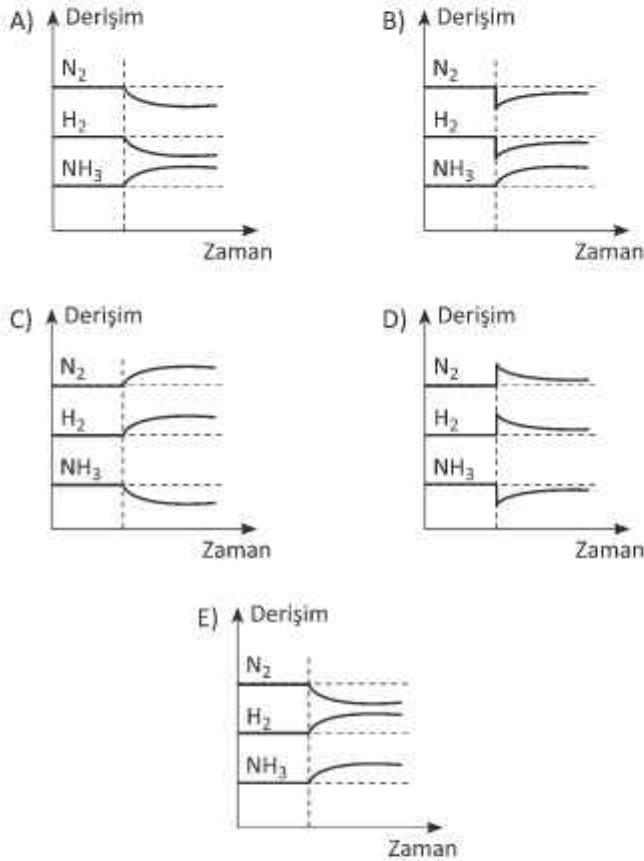
TEST 2

SORU 7

Sabit hacimli bir kaptta 100°C sıcaklıkta;



tepkimesi dengededir. Sıcaklık 25°C'ye düşürüldüğünde gazların derişimi aşağıdaki grafiklerden hangisindeki gibi olur?



SORU 8



Tepkimesinin denge sabiti aşağıdaki gibidir.

$$K_d = \frac{[\text{Z}]^2 \cdot [\text{T}]}{[\text{Y}]^2}$$

Bu tepkime için,

- I. T'nin derişimi artırılırsa denge girenler yönüne kayar.
  - II. X eklenir ise denge ürünler yönüne kayar.
  - III. Denge tepkimesi heterojendir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 9



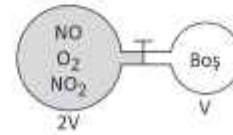
Tepkimesinin belli bir sıcaklıktaki denge sabiti  $K_d = 4$  olduğuna göre aynı sıcaklıkta



Tepkimesinin denge sabiti kaçtır?

- A) 1/2      B) 1/4      C) 1/8      D) 2      E) 16

SORU 10



Yukarıdaki 2V hacimli kaptta;



renksiz    renksiz    kırmızı-kahve rengi

Tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açılıyor.

Buna göre,

- I. Karışımın rengi açılır.
- II. NO'nun derişimi azalır.
- III. O<sub>2</sub>'nin mol sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

SORU 11

Endotermik bir denge tepkimesinde,

- I. Katalizör kullanmak
- II. Sıcaklığı artırmak
- III. Hacmi büyütmek

işlemlerinden hangileri hem denge sabitinin hem de hız sabitinin değerlerini artırır?

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

## TEST 2



Başlangıç:	2 mol	2 mol	-
Değişim:	-x	-x	+2x

$$\text{Denge: } \frac{2-x}{2} \quad \frac{2-x}{2} \quad \frac{2x}{2}$$

$$K_d = \frac{(x)^2}{\left(\frac{2-x}{2}\right)^2} = \sqrt{0,25}$$

$$\frac{x}{2-x} = 0,5$$

$$2x = 1 - 0,5x$$

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

$$n_{HI} = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 2.** Denge anında; 0,2 atm  $PCl_3$ , 0,1 atm  $Cl_2$  ve 0,1 atm  $PCl_5$  bulunur.

$$K_p = \frac{0,1}{0,2 \cdot 0,1} = 5$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 3.** Girenler ve ürünlerdeki gazların mol sayıları toplamaları birbirine eşit ise;  $\Delta n = 0$ 'dır ve  $K_p = K_d$  olur.

$$K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n}$$

$\Delta n = 0$  ise,  $K_p = K_d \cdot (RT)^0$ ,  $K_p = K_d$  olur.

II. ve III. tepkimelerde  $\Delta n = 0$ 'dır.

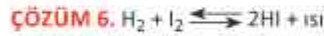
CEVAP E

**ÇÖZÜM 4.** Denge sola kayar. [T] artar, [Y] artar ancak  $K_d$  değişmez.

CEVAP B

**Çözüm 5.** Kabin hacmi küçülürse basınç artar, denge sola kayar.  $[PCl_5]$  artar,  $PCl_3$ 'ün mol sayısı azalır.

CEVAP B



Tepkime sola kayarsa renk koyulaşır.

Her üç etkide dengeyi sola kaydırır.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 7.** Sıcaklık düştüğünde denge sola kayar.

$[N_2]$ ,  $[H_2]$  azalır  $[NH_3]$  artar. Derişimlerde ani değişiklikler olmaz.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 8.** X saf bir katı veya sıvıdır. Derişimi sabittir. Dışarıdan eklenirse dengeyi etkilemez.

CEVAP D

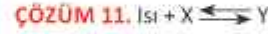
**ÇÖZÜM 9.** Ters çevrilip, 1/2 ile çarpılmıştır.

$$K_{\text{dson}} = \frac{1}{\sqrt{K_d}} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 10.** Hacim arttığında basınç azalır, tepkime sola kayar. Karışımın rengi açılır.  $[NO]$  azalır.  $O_2$ 'nin mol sayısı artar.

CEVAP E



Denge sabiti yalnızca sıcaklıkla değişir.

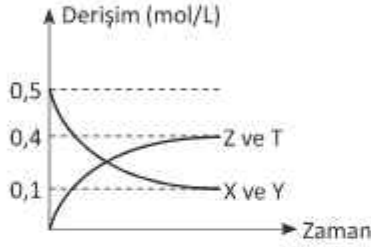
Sıcaklık artarsa ürün derişimi artar, tepken derişimi azalır ve  $K_d$  büyür.

Hız sabiti sıcaklıkla doğru orantılıdır.

CEVAP B

TEST 3

SORU 1



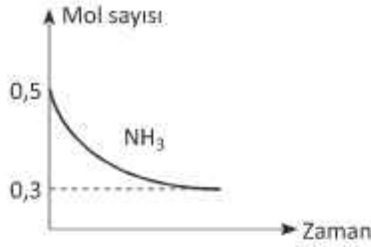
600 K de gaz fazında gerçekleşen homojen bir denge tepkimesinde derişimlerin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Denge tepkimesi için;

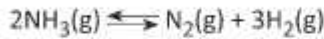
- I. Denklemi  $Z(g) + T(g) \rightleftharpoons X(g) + Y(g)$  dir.
- II. 600 K de denge sabiti  $K_d = 16$  dir.
- III. Kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti  $K_p = K_d$  dir.

- yargılarından hangileri doğrudur?  
A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I ve III

SORU 2



1 L lik boş bir kaba, 0,5 mol  $NH_3$  gazı konularak başlatılan,



tepkimesinde  $NH_3$  gazının mol sayısı grafikteki gibi değişmektedir. Buna göre tepkimenin denge sabiti  $K_d$ 'nin değeri kaçtır?

- A) 0,03      B) 0,3      C) 0,5      D) 1,2      E) 3,2

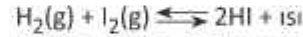
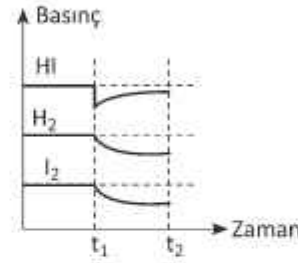
SORU 3

- I.  $CaO(k) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(k)$
- II.  $2Cl_2(g) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons 4HCl(g) + O_2(g)$
- III.  $S(k) + H_2(g) \rightleftharpoons H_2S(g)$

Tepkimelerinden hangilerinde aynı sıcaklıkta  $K_p$  ve  $K_d$  sabitleri arasındaki ilişki  $K_p = \frac{K_d}{R.T}$  şeklindedir?

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

SORU 4



Tepkimesi  $t_1$  anında dengede iken yapılan bir etki sonucunda gazların kısmi basınçları grafikteki gibi değişerek  $t_2$  anında tekrar dengeye ulaşıyor.

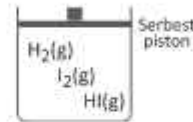
Buna göre,

- I. Kabın hacmini küçültmek
  - II. Sıcaklığı düşürmek
  - III. Kaptan bir miktar HI gazı çekmek
- yapılan etki yukarıdakilerden hangileri olabilir?

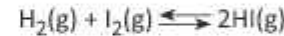
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

www.orbitayayintlari.com

SORU 5



Yukarıdaki kapta  $H_2$ ,  $I_2$  ve HI gazları;



tepkimesine göre dengededir. Aynı sıcaklıkta piston üzerine bir ağırlık konuyor.

Buna göre,

- I. Denge derişimleri değişmez.
- II. HI'nın mol sayısı artar.
- III.  $I_2$ 'nin derişimi artar.

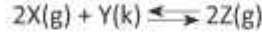
yargılarından hangileri doğrudur?

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



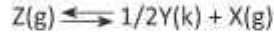
## TEST 3

## SORU 6



Tepkimesinin belli bir sıcaklıktaki denge sabiti  $K_d = a$  dir.

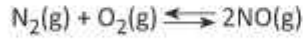
Buna göre aynı sıcaklıkta,



tepkimesinin denge sabiti kaçtır?

- A)  $\frac{1}{a}$     B)  $\frac{1}{\sqrt{a}}$     C)  $\sqrt{a}$     D)  $a^2$     E)  $\frac{a}{2}$

## SORU 7

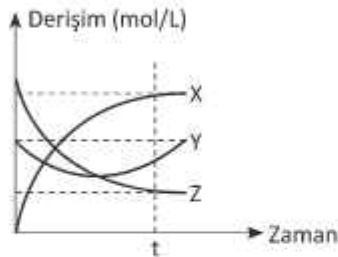


Tepkimesinin 25°C ta kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti  $K_p = 16$  dir. Kapalı bir kaba 25°C de kısmi basınçları, sırasıyla 0,01; 0,2 ve 0,4 atm olan  $N_2, O_2$  ve  $NO$  gazları konuluyor.

Bu sistemde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A)  $N_2$ 'nin kısmi basıncı artar.  
B) Toplam basınç azalır.  
C)  $NO$ 'nun kısmi basıncı azalır.  
D) İlk anda geri yönlü tepkime, ileri yönlü tepkimeye göre daha hızlıdır.  
E)  $O_2$  nin mol sayısı artar.

## SORU 8



Kapalı bir kapta gerçekleşen denge tepkimesine ait derişim- zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

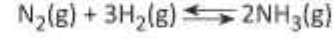
Buna göre,

- I. X harcanmış, Y ve Z oluşmuştur.  
II. Y katalizör olabilir.  
III. t anında tepkime durmuştur.  
yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 9

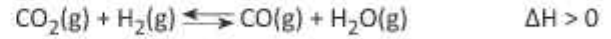
2 L'lik bir kaba 8'er mol  $N_2$  ve  $H_2$  gazları konuluyor. Gazlar,



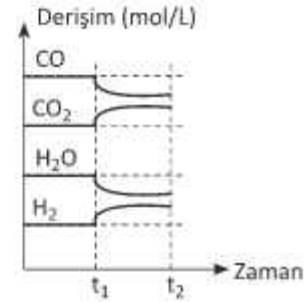
Tepkimesine göre dengeye ulaştığında kapta 2 mol  $H_2$  gazı bulunmaktadır. Buna göre denge sabiti kaçtır?

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

## SORU 10



Tepkimesi dengededir.  $t_1$  anında yapılan bir etki sonucunda maddelerin derişimleri grafikteki gibi değişiyor ve  $t_2$  anında tekrar dengeye ulaşıyor.

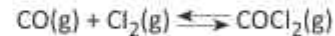


Buna göre  $t_1$  anında yapılan etki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıcaklığı artırmak  
B) Katalizör kullanmak  
C)  $H_2$  eklemek  
D) Sıcaklığı düşürmek  
E) Kap hacmini küçültmek

## SORU 11

1 L'lik bir kaba 3'er mol  $CO$  ve  $Cl_2$  gazları konuluyor. Gazlar

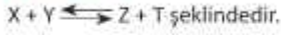


tepkimesine göre dengeye ulaştığında kapta 2 mol  $COCl_2$  gazı bulunuyor. Kabin hacmi değiştiriliyor.

Sabit sıcaklıkta tekrar denge kurulduğunda kapta 2 mol  $CO$  gazı bulunuyor. Buna göre kabin son hacmi kaç litredir?

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

**ÇÖZÜM 1.** Tepkime denklemi,



$$K_d = \frac{0,4 \cdot 0,4}{0,1 \cdot 0,1} = 16$$

$$\Delta n = 0 \text{ ve } K_p = K_d \text{ dir.}$$

**CEVAP D**



Başlangıç:	0,5 mol	-	-
Değişim:	-0,2	+0,1	+0,3
Denge:	0,3	0,1	0,3

$$K_d = \frac{(0,3)^3 \cdot (0,1)}{(0,3)^2} = 0,03$$

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 3.**  $K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n}$   $\Delta n = -1$  olursa  $K_p = \frac{K_d}{R \cdot T}$  olur.

Yalnızca 1. Tepkimede  $\Delta n = -1$ 'dir.

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 4.** HI derişimi aniden azaldığı için ortamdan HI çekilmiştir.

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 5.** Piston üzerine ağırlık konulursa basınç artar, hacim azalır. Gazalrın derişimleri artar,  $K_d$  değişmez  $\Delta n = 0$  olduğu için dengenin yönü değişmez.

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 6.** Verilen tepkime ters çevilip, 1/2 ile çarpılır.

Denge sabiti  $\frac{1}{\sqrt{a}}$  olur.

**CEVAP B**



0,01 atm 0,2 atm 0,4 atm

$$Q_p = \frac{(0,4)^2}{(0,01)(0,2)} = 80$$

$Q_p > K_p$  olduğu için denge sola kayar. Gaz katsayıları toplamı eşit olduğu için toplam basınç değişmez.

**CEVAP B**

Çözüm 8. Y başlangıç derişimine geri dönmüştür. Katalizör olabilir.

**CEVAP B**



Başlangıç:	8 mol	8 mol	-
Değişim:	-2 mol	-6 mol	+4 mol
Denge:	$\frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$	$\frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$	$\frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}}$

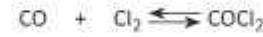
$$K_d = \frac{(2)^2}{3 \cdot (1)^2} = \frac{4}{3}$$

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 10.** Sıcaklık düşürülürse tepkime sola kayar,  $[\text{CO}_2]$  ve  $[\text{H}_2]$  artar,  $[\text{CO}]$  ve  $[\text{H}_2\text{O}]$  azalır.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 11.** Yeni dengede 2 mol CO bulunduğuna göre, denge girenler yönüne hareket etmiştir.



Başlangıç:	3 mol	3 mol	-
Değişim:	-2 mol	-2 mol	+2 mol
Denge:	1 mol	1 mol	2 mol
Etki:	+1	+1	-1
2.Denge:	2	2	1

$$K_{d1} = \frac{2}{1 \cdot 1} = 2$$

$$K_{d2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{V}\right)^2} = 2$$

$$\frac{1}{V} \cdot \frac{V^2}{4} = 2$$

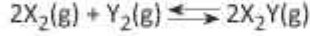
$$V = 8 \text{ L}$$

**CEVAP E**

## TEST 4

## SORU 1

Belirli bir sıcaklıkta 10 L lik bir kapta 1,2 mol  $X_2$  ve 0,8 mol  $Y_2$  gazları tepkimeye sokuluyor.



Dengesi kurulduğunda kapta 0,6 mol  $X_2Y$  gazı bulunduğuna göre, bu sıcaklıkta tepkimenin denge sabiti  $K_d$  kaçtır?

- A) 2      B) 5      C) 12      D) 20      E) 25

## SORU 2

5 mol  $NH_3$  gazı 1 L lik bir kaba konuluyor.

Bir süre sonra,



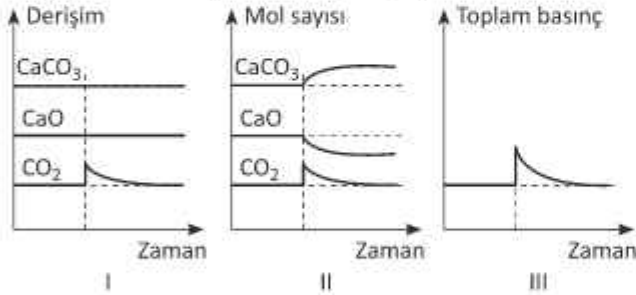
tepkimesine göre  $NH_3$  gazının %40'ı  $N_2$  ve  $H_2$  gazlarına ayrıştığında sistem dengeye ulaşıyor. Buna göre bu sıcaklıkta tepkimenin denge sabiti  $K_d$  kaçtır?

- A) 0,3      B) 1      C) 3      D) 9      E) 18

## SORU 3



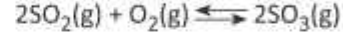
Tepkimesi dengede iken sabit hacimli kaba bir miktar  $CO_2$  gazı ilave ediliyor. Bu olayla ilgili;



çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

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

## SORU 4

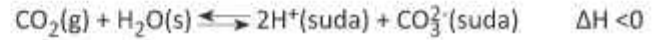


Tepkimesinin 400 K deki denge sabiti  $K_d = 8,2$  olduğuna göre aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti,  $K_p$ 'nin sayısal değeri kaçtır?

- A) 0,125      B) 0,25      C) 0,82      D) 1      E) 8

## SORU 5

Kapalı bir kapta;



Tepkimesi dengededir.

Buna göre  $H^+$  iyonlarının derişimini arttırmak için,

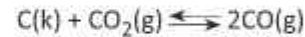
- I.  $H_2O(s)$  ilave etmek
- II. Kabin hacmini küçültmek
- III. Sıcaklığı arttırmak

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

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

## SORU 6

Belirli bir sıcaklıkta dengede olan;



tepkimenin denge sabitini hesaplayabilmek için,

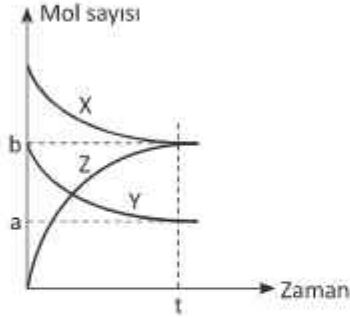
- I.  $CO_2$  ve  $CO$  in mol sayıları
  - II. İleri ve geri tepkimelerin hız sabitleri
  - III. İleri ve geri tepkimelerin hızları
- niceliklerinden hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

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



## TEST 4

## SORU 7



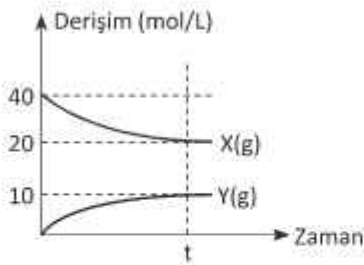
Kapalı bir kaptaki gerçekleşen tepkimede X, Y ve Z maddelerinin derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre,

- I. Harcanan X'in mol sayısı, oluşan Z'nin mol sayısına eşittir.
  - II. t anında ileri ve geri tepkimelerin hızları eşittir.
  - III. Tepkimenin denge sabiti  $K_d = 1/b$  dir.
- yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

## SORU 8



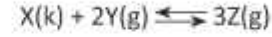
Kapalı bir kaptaki gerçekleşen homojen bir denge tepkimesinde maddelerin derişim-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Bu tepkime için,

- I. Denklemi  $2X(g) \rightleftharpoons Y(g)$  dir.
  - II. Denge sabiti  $K_d = 40$  dir.
  - III. Maksimum düzensizlik girenler yönündedir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 9



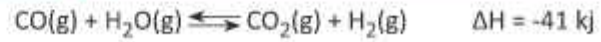
Tepkimesi dengede iken sıcaklık artırıldığında denge sabitinin değeri büyümektedir.

Buna göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
  - II. Sıcaklık arttıkça katı kütlesi azalır.
  - III. Minimum enerji eğilimi girenler yönündedir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 10

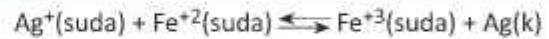


Denge tepkimesi ile ilgili,

- I. Sıcaklık artırılır ise denge ürünler yönüne kayar.
  - II. Düşük sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.
  - III. Sıcaklık artışı denge sabitinin değerini küçültür.
- yargılarından hangileri yanlıştır?

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

## SORU 11



tepkimesi dengededir.

Bu tepkime ile ilgili,

- I. Ortama  $H_2O(s)$  ilave edilir ise denge girenler yönüne kayar.
  - II. Ortama  $AgNO_3$  ilave edilir ise denge ürünler yönüne kayar.
  - III. Tepkimenin denge sabiti  $K_d = \frac{[Fe^{+3}][Ag]}{[Ag^+].[Fe^{+2}]}$  tir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## TEST 4



Başlangıç:	1,2 mol	0,8 mol	-
Değişim:	-0,6 mol	-0,3 mol	+0,6 mol
Denge:	0,6 mol	0,5 mol	0,6 mol

$$K_d = \frac{(0,6/10)^2}{(0,6/10)^2(0,5/10)} = 20$$



Başlangıç:	5 mol	-	-
Değişim:	-2 mol	+1 mol	+3 mol
Denge:	3 mol/1L	1 mol/1L	3 mol/1L

$$K_d = \frac{1 \cdot (3)^3}{(3)^2} = 3$$

**ÇÖZÜM 3.** Her üç grafikte doğrudur.

**ÇÖZÜM 4.**  $\Delta n = 2 - 3 = -1$

$$K_p = K_d \cdot (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = 8,2(0,082 \cdot 400)^{-1}$$

$$K_p = \frac{8,2}{4,8,2} = 0,25$$

**ÇÖZÜM 5.** Kabın hacmi küçüldüğünde daha fazla  $CO_2$  gazı çözünür. Denge sağa kayar ve  $H^+$  derişimi artar.

Tepkime kabına su eklemek  $H^+$  iyonlarının derişimini azaltır.

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

**ÇÖZÜM 6.**  $K_d = \frac{ki}{kg}$  olduğu için  $ki/kg$  ile denge sabiti bulunabilir.

Derişimin bulunması için hacime ihtiyaç vardır. Tek başına mol sayısı derişimi hesaplamak için yeterli değildir.

**ÇÖZÜM 7.** t anında tüm derişimler sabittir. Denge kurulmuştur.

$$V_{ileri} = V_{geri} \text{ dir.}$$



Denge:	20 M	10 M
--------	------	------

$$K_d = \frac{10}{20^2} = \frac{1}{40}$$

**ÇÖZÜM 9.** Sıcaklık arttığında  $K_d$  büyüyor ise tepkime endotermiktir ve ürünlere kaymaktadır. Katı kütlesi azalır.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 10.** Ekzotermik bir tepkimedey sıcaklık arttıkça denge girenler yönüne kayar. Denge sabitinin sayısal değeri küçülür. Düşük sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 11.** Ag katısı denge ifadesinde yer almaz.

CEVAP D

CEVAP D

CEVAP C

CEVAP E

CEVAP B

CEVAP B

CEVAP B

CEVAP B

CEVAP D

## SORU 1

Çözünme ile ilgili;

- I. Çözücü ve çözünen arasındaki hidrojen bağları çözmeyi kolaylaştırır.
- II. Çözünme sırasında fiziksel bağların kopması endotermik bir olaydır.
- III. Bir katının sıvı içerisinde çözünmesi sırasında entropisi artacağında çözünme daha kolay gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

1 atm basınç altında saf suyun donma noktası  $0^{\circ}\text{C}$  dir.

Aynı miktarda su bulunan üç ayrı kaba eşit mollerde X, Y ve Z maddeleri eklendiğinde oluşan çözeltinin donma noktası sırasıyla  $-0,62$ ,  $-1,24$ ,  $-1,86^{\circ}\text{C}$  olarak gözlemlenmiştir.

Buna göre X, Y, Z maddeleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

X	Y	Z
A) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{MgCl}_2$	$\text{AlBr}_3$
B) $\text{Na}_2\text{SO}_4$	KI	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C) $\text{BaSO}_4$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{BH}_3$
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{NaNO}_3$	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
E) NaCl	$\text{MgCl}_2$	$\text{AlCl}_3$

## SORU 3

Lauril alkol hindistan cevizi yağından elde edilen ve deterjan yapmak için kullanılan bir maddedir.

200 g benzen içerisinde 16,8 g lauril alkol çözüldüğünde çözeltinin kaynama noktası  $81,36^{\circ}\text{C}$  ölçülmüştür. Buna göre lauril alkolün molekül ağırlığı nedir? (Benzenin normal kaynama noktası  $80,1^{\circ}\text{C}$   $K_f = 2,52$ )

- A) 123    B) 136    C) 145    D) 154    E) 168

## SORU 4

Oda koşullarında bulunan  $\text{N}_2$  gazının sudaki çözünürlüğü  $0,84 \text{ g}/100 \text{ mL}$  sudur. Buna göre kısmi basıncı 4 atm olan  $\text{N}_2$  gazının çözünürlüğü kaç mol/L'dir? (N:  $14 \text{ g/mol}$ )

- A) 1,2    B) 2,4    C) 3,6    D) 4,8    E) 5,6

## SORU 5

50 g benzende 30,80 g bifenil ( $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$ ) çözümlenerek hazırlanan çözeltinin kaynama noktası nedir? (H: 1, C:  $12 \text{ g/mol}$ ,  $K_f$ :  $2,53^{\circ}\text{C/m}$ , benzenin normal kaynama noktası  $80,1^{\circ}\text{C}$ 'dir)

- A) 84,32    B) 88,80    C) 90,22    D) 96,54    E) 98,86

## SORU 6

$37^{\circ}\text{C}$ 'de 1,5 mol su içerisinde 1 mol sakkaroz çözümleniyor. Bu sıcaklıkta saf suyun buhar basıncı  $35 \text{ mmHg}$  olduğuna göre çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dir?

- A) 18    B) 21    C) 25    D) 32    E) 34



## SORU 7

İdeal bir karışım oluşturdukları düşünülen heptan ve oktanın  $40^{\circ}\text{C}$ 'de saf haldeki buhar basınçları sırasıyla  $0,65\text{ atm}$  ve  $0,30\text{ atm}$ 'dir. Aynı sıcaklıkta  $10\text{ g}$  heptan ile  $45,6\text{ g}$  oktan karıştırıldığında oluşan çözeltinin toplam buhar basıncı kaç  $\text{atm}$  olur? (H: 1, C:  $12\text{ g/mol}$ )

- A)  $0,12$  B)  $0,25$  C)  $0,37$  D)  $0,45$  E)  $0,50$

## SORU 8

$27^{\circ}\text{C}$  ve  $1\text{ atm}$  basınçta bir litre suda  $0,722\text{ g}$   $\text{O}_2$  gazı çözünmektedir.  $27^{\circ}\text{C}$  ve  $500\text{ mmHg}$  basınçta oksijenin çözürlüğü kaç  $\text{g/L}$ 'dir? ( $27^{\circ}\text{C}$  suyun buhar basıncı  $38\text{ mmHg}$ )

- A)  $0,36$  B)  $0,45$  C)  $0,50$  D)  $0,63$  E)  $0,82$

## SORU 9

Uçucu olmayan bir katının  $0,5\text{ gramı}$   $50\text{ g}$  karbon tetraklorür içerisinde çözülerek hazırlanan çözeltinin kaynama noktası  $\text{CCl}_4$ 'ün kaynama noktasından  $0,25^{\circ}\text{C}$  daha yüksektir. Buna göre katının mol kütlesi nedir? ( $K_{\text{K}} = 5^{\circ}\text{C/m}$ )

- A)  $25$  B)  $100$  C)  $150$  D)  $180$  E)  $200$

## SORU 10

Sabit basınçlı bir sistemde buharıyla dengede olan bir sıvı bulunmaktadır.

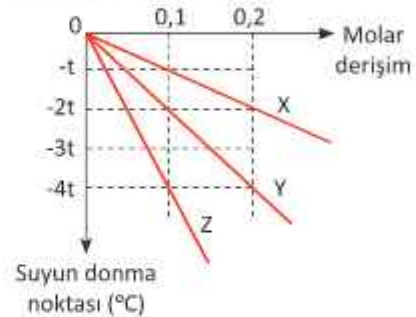
- I. Sabit sıcaklıkta hacmi azaltılırsa,
- II. Kaba sabit sıcaklıkta inert bir gaz eklenirse,
- III. Kabin sıcaklığı artırılırsa,

işlemlerinden hangisi uygulanırsa sıvının buhar basıncı değişmez?

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

## SORU 11

Aşağıdaki grafikte  $1\text{ atm}$  basınçta suyun donma noktasının, çözünen X, Y ve Z maddelerinin molar derişimine bağlı olarak değişimi verilmiştir.



Z maddesi  $\text{InCl}_3$  olduğuna göre,

- I. Y maddesi  $\text{MgCr}_2\text{O}_7$  olabilir.
  - II. X çözeltisi elektrolit değildir.
  - III. Aynı koşullarda kaynama noktası en büyük olan X'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

**ÇÖZÜM 1.** Çözünme olayının üç basamaktan meydana geldiği düşünülüyor.

- Çözücü-çözücü etkileşimleri ortadan kalkar. Bu olayda fiziksel bağlar koptuğu için endotermiktir.  $[\Delta H > 0]$
- Çözünen-çözünen etkileşimleri ortadan kalkar. Bu olayda fiziksel bağlar kopar, endotermiktir.  $[\Delta H > 0]$
- Çözücü-çözünen etkileşimleri ortaya çıkar. Bu olayda yeniden fiziksel bağlar kurulduğu için ekzotermiktir.  $[\Delta H < 0]$

Çözünme yalnızca entalpi değişimi ile açıklanamaz. Entalpinin yanı sıra çözünme sırasında maddelerin entropisindeki değişime etkin bir rol oynar.

Çözücü ile çözünen madde arasında hidrojen bağları oluşması çözünmeyi hızlandırır.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 2.** X için  $\Delta T_D = -0,62$  ise  $i = 1$ . X  $\rightarrow$  moleküler (Alkol veya karbonhidrat)

Y için  $\Delta T_D = -2(0,62)$  ise  $i = 2$ . Y  $\rightarrow$   $\text{NaNO}_3$

Z için  $\Delta T_D = -3(0,62)$  ise  $i = 3$  olur Z  $\rightarrow$   $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$

CEVAP D

**ÇÖZÜM 3.**

$m_{\text{benzen}} : 200 \text{ g}$

$m_{\text{lauril}} : 16,8 \text{ g}$

$K_k : 2,52$

$\Delta t = K_k \cdot i \cdot m$

$(81,36 - 80,10) = 2,52 \cdot m$

$m = 0,5 \text{ molal}$

$0,5 = \frac{n}{0,2}$ ,  $n = 0,1 \text{ mol}$

$n = \frac{m}{M_A}$ ,  $0,1 = \frac{16,8}{M_A}$

$M_A = 168 \text{ g/mol}$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 4.** Bir gazın çözünürlüğü basıncıyla doğru orantılıdır. Burda Henry Yasası kullanılmaktadır.

$$C = k \cdot P_{\text{gaz}}$$

$25^\circ\text{C}'de 1 \text{ atm de } 100 \text{ mL suda } 0,84 \text{ g } \text{N}_2 \text{ gazı çözölmektedir.}$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{0,84}{28} = 0,03 \text{ mol} \quad C = k \cdot P_{\text{gaz}}$$

$$0,3 = k \cdot 1 \text{ atm}$$

$$[N_2] = \frac{3 \cdot 10^{-2}}{0,1} = 0,3 \text{ M} \quad k = 0,3 \text{ M/atm}$$

Bulunan k sabitinin değerini kullanarak 4 atm basınçtaki çözünürlüğü bulunur.

$$C = k \cdot P_{\text{gaz}}$$

$$C = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ M}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 5.** Bifenil benzende moleküler çözünür ( $i = 1$ 'dir).

$m_{\text{benzen}} : 50 \text{ g}$

$m_{\text{bifenil}} : 30,8 \text{ g}$

$m_{\text{bifenil}} : 154 \text{ g/mol}$

$K_k : 2,53 \text{ }^\circ\text{C/m}$

çözeltinin molalitesini bulacak olursak

$$m = \frac{30,8 / 154}{0,05 \text{ kg}} = 4 \text{ molal}$$

$\Delta T_K = K_k \cdot i \cdot m$

$$\Delta T_K = 4 \cdot 1 \cdot 2,53 = 10,12^\circ\text{C}$$

Benzenin normal kaynama noktası  $80,1 + 10,12 = 90,22$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 6.**

$$P_T = P_{\text{H}_2\text{O}} \cdot X_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$P_T = 35 \cdot \frac{1,5}{(1,5 + 1)} = 21 \text{ mm Hg}$$

CEVAP B

**ÇÖZÜM 7.** Heptan =  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ , Oktan =  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

$$n_{\text{Heptan}} = \frac{10 \text{ g}}{100} = 0,1 \text{ mol}, \quad n_{\text{Oktan}} = \frac{45,6}{114} = 0,4 \text{ mol}$$

$$P = P_{\text{Heptan}} + P_{\text{Oktan}}$$

$$P = P_{\text{hep}}^0 \cdot X_{\text{hep}} + P_{\text{okt}}^0 \cdot X_{\text{okt}}$$

$$P = 0,65 \cdot \frac{0,1}{0,5} + 0,30 \cdot \frac{0,4}{0,5} = 0,37 \text{ atm}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 8.** Henry Yasasına göre, derişim ve kısmi basınç arasındaki bağıntı

$$C = k \cdot P_{\text{gaz}}$$

şeklindedir.

$$P_T = P_{\text{O}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$760 = P_{\text{O}_2} + 38 \Rightarrow P_{\text{O}_2} = 722 \text{ mm Hg}$$

$$k = \frac{C}{P} = \frac{0,722}{722} = 1 \cdot 10^{-3}$$

$$C = k \cdot p$$

$$C = 10^{-3} \cdot 500 = 0,5 \text{ g/L}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 9.**

$$\Delta t = K_k \cdot i \cdot m$$

$$0,25 = 5,00 \cdot 1 \cdot \frac{0,5}{M_A \cdot 0,05}$$

$$M_A = 200 \text{ g}$$

CEVAP E

## TEST 1

**ÇÖZÜM 10.** Sıvının buhar basıncı;



- sıvının türüne
  - sıvının sıcaklığına
  - sıvının saflığına
- } bağılıdır.

- Hacim azalırsa gaz sıvılaşır basıncı değişmez.
- İnert gaz eklenirse hacim artar fakat bir miktar sıvı buharlaşır bu yüzden sıvının buhar basıncı değişmez.
- Sıcaklık buhar basıncını arttıran bir olaydır.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 11.** Z maddesi donma noktasını 4t kadar düşürmüştür. 1 mol  $\text{InCl}_3$  katısı çözüldüğünde,



şeklinde 4 mol iyon vermektedir,

Buna göre Y, 2 mol iyon içeren  $\text{MgCr}_2\text{O}_7$  olabilir.

X maddesi moleküler halde çözünür ve elektrolit değildir.

$$\Delta T = m \cdot i \cdot K_k$$

- İyon sayısı fazla olan Z maddesinin kaynama noktası en yüksektir.

**CEVAP B**



## TEST 2

## SORU 1

Raoult yasasıyla ilgili olarak,

- I. Oluşumu sırasında ısı alışverişi ve hacim değişimi gözlenmeyen karışımlara ideal çözeltiler denir.
- II. İdeal veya ideal kabul edilen çözeltilerde geçerlidir.
- III. İdeal çözeltiyi oluşturan karışımlar damıtma ile yüksek oranda birbirinden ayrılır.

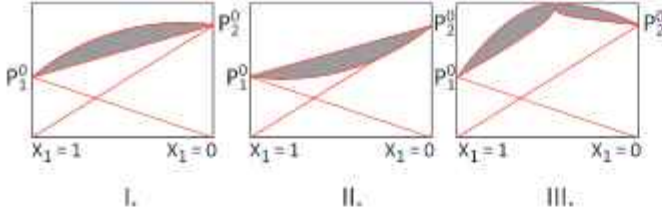
yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

Azeotropik karışımlar, saf bir madde gibi belirli bir sıcaklıkta tek bir madde gibi kaynar. Bu karışımlarda sıvı faz ve buhar fazın bileşimi aynı olduğundan damıtma ile bileşenlerine ayrılamaz.

Buna göre;



Grafikleri ile gösterilen sıvı – sıvı karışımlarından hangileri damıtma ile birbirinden ayrılabilir?

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

## SORU 3

İdeal olmayan çözeltiler için;

- I. Raoult yasasından saparlar.
  - II. Mol kesirleri ve saf haldeki buhar basıncı çarpımı o bileşenin kısmı basıncını verir.
  - III. Çözelti oluşurken sıcaklığı ve hacmi sabit kalır.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## SORU 4

1 atm basınçta saf suyun donma noktasını  $-3,72^{\circ}\text{C}$ 'a düşürmek için 1 L suda kaç g antifiriz ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) çözülmelidir? (H: 1, C: 12, O: 16 g/mol,  $d_{\text{su}} = 1\text{g/mL}$ ,  $K_d = 1,86^{\circ}\text{C/m}$ )

- A) 92                      B) 124                      C) 158                      D) 184                      E) 200

## SORU 5

Termodinamik büyüklüklerle ilgili;

- I. Bir tepkimenin istemli (kendiliğinden) gerçekleşmesini entropisi belirler.
  - II. Minimum enerji ve maksimum düzensizlik zıt yönlü ise olay istemlidir.
  - III. Tersinir bir olayda evrenin entropisi sıfırdır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 6

$27^{\circ}\text{C}$ 'de suyun buhar basıncı 48,8 mmHg'dir. 900 g üre [ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] katısı 90 g suyun içinde çözülüyor. Buna göre çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16 g/mol)

- A) 7,62                      B) 8,96                      C) 11,2                      D) 12,2                      E) 24,4

## SORU 7

Kan iyonlaşmayan bir sıvıdır. 37°C'da vücuttaki kan 0,5 molar konsantrasyonuna sahip ise kanın osmotik basıncı kaç atm'dir?

- A) 7,53 B) 8,70 C) 9,36 D) 10,50 E) 12,71

## SORU 8

100 g su içinde 1,8 g RbCl içeren bir çözeltinin donma noktası -3,72°C'dur. Bu çözeltinin donma noktası için Van't Haff faktörü (i) nedir? (Cl: 35, Rb: 37 g/mol,  $K_d = 1,86$ )

- A) 1,25 B) 1,75 C) 2,00 D) 2,45 E) 3,00

## SORU 9

Elektrolit olmayan bir maddenin 360 gramı 90 g su içinde çözülüyor. Çözeltinin 37°C de buhar basıncı 0,160 atm olduğuna göre çözünen maddenin molekül kütlesi kaçtır? (H: 1, O: 16 g/mol,  $P_{su}^0 = 0,320$  atm)

- A) 72 B) 56 C) 40 D) 36 E) 24

## SORU 10

CsCl katısının kristal enerjisi, -876 kJ/mol, hidratlaşma enerjisi ise, -923 kJmol<sup>-1</sup>'dir.

Buna göre CsCl bileşiğinin çözünme entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) -53 B) -47 C) 0 D) +47 E) +53

## SORU 11

38 g XCl<sub>2</sub> tuzunun 200 g suda çözünmesiyle hazırlanan çözelti, -11,16°C'de donmaya başlıyor. XCl<sub>2</sub>'nin suda tamamen iyonlaştığı bilindiğine göre bileşikteki X'in kütlesi nedir? (Cl: 35,5 g/mol, su için  $K_d = 1,86$ °C/m)

- A) 24 B) 40 C) 56 D) 64 E) 65

## SORU 12

Van't Haff faktörü 2,5 olan bir X katısının normal koşullarda 500 g suda 1 molünün çözünmesiyle oluşan çözeltinin kaynama noktası nedir? ( $K_k = 0,52$ °C/m)

- A) 101,8 B) 102,6 C) 103,4 D) 104,2 E) 105

**ÇÖZÜM 1.** Her oranda karışabilen iki sıvı karışığında hacim ve sıcaklık değişimi olmuyorsa ideal çözeltiler oluşur. İdeal çözeltilerde çözücü ve çözünenin özellikleri birbirine çok benzer. Bu nedenle çözeltiler oluşurken net bir ısı alışverişi gerçekleşmez. Raoult yasası yalnızca ideal veya ideal kabul edilen çözeltiler için geçerlidir.

İdeal çözeltiler damıtma ile birbirinden ayrılırlar.

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 2.** Bileşen kırıları aynı olan ve A ile simgelenen bu noktaları azeotropik karışım denir. Azeotropik noktadaki karışım saf bir madde gibi kaynar ve sıvı fazın bileşimi ile buhar fazındaki aynı olduğundan damıtma ile ayrılmaz.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 3.** Çözelti oluşumu sırasında sıcaklığın ve hacmin değişmesi karışımın ideal olmadığını gösterir. İdeal olmayan çözeltiler Raoult yasasından saparlar. Bu çözeltilerin mol kesirleri ve saf haldeki buhar basınçlarının çarpımı o bileşenlerin kısmi basınçlarını vermez.

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 4.**

$$\begin{aligned} \Delta t &= -K_d \cdot i \cdot m \\ -3,72 &= -1,86 \cdot m \cdot 1 \\ m &= 2 \text{ molal} \end{aligned} \quad \begin{aligned} m &= \frac{n}{\text{kg (çözücü)}} \\ 2 &= \frac{n}{1} \\ n &= 2 \text{ mol} \end{aligned} \quad \begin{aligned} n &= \frac{m}{M_A} \\ 2 &= \frac{m}{62} \\ n &= 124 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}_2 \text{ gerekli} \end{aligned}$$

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 5.** Bir kimyasal tepkimenin istemli olup olmayacağı yalnızca  $\Delta H_{\text{tep}}$  veya  $\Delta S_{\text{tep}}$ 'nin işaretine bakarak belirlenemez. Bu iki eğilim zıt yönde ise yani minimum enerji ve maksimum düzensizlik zıt yönlü ise tepkime yazıldığı yönde istemlidir.

Tersinir değişimlerde evrenin entropisi değişmez ancak tersinmez değişimlerde evrenin entropisi artar.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 6.**

$$\begin{aligned} n_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{90}{18} = 5 \text{ mol} \\ n_{\text{üre}} &= \frac{900}{60} = 15 \text{ mol} \\ X_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{5}{5+15} = 0,25 \end{aligned}$$

Çözeltinin buhar basıncı

$$\begin{aligned} P_T &= P_{\text{su}}^0 \cdot X_{\text{su}} \\ P_T &= 48,8 \cdot 0,25 \\ P_T &= 12,2 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

**ÇÖZÜM 7.**

$$\begin{aligned} \pi \cdot V &= n \cdot R \cdot T \\ \pi &= \frac{n}{V} \cdot R \cdot T \Rightarrow \pi = 0,5 \cdot 0,082 \cdot 310 \\ \pi &= 12,71 \text{ atm} \end{aligned}$$

**CEVAP D**

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 8.**

$$\text{molal} = \frac{n_{\text{çözünen}} \text{ (mol)}}{m_{\text{çözücü}} \text{ (kg)}} = \frac{\frac{m}{M_A}}{\text{kg çözücü}} = \frac{1,8}{72 \cdot 0,1} = 0,25 \text{ molal}$$

$$\Delta t = K_d \cdot i \cdot m$$

$$-0,93 = -1,86 \cdot i \cdot 0,25$$

$$i = 2 \text{ olarak bulunur.}$$

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 9.**

$$P_{\text{toplam}} = P_{\text{H}_2\text{O}}^0 \cdot X_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$0,160 = 0,320 \cdot X_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M_A} = \frac{90}{18} = 5 \text{ mol}$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_A}$$

$$0,5 = \frac{5}{5 + n_A}$$

$$n_A = 5 \text{ mol}$$

$$n_A = \frac{m}{M_A} \Rightarrow M_A = \frac{360}{5} = 72 \text{ g/mol}$$

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 10.** İyonik bir katının çözünme entalpisini;

$$\Delta H_{\text{çözünme}} = -\text{Kristal enerjisi} + \text{Hidratlaşma enerjisi}$$

$$\Delta H_{\text{çöz}} = -(-876) + (-923)$$

$$\Delta H_{\text{çöz}} = -47 \text{ kJ/mol}$$

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 11.**

$$\Delta t = -K_d \cdot i \cdot m$$

$$-11,16 = -1,86 \cdot 3 \cdot m$$

$$m = 2 \text{ molal}$$

$$\text{molalite} = \frac{m}{M_A \cdot \text{kg}} \Rightarrow 2 = \frac{38}{M_A \cdot 0,2 \text{ kg}}$$

$$M_A = 95 \text{ g/mol}$$

$$X + 2 \cdot \text{Cl} = 95, X + 71 = 95, X = 24 \text{ g/mol}$$

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 12.**

$$m = \frac{1 \text{ mol}}{0,5 \text{ kg}} = 2 \text{ molal}$$

$$\Delta T_K = K_k \cdot i \cdot m$$

$$\Delta T_K = 0,52 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2$$

$$\Delta T_K = 2,6^\circ\text{C}$$

$$K \cdot N = 102,6^\circ\text{C}$$

**CEVAP B**



## TEST 1

## SORU 1

Bir redoks tepkimesi ile ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron veren atom indirgendir.
- B) Elektron alan atom indirgenir.
- C) İndirgenen atomun değeri azalır.
- D) Yükseltgen atomun değeri artar.
- E) Toplam elektron sayısı korunur.

## SORU 2

Aşağıda verilenlerden hangisi indirgenme – yükseltgenme olaylarından biri değildir?

- A) Suyun elektrolizi
- B) Demirin oksitlenmesi
- C) Azot ve hidrojen gazlarının birleşerek amonyak oluşturmaları
- D) Karbon elementinin yanarak CO<sub>2</sub> oluşturmaları
- E) HCl ile NaOH'ın tepkimesinden sodyum tuzu oluşması

## SORU 3



Tepkimesi ile ilgili olarak;

- I. X maddesinin formülü N<sub>2</sub> dir.
- II. N yükseltgenmiştir.
- III. AlCl<sub>3</sub> indirgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

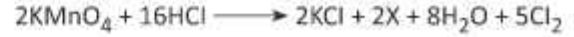
## SORU 4



Denkleştirilmiş olarak verilen tepkime için, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Redoks tepkimesidir.
- B) Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> deki Cr'nin yükseltgenme basamağı +6 dir.
- C) I<sup>-</sup> indirgendir.
- D) 1 mol Cr atomu 6 mol elektron almıştır.
- E) Tepkime bazik ortamda gerçekleşmiştir.

## SORU 5



Yukarıda denkleştirilmiş olarak verilen tepkimede yer alan X bileşiğindeki metalin yükseltgenme basamağı kaçtır?

- A) +2
- B) +4
- C) +5
- D) +6
- E) +7

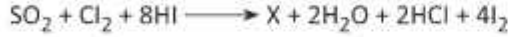
## SORU 6



Asidik ortamda gerçekleşen yukarıdaki redoks tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse, H<sub>2</sub>O nun kat sayısı ne olur?

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

## SORU 7



Yukarıda verilen redoks tepkimesinde yer alan;

I. X'in formülü

II. X'deki kükürt atomunun değeri

aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II
A) SO <sub>2</sub>	+4
B) H <sub>2</sub> S	-2
C) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+4
D) H <sub>2</sub> S	+2
E) S <sub>2</sub>	-2

## SORU 8



Asidik ortamda gerçekleşen yukarıdaki tepkimede yükseltgen madde hangisidir?

- A) H<sup>+</sup>    B) MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>    C) NH<sub>3</sub>    D) MnO<sub>2</sub>    E) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

## SORU 9



Bazik ortamda gerçekleşen tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) ClO<sup>-</sup> deki Cl, 2e<sup>-</sup> olarak indirgenir.  
 B) S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> indirgen maddedir.  
 C) Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirilirse H<sub>2</sub>O nun kat sayısı 2 olur.  
 D) ClO<sup>-</sup> deki klorun değeri +1 dir.  
 E) 1 mol S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 8 mol e<sup>-</sup> verir.

## SORU 10

PbO<sub>2</sub> ve Cl<sup>-</sup> den asidik ortamda, Pb<sup>2+</sup> ve Cl<sub>2</sub> oluşuyor.

Buna göre, denkleştirilmiş indirgenme yarı tepkimesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) PbO<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + 2Cl<sup>-</sup> → Pb<sup>2+</sup> + Cl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O  
 B) PbO<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Pb<sup>2+</sup> + 2H<sub>2</sub>O  
 C) 2Cl<sup>-</sup> + 4H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
 D) 2Cl<sup>-</sup> → Cl<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup>  
 E) PbO<sub>2</sub> → Pb<sup>2+</sup> + 2H<sub>2</sub>O

## SORU 11

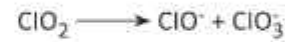


Tepkimesi asidik ortamda en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde H<sub>2</sub>O nun katsayısı kaç olur?

- A) 1    B) 2    C) 4    D) 6    E) 12

## SORU 12

Asidik ortamda gerçekleşen,



Tepkimesi için;

- I. İndirgenen ve yükseltgenen madde aynıdır.  
 II. Tepkime en küçük katsayılarla denkleştirilirse H<sub>2</sub>O nun kat sayısı 1 olur.  
 III. Yükseltgenme yarı tepkimesi,  
 3H<sub>2</sub>O + 3ClO<sub>2</sub> → 3ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 6H<sup>+</sup> + 3e<sup>-</sup>'dir.  
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

## TEST 1

**ÇÖZÜM 1.** Yükseltgen atom elektron alır, indirgenir ve değeri azalır.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 2.**  $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Tepkimede yer alan hiçbir atomun değeri değişmemiştir. Bir indirgenme – yükseltgenme tepkimesi değildir.

**CEVAP E**

**ÇÖZÜM 3.** X'in formülü  $\text{N}_2$ 'dir. N +3'den 0'a indirgenmiştir.  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NF}_3$ 'ü indirgeniği için indirgen özellik göstermiştir.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 4.**  $\text{Cr}^{6+}$ 'dan +3'e indirgenmiştir. Yani 1 mol Cr atomu 3 mol elektron almıştır.

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 5.** X:  $\text{MnCl}_2$  ,  $\text{Mn}^{2+}$  yükseltgenme basamağına sahiptir.

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 6.**  $3\text{HNO}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 5\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{NO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

**CEVAP D**

**ÇÖZÜM 7.** X :  $\text{H}_2\text{S}$ , S'ün değeri -2'tür.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 8.**  $\text{MnO}_4^-$  de Mn +7 ,  $\text{MnO}_2$ 'de Mn +4

$\text{NH}_3$ 'de N -3 ,  $\text{NO}_3^-$  de N +5

$\text{NH}_3$  yükseltgenmiştir.  $\text{MnO}_4^-$  ise yükseltgen maddedir.

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 9.**  $4\text{ClO}^- + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \longrightarrow 4\text{Cl}^- + 2\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

**CEVAP C**

**ÇÖZÜM 10.**  $2\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{PbO}_2 \longrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$  (indirgenme)

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 11.**  $\text{Sn}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

**CEVAP B**

**ÇÖZÜM 12.**

$3\text{e}^- + 2\text{H}^+ + \text{ClO}_2 \longrightarrow \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$  (indirgenme)

$3\text{H}_2\text{O} + 3\text{ClO}_2 \longrightarrow 3\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 3\text{e}^-$  (yükseltgenme)

$4\text{ClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{ClO}^- + 3\text{ClO}_3^- + 4\text{H}^+$

**CEVAP D**



## TEST 2

## SORU 1

X, Y ve Z metalleri ile hidrojenin (H) yükseltgenme eğilimleri arasındaki ilişki  $Z > X > H > Y$  şeklindedir.

Buna göre;

- I.  $Z^{2+}$  çözeltisi, Y metalinden yapılmış kapta saklanamaz.
- II. HCl çözeltisine X metali atıldığında,  $H^+$  iyonları indirgenir.
- III. Y'nin elektron alma eğilimi H'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 2

$X(k) + HCl(suda) \rightarrow$  tepkime vermez.

$Y(k) + ZCl_2(suda) \rightarrow YCl_2(suda) + Z(k)$

$Z(k) + H_2SO_4(suda) \rightarrow ZSO_4(suda) + H_2(g)$

Yukarıda sulu çözeltilere atılan X, Y ve Z metalleri ile ilgili;

- I. Y, X'den daha aktiftir.
- II. Y katsından yapılmış bir kapta  $HNO_3$  çözeltisi saklanabilir.
- III. X'in indirgenme eğilimi Z'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 3

X, Y ve Z atomlarına ait,

- X metalinden yapılmış bir kapta, HCl çözeltisi saklanabilmektedir.
- Y'nin yükseltgenme eğilimi, hidrojenden yüksektir.
- Z metali  $YCl_2$  çözeltisinde çözünebilmektedir.

bilgileri verilmektedir. Buna göre X, Y, Z ve H'nin aktifliklerinin sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $X > Y > Z > H$     B)  $H > X > Z > Y$     C)  $Y > Z > H > X$   
D)  $Z > Y > H > X$     E)  $Y > X > H > Z$

## SORU 4

$Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$      $E^0 = +0,76$  volt

$Ni(k) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2e^-$      $E^0 = +0,12$  volt

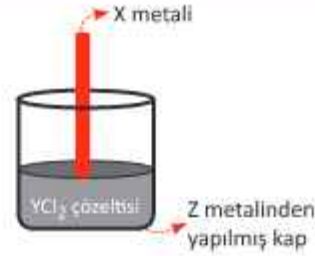
$Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$      $E^0 = -0,34$  volt

$Ag(k) \rightarrow Ag^+(suda) + e^-$      $E^0 = -0,80$  volt

Yukarıda yükseltgenme potansiyelleri verilen metallerin aktiflikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır?

- A)  $Zn > Ni > Cu > Ag$                       B)  $Zn > Ni > Ag > Cu$   
C)  $Ag > Cu > Zn > Ni$                       D)  $Ag > Cu > Ni > Zn$   
E)  $Cu > Ag > Ni > Zn$

## SORU 5



Z metalinden yapılmış bir kapta saklanabilen  $YCl_2$  çözeltisine batırılan X metalinde aşınma gözlenmektedir.

Buna göre X, Y ve Z metallerinin aktiflik sıralaması aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A)  $X > Y > Z$                       B)  $Z > Y > X$                       C)  $Z > X > Y$   
D)  $X > Z > Y$                       E)  $Y > Z > X$

## SORU 6

$YSO_4$  ve  $XCl$  tuzları çözünerek hazırlanan bir çözelti elektroliz ediliyor. Katotta ilk olarak Y katsı, anotta ise  $Cl_2$  gazı toplanıyor.

Buna göre,

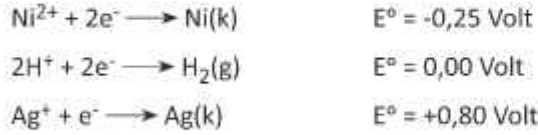
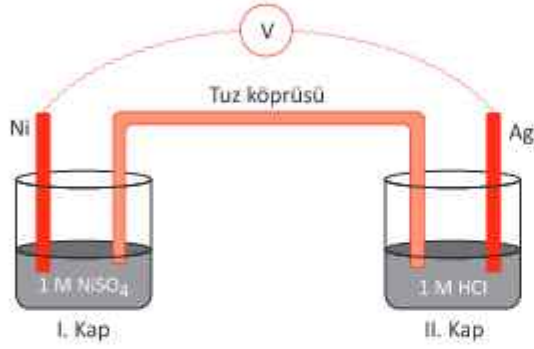
- I. Y metalinin yükseltgenme potansiyeli negatiftir.
- II.  $Cl^-$  iyonları,  $SO_4^{2-}$  iyonlarından daha kolay indirgenir.
- III. X, Y'den daha aktif bir metaldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 2

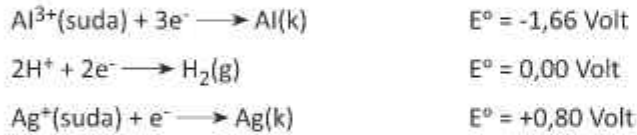
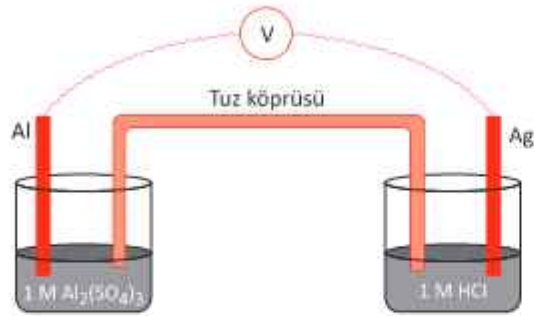
SORU 7



Yukarıdaki elektrokimyasal pille ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Pil gerilimi 0,25 voltur.
- B)  $\text{Ni}^{2+}$  iyonlarının derişimi zamanla artar.
- C) Ag elektrodun kütlesi değişmez.
- D) II. kaba NaOH katısı ilave edilirse pil gerilimi azalır.
- E) Ni elektrodun kütlesi artar.

SORU 8

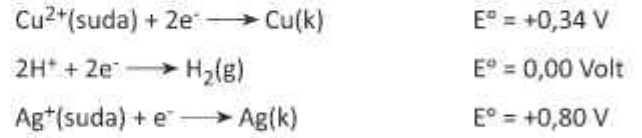
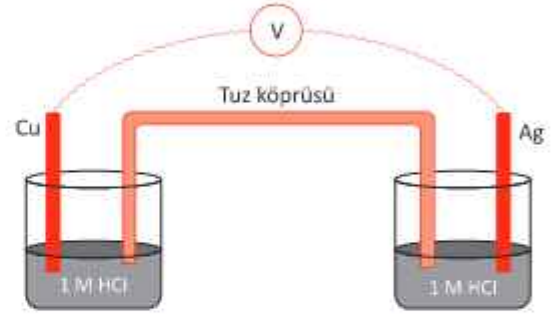


Yukarıda verilen pil sistemi için,

- I. Ag elektrodun kütlesi artar.
  - II. Standart pil potansiyeli +1,66 voltur.
  - III. Zamanla  $\text{Al}^{3+}$  iyonlarının derişimi artar.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

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

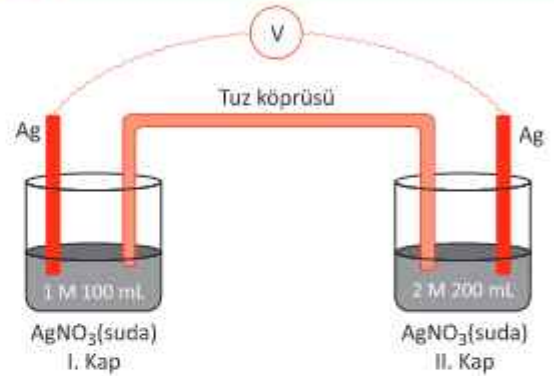
SORU 9



Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ag elektrodun kütlesi artar.
- B) Cu elektrodun etrafında  $\text{H}_2$  gazı oluşur.
- C) Pil gerilimi -0,46 voltur.
- D) Dış devrede elektronlar Cu elektrottan Ag elektroda doğru hareket eder.
- E) Pil çalışmaz.

SORU 10



Şekildeki pilin gerilimi sıfır yapmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır? (Sıcaklık sabit)

- A) II. kaba 200 mL su ilave etmek
- B) I. kaba 100 mL su ilave etmek
- C) I. kaba 2 M'lik 100 mL  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi eklemek
- D) II. kaba 1 M'lik 200 mL  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ilave etmek
- E) II. kaptan 100 mL su buharlaştırmak

## TEST 2

**ÇÖZÜM 1.** Yükseltgenme eğilimi büyük olan metal daha kolay elektron verir yani daha aktiftir. Y metal,  $Z^{2+}$  çözeltisinde tepkimeye girmez. X,  $H^+$  ya elektron verir ve  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$  tepkimesine göre  $H^+$  indirgenir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 2.** 1. tepkimeye göre ; H, X'den daha aktiftir.

2. tepkimeye göre ; Y, Z'den daha aktiftir.

3. tepkimeye göre ; Z, H'den daha aktiftir.

Aktiflik sıralaması  $Y > Z > H > X$ 'dir. Y ve Z asitte çözünür. İndirgenme eğilimleri ise  $X > Z > Y$ 'dir.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 3.** Verilen elementlerin aktifliklerini sıralaması  $Z > Y > H > X$ 'dir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 4.** Yükseltgenme potansiyeli büyük olan metalin aktifliği daha fazladır. Aktiflik sıralaması  $Zn > Ni > Cu > Ag$ 'dir.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 5.** Aktif olan metaller, daha az aktif olan metallerin katyonlarını içeren çözeltilerde saklanamaz. Yani tepkimeye girer  $e^-$  verir, çözünür. Aktiflik sıralaması,  $X > Y > Z$ 'dir. İlk olarak Y metali indirgendiğine göre H'e göre indirgenme potansiyeli daha büyük değildir. Yani H'nin sıfır olan indirgenme potansiyelinden daha büyüktür. Bu durumda yükseltgenme potansiyeli de negatif olur.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 6.** Elektrolizde, katyonlar katoda gider ve önce indirgenme potansiyeli büyük olan katyon indirgenir. Anyonlar anota gider ve önce yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyon yükseltgenir.

Katot	Anot
$Y^+$ (indirgenir)	$SO_4^{2-}$
$X^+$	$OH^-$
$H^+$	$Cl^-$ (yükseltgenir)

CEVAP D

**ÇÖZÜM 7.** İndirgenme potansiyeli büyük olan  $Ag^+$  iyonlarının indirgenmesi beklenir. Ancak II. kaptaki çözeltide  $Ag^+$  iyonu bulunmadığı için onun yerine indirgenme potansiyeli  $Ag^+$ 'dan sonra gelen  $H^+$  indirgenir ve  $H_2$  gazı açığa çıkar. Ni elektrodun kütlesi azalır.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 8.** İndirgenme potansiyeli büyük olan  $Ag^+$  indirgenmeliydi. Ancak  $Ag^+$  iyonu olmadığı için  $H^+$  indirgenir ve  $H_2$  gazı açığa çıkar.

$$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g) \quad E^{\circ}_{ind} = 0,00 \text{ V}$$

$$Al(k) \rightarrow Al^{3+} + 3e^- \quad E^{\circ}_{yük} = +1,66 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{pil} = +1,66 \text{ V}$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.** Çözeltide metal katyonu bulunmadığı için pil çalışmaz.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 10.** Eşit derişimli  $Ag^+$  çözeltileri oluştuğunda derişim pili çalışmaz.

II. kaba 200 mL su eklendiğinde her iki kaptada  $[Ag^+] = 1 \text{ M}$  olur.

CEVAP A



## TEST 3

## SORU 1

- Al metali  $Zn(NO_3)_2$  ve  $Pb(NO_3)_2$  çözeltilerinde çözünmektedir.
- Pb metalinden yapılmış bir kaptaki  $Al_2(SO_4)_3$  ve  $ZnSO_4$  çözeltileri saklanabilmektedir.
- Al – Pb pilinin standart gerilimi 1,54 Volt, Zn – Pb pilinin standart gerilimi 0,64 voltur.

Buna göre Al – Zn pilinin standart gerilimi kaç voltur?

- A) 0,90 B) 1,28 C) 1,54 D) 2,18 E) 4,36

## SORU 2

Zn metali  $Pb(NO_3)_2$  çözeltilerinde çözünür, fakat  $Al(NO_3)_3$  çözeltilerinde çözünmez.

Buna göre,

- Zn, Pb den daha aktiftir.
  - Al un yükseltgenme potansiyeli Zn'ninkinden büyüktür.
  - Al,  $Pb(NO_3)_2$  ile yer değiştirme tepkimesi verir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

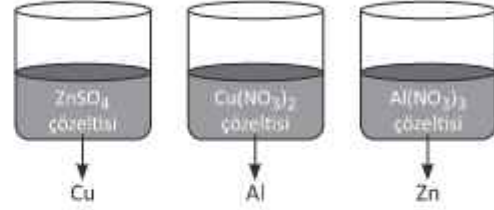
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

## SORU 3

- HCl çözeltisi Z metalinden yapılmış bir kaptaki saklanabiliyor, fakat Y metalinden yapılmış bir kaptaki saklanamıyor.
  - $X^{2+}$  iyonları içeren bir çözelti, Y metalinden yapılmış bir kaptaki saklanabiliyor.
- Buna göre X, Y, Z ve H'nin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $Z > H > Y > X$  B)  $Z > H > X > Y$  C)  $Y > H > Z > X$   
D)  $X > Y > H > Z$  E)  $Y > X > H > Z$

## SORU 4

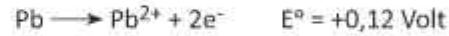
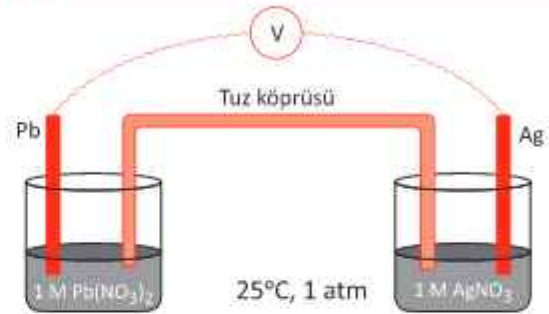


Cu, Al ve Zn metallerinden yapılmış kaplara belirtilen çözeltiler konuluyor. Yalnızca II. kaptaki aşınma gözleniyor.

Buna göre Cu, Al ve Zn metallerinin yükseltgenme potansiyelleri aşağıdakilerden hangisinde büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır?

- A) Al, Zn, Cu B) Zn, Al, Cu C) Cu, Zn, Al  
D) Al, Cu, Zn E) Zn, Cu, Al

## SORU 5



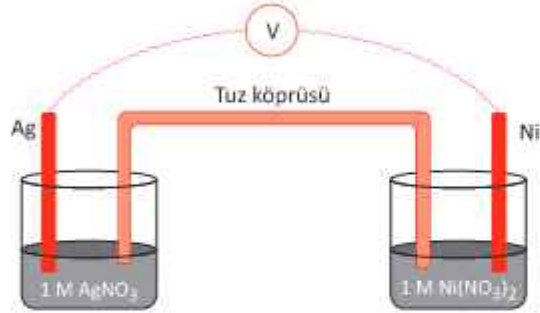
Yukarıdaki Pb – Ag pili için;

- Standart pil gerilimi 0,68 voltur.
  - Pb yarı piline saf su ilave edilir ise pil gerilimi artar.
  - Ag yarı piline  $Na_2S$  katısı ilave edilir ise pil gerilimi azalır.
- Yargılarından hangileri doğrudur? ( $Ag_2S$  suda çözünmez)

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

## TEST 3

## SORU 6



Yukarıda verilen pil sistemi için,

I. Pil tepkimesi



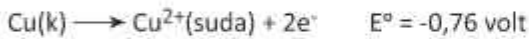
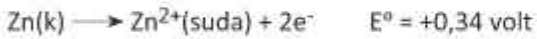
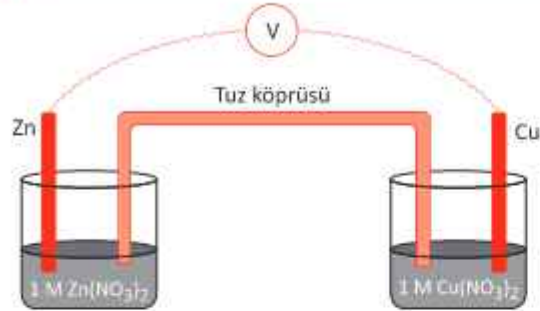
II. Standart pil potansiyeli 1,05 voltur.

III. Ag elektrodun kütlesi zamanla artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 7



Yukarıda verilen pil sistemi için;

I. Zn elektrot anottur.

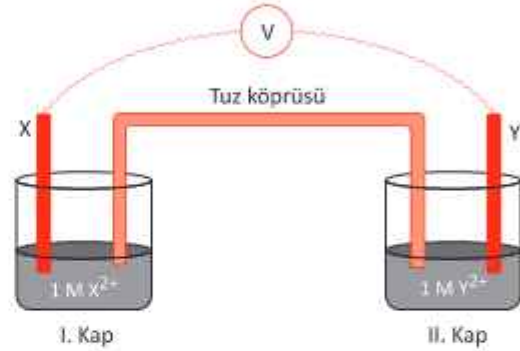
II. Dış devrede elektronlar, Cu elektrottan Zn elektroda doğru hareket ederler.

III. Tuz köprüsünde katyonlar  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisine doğru hareket ederler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 8



Şekildeki pil sisteminde, I. kaba su ilave edildiğinde pil potansiyeli artmaktadır. Buna göre pil için;

I. X elektrodu anottur.

II.  $\text{Y}^{2+}$  iyonları indirgenmektedir.

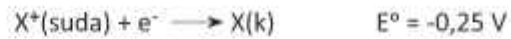
III. X elektrodun kütlesi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 9

X ve Y'nin indirgenme gerilimleri şöyledir;



Buna göre X ve Y ile oluşturulan X - Y piliyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözeltideki  $\text{Y}^{2+}$  iyonlarının derişimi artar.  
B) X elektrodu katottur.  
C) Dış devrede elektronlar X'ten Y'ye doğru hareket eder.  
D) Y elektrodun kütlesi zamanla azalır.  
E) Pil potansiyeli +0,55 V tur.

## SORU 10

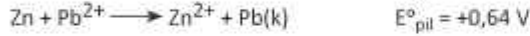
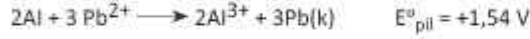
0,4 M 500 mL  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisindeki  $\text{Zn}^{2+}$  iyonlarının tamamen indirgenebilmesi için, 4 amperlik akımla kaç saniye elektroliz edilmesi gerekir?

- A) 193      B) 386      C) 965      D) 1930      E) 9650

## TEST 3

**ÇÖZÜM 1.** Metallerin aktiflik sıralaması,

Al > Zn > Pb şeklindedir. Aktif olan metal daha kolay yükseltgenir ve anot olur.



2. tepkime 3 ile çarpılıp, ters çevrilir ve birinci ile toplanırsa Al - Zn pili elde edilir.  $E^{\circ}_{\text{pil}} = 1,54 - 0,64 = 0,90 \text{ V}$

Not:  $E^{\circ}_{\text{pil}}$  değerleri herhangi bir katsayıyla çarpılmaz ya da herhangi bir katsayıya bölünmez.

CEVAP A

**ÇÖZÜM 2.** Aktiflik sıralaması; Al > Zn > Pb şeklindedir. Verilen her üç öncüde doğrudur.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 3.**

I. Aktiflik, Y > H > Z'dir

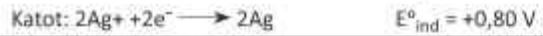
II. Aktiflik, X > Y'dir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 4.** Aktif olan metal daha az aktif olan metal katyonu içeren çözeltide çözünür. Aktif olan metalin yükseltgenme potansiyeli daha büyüktür. Yükseltgenme potansiyelleri, Al > Zn > Cu'dür.

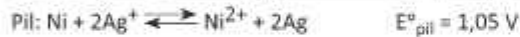
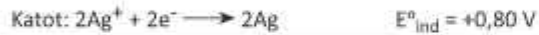
CEVAP A

**ÇÖZÜM 5.** Yükseltgenme potansiyeli büyük olan yükseltgenir diğeri ise indirgenir.



$\text{Pb}^{2+}$  bulunan kaba su eklendiğinde derişimi azalır. Tepkime sağa kayar. Pil gerilimi artar.  $\text{Ag}^+$  bulunan kaba  $\text{Na}_2\text{S}$  eklenirse,  $\text{Ag}_2\text{S}$  çöker.  $\text{Ag}^+$  azalır. Tepkime sola kayar. Pil gerilimi azalır.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 6.**

Pil çalıştığında Ag elektrodun miktarı artar.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 7.** Yükseltgenme potansiyeli büyük olan Zn anottur. Dış devrede elektronlar anottan katota doğru göç eder. Tuz köprüsünde de katyonlar katota göçer.

CEVAP E

**ÇÖZÜM 8.** Anot kabına su ilave edildiğinde pil potansiyeli artar. X elektrotu anottur. Zamanla aşınır ve kütlesi azalır. Y elektrotu katottur.  $\text{Y}^{2+}$  elektron alır, indirgenir.

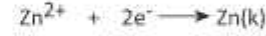
CEVAP E

**ÇÖZÜM 9.** İndirgenme gerilimi büyük olan X katot, Y ise Anottur. Dış devrede elektronlar Y'den X'e doğru hareket eder.



CEVAP C

**ÇÖZÜM 10.**  $\text{Zn}^{2+}$ 'nin mol sayısı:  $n = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ mol Zn}^{2+}$



$$0,2 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol}$$

0,4 mol e = 0,4.96500 C yük.

$$Q = I \cdot t$$

$$0,4 \cdot 96500 = 4 \cdot t$$

$$t = 9650 \text{ s}$$

CEVAP E



## SORU 1

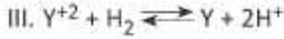
Erimiş  $AlCl_3$  tuzu elektroliz ediliyor. Katotta 5,4 gram Al toplandığında anotda açığa çıkan  $Cl_2$  gazı NK'da kaç litredir? (Al: 27 g/mol)

- A) 2,24 B) 4,48 C) 6,72 D) 13,46 E) 22,4

## SORU 2



Yarı tepkimeleri bilindiğine göre;



tepkimelerinden hangileri kendiliğinden gerçekleşir?

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

## SORU 3

X metalinin  $HNO_3$  ve  $HCl$  ve  $H_2O$  ile ayrı ayrı tepkimesinden  $H_2$  gazı oluşur.

Y metali  $H_2O$  ile tepkime vermez fakat  $HNO_3$  ve  $HCl$  ile tepkimesinden  $H_2$  gazı oluşur.

Z metali  $HCl$  ve  $H_2O$  ile tepkime vermiyor, fakat  $HNO_3$  ile tepkimesinden  $NO_2$  gazı oluşur.

Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin yükseltgenme potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $X > Y > Z > H$  B)  $Z > H > X > Y$  C)  $Y > X > Z > H$   
D)  $X > H > Y > Z$  E)  $X > Y > H > Z$

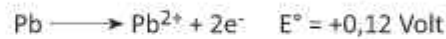
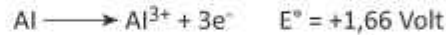
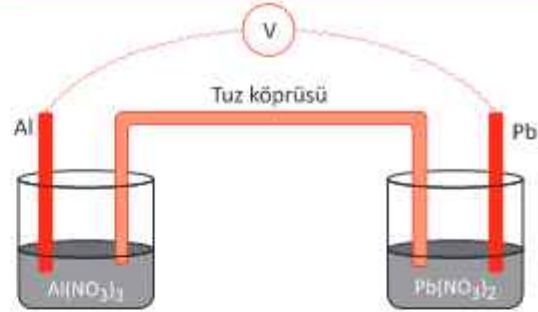
## SORU 4

								Z	
	T						Q		
X									
Y									

Yukarıdaki periyodik cetvelde gösterilen elementlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Z'nin elektron alma eğilimi Q'ninkinden büyüktür.  
B) Y, X'ten daha aktif bir metaldir.  
C) Yükseltgenme eğilimi en fazla olan Z dir.  
D) En iyi indirgen Y dir.  
E) Y metali  $TZ_2$ 'nin sulu çözeltisine daldırıldığında tepkime verir.

## SORU 5



Yukarıdaki pil sisteminde  $Al_2(SO_4)_3$  ve  $Pb(NO_3)_2$  çözeltilerinin derişimleri;

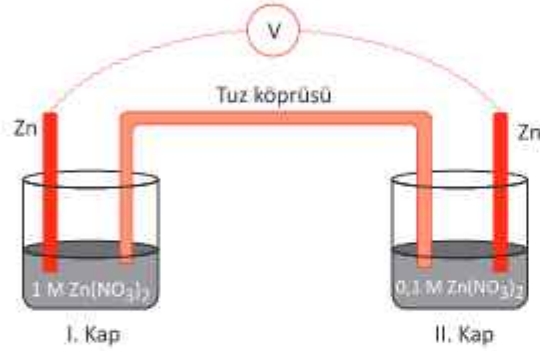
	$Al(NO_3)_3$	$Pb(NO_3)_2$	Pil Potansiyeli
I.	1 M	1 M	$E_1$
II.	0,1 M	1 M	$E_2$
III.	1 M	0,1 M	$E_3$

Olarak alındığında pil potansiyelleri arasında ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $E_1 > E_2 > E_3$  B)  $E_1 > E_2 = E_3$  C)  $E_1 = E_3 > E_2$   
D)  $E_3 > E_1 > E_2$  E)  $E_2 > E_1 > E_3$

## TEST 4

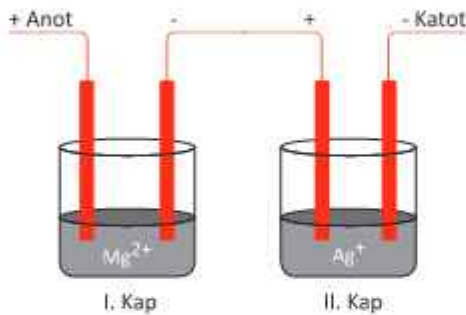
## SORU 6



Yukarıda verilen pil sistemi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) II. Kap, anotdur.
- B) I. Kapta,  $Zn^{2+}$  iyonlarının derişimi zamanla azalır.
- C) Tuz köprüsündeki katyonlar, I. Kaba doğru hareket ederler.
- D) Çözeltilerdeki  $Zn^{2+}$  iyonlarının derişimleri eşitleninceye kadar pil çalışır.
- E) I. Kaba, saf su ilave edilir ise pil gerilimi artar.

## SORU 7



Şekildeki gibi seri bağlı elektroliz kaplarından birinde  $Mg^{2+}$ , diğerinde  $Ag^+$  iyonları vardır. Devreden bir süre akım geçirildiğinde I. Kabin katodunda 6 gram Mg toplanıyor.

Buna göre diğer kabin katodunda kaç gram Ag toplanır? (Mg: 24, Ag: 108 g/mol)

- A) 5,4
- B) 10,8
- C) 21,6
- D) 32,4
- E) 54

## SORU 8

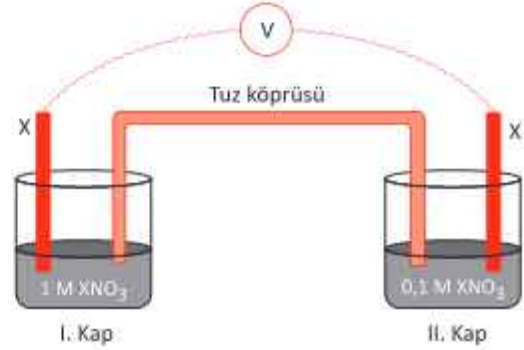
Erimiş  $XCl_n$  tuzu elektroliz ediliyor. Katotta 13 gram X toplandığı anda anotta NŞA'da 4,48 litre  $Cl_2$  gazı toplanmaktadır.

Buna göre  $XCl_n$  formülündeki n kaçtır?

(X: 65 g/mol)

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

## SORU 9



Şekildeki pil sistemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Elektron hareketi, I. Kaptan II. Kaba doğrudur.
- B) I. kaba su ilave etmek pil potansiyelini artırır.
- C) II. kaptaki çözelti anot çözeltisidir.
- D) I. kapta  $X^+$  iyonlarının derişimi zamanla artar.
- E) II. kaba  $XNO_3$  katısı ilave edilirse pil potansiyeli artar.

## SORU 10

Elektrokimyasal bir pilde tuz köprüsünün görevi için;

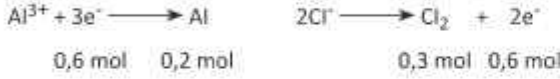
- I. Anot ve katot çözeltilerinde elektriksel yük dengesini sağlar.
  - II. Çözeltiler arasında madde geçişini sağlar.
  - III. Pil çalışırken, pil potansiyelinin artmasını sağlar.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## TEST 4

## ÇÖZÜM 1.

$$n_{Al} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol Al}$$



$$V = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L } Cl_2 \text{ gazı oluşur.}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 2.  $E^\circ > 0$  olan tepkimeler kendiliğinden gerçekleşir.

$$I. E^\circ = -1,10 \text{ V}$$

$$II. E^\circ = +0,36 \text{ V}$$

$$III. E^\circ = +0,74 \text{ V}$$

CEVAP D

ÇÖZÜM 3.  $H_2O$  ile tepkimeye girebilen X en aktif metaldir.

$H_2O$  ile tepkimeye girmeden, asitler ile  $H_2$  gazı çıkaran Y metali aktif metaldir.

$HNO_3$  ile  $NO_2$  gazı çıkaran Z metali yarısoy metaldir.

Buna göre aktiflik sıralaması,  $X > Y > H > Z$ 'dir.

CEVAP E

## ÇÖZÜM 4. Yükseltgenme eğilimi en fazla olan, hacmi en büyük olan Y metaldir.

CEVAP C

## ÇÖZÜM 5. Al anot, Pb ise katottur. Anot seyreltik, katot ise derişik olduğunda pil potansiyeli artar.

Bu durumda pil potansiyeli sıralaması  $E_2 > E_1 > E_3$ 'tür.

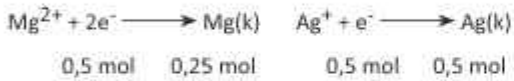
CEVAP E

## ÇÖZÜM 6. Derişik olan katot, seyreltik olan ise anottur. Katota su ilave edilirse pil gerilimi azalır.

CEVAP E

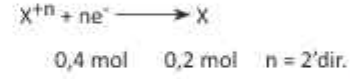
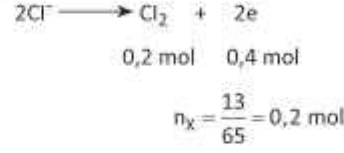
## ÇÖZÜM 7.

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



$$m = 0,5 \cdot 108 = 54 \text{ gram}$$

CEVAP E

ÇÖZÜM 8. NŞA'da 4,48 L  $Cl_2$  gazı 0,2 mol'dür.

CEVAP B

## ÇÖZÜM 9. Seyreltik olan II. kapta anot çözeltisi bulunur.

CEVAP C

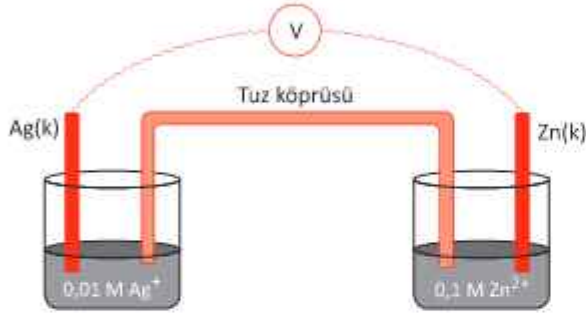
## ÇÖZÜM 10. Tuz köprüsü anot ve katot çözeltilerindeki yük dengesini sağlar.

CEVAP A



## TEST 5

## SORU 1



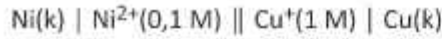
$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^\circ = +0,80\text{V}$$

$$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^\circ = -0,76\text{V}$$

Yukarıda verilen sistemin pil potansiyeli kaç voltur?

- A) +1,56 B) -1,56 C) +1,47 D) -1,47 E) +1,65

## SORU 2



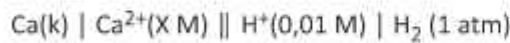
$$E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^\circ = -0,25 \text{ V}$$

$$E_{\text{Cu}^+/\text{Cu}}^\circ = +0,52 \text{ V}$$

Yukarıda şeması verilen pilin potansiyeli kaç voltur?

- A) +0,80 B) -0,80 C) 0,77 D) +0,74 E) -0,74

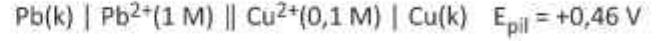
## SORU 3



Yukarıda şeması verilen galvanik hücrenin pil potansiyeli ( $E_{\text{pil}}$ ) 0,22 volt olduğuna göre anot çözeltisinde  $\text{Ca}^{2+}$  derişimi kaç molardır? ( $E_{\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}}^\circ = -0,28 \text{ V}$ ,  $E_{\text{H}^+/\text{H}_2}^\circ = 0 \text{ V}$ )

- A) 1 B) 0,1 C) 0,01 D) 0,001 E) 0,0001

## SORU 4



Hücre diyagramı ile ilgili,

- I. Pb elektrot anottur.  
II. Galvanik hücredir.  
III.  $E_{\text{hücre}} = E_{\text{hücre}}^\circ$ 'dir.  
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## SORU 5

Bir Galvanik hücrede tuz köprüsünün içine;

- I. Potasyum klorür  
II. Glikoz çözeltisi  
III. Etil alkol  
IV. Sodyum nitrat  
maddelerinden hangileri konulursa pil çalışır?

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

## SORU 6

Fizikokimya laboratuvarında bir öğrenci galvanik pil hazırlamaktadır. Öğrenci, çözeltileri birbirine bağlarken tuz köprüsü yerine iletken bir tel kullanmış ve pilin çalışmadığını görmüştür. Pilin çalışmamasının nedeni aşağıdaki-lerden hangisidir?

- A) İletken telin iç direnci çok büyüktür.  
B) İletken tel çözelti ile tepkimeye girmiştir.  
C) İletken tel yük denkleğini sağlayamamıştır.  
D) Çözeltiler elektrolit değildir.  
E) İletken tel kısa devreye sebep olmuştur.

## TEST 5

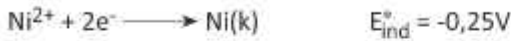
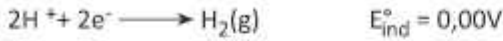
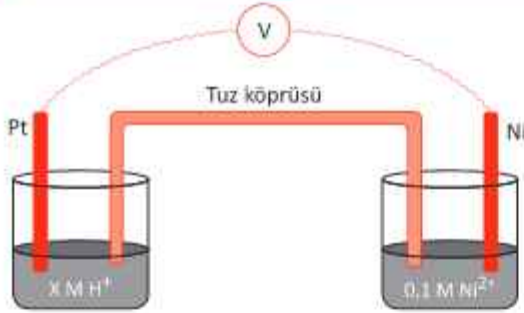
## SORU 7

- I. 1 M  $ZnSO_4$  ve 0,1 M  $ZnSO_4$   
 II. 1 M  $ZnSO_4$  ve 2 M  $ZnSO_4$   
 III. 2 M  $ZnSO_4$  ve 2 M  $CuSO_4$   
 IV. 0,1 M  $ZnSO_4$  ve 0,1 M  $CuSO_4$

Yukarıda molar derişimleri verilen pillerin gerilimleri büyükten küçüğe doğru nasıl sıralanır?

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

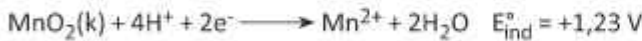
## SORU 8



Yukarıdaki galvanik hücrenin pil potansiyeli 0,10 V olduğuna göre katot çözeltisinin pH'ı kaçtır?

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

## SORU 9



Yukarıdaki pil çözeltisinin pH'ı 2'dir. Bu yarı pile ait indirgenme potansiyeli ( $E_{ind}$ ) 1,02 V olduğuna göre çözeltide  $Mn^{2+}$  derişimi kaç moldardır?

- A) 1    B) 0,1    C) 2    D) 0,2    E) 0,01

## SORU 10

$CuCl$ 'nin çözünürlük çarpımı ( $K_{çç}$ ):  $1 \cdot 10^{-10}$ 'dur.

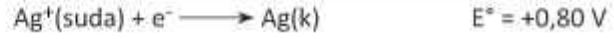
$E_{Cu^+/Cu}^{\circ} = 0,521 V$ 'dur. Buna göre,



tepkimesi için  $E^{\circ}$  kaç voltur?

- A) -0,069    B) -0,096    C) -0,123  
 D) -0,150    E) -0,225

## SORU 11



Standart yarı hücre potansiyelleri verilmiştir. Bir elektroliz hücresinde bulunan  $Ag^+$  iyonlarının  $Ag(k)$  ye indirgenmesi için  $25^{\circ}C$ 'de hücreye uygulanması gereken en düşük potansiyel kaç voltur?

- A) 0,43    B) 0,80    C) 0,123    D) 0,923    E) 1,923

## SORU 12

Hücre diyagramı aşağıda verilen pile;



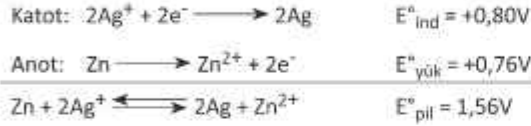
- I. Katot kabına 0,1 M  $Ag^+$  çözeltisi ilave etmek  
 II. Katot kabına 0,1 M  $NaCl$  çözeltisi ilave etmek  
 III. Anot kabına 0,1 M  $Zn^{2+}$  çözeltisi ilave etmek  
 IV. Anot kabına 0,1 M  $NaCl$  çözeltisi ilave etmek  
 İşlemlerinden hangileri yapılırsa pil gerilimi artar?

( $AgCl$  için  $K_{çç} = 1,82 \times 10^{-10}$ )

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

## TEST 5

## ÇÖZÜM 1.



$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,06}{n} \cdot \log K$$

$$E_{\text{pil}} = 1,56 - \frac{0,06}{2} \log \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2}$$

$$E_{\text{pil}} = 1,56 - 0,03 \cdot \log \frac{(0,1)}{(0,01)^2}$$

$$E_{\text{pil}} = 1,56 - (0,03 \cdot 3)$$

$$E_{\text{pil}} = +1,47 \text{ V}$$

CEVAP C

ÇÖZÜM 2.  $\text{Ni} + 2\text{Cu}^+ \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{Cu}$ 

$$E_{\text{pil}}^{\circ} = 0,52 + 0,25 \quad E_{\text{pil}}^{\circ} = 0,77 \text{ V}$$

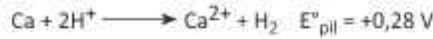
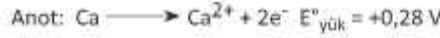
$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,06}{n} \cdot \log \frac{[\text{Ni}^{2+}]}{[\text{Cu}^+]^2}$$

$$E_{\text{pil}} = 0,77 - \frac{0,06}{2} \cdot \log \frac{0,1}{(1)^2}$$

$$E_{\text{pil}} = +0,80 \text{ V}$$

CEVAP A

## ÇÖZÜM 3.



$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,06}{n} \cdot \log \frac{[\text{Ca}^{2+}]}{[\text{H}^+]^2}$$

$$0,22 = 0,28 - \left( 0,03 \cdot \log \frac{[\text{Ca}^{2+}]}{(10^{-2})^2} \right)$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,01 \text{ M}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 4.** Pil şeması Anot || Katot şeklindedir. Pb elektrot anottur.  $E_{\text{pil}} > 0$  olduğu için çalışır ve galvanik hücredir.  $[\text{Cu}^{2+}] = 0,1 \text{ M}$  olduğu için  $E_{\text{hücre}} = E_{\text{hücre}}^{\circ}$ 'ye eşit değildir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 5.** Tuz köprüsünün işlevini yerine getirebilmesi için kullanılacak bileşik anyon ve katyonlarına ayrılabilir (iyonik bileşik olmalıdır). Glikoz ve alkol suda moleküler çözünür. KCl ve  $\text{NaNO}_3$  tuzları kullanılabilir.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 6.** Tuz köprüsünün amacı yük denliğini sağlamaktır. Tuz köprüsü kullanılmazsa; anotta pozitif yük birikmesi, katotta negatif yük birikmesi olur ve pil çalışmaz. İletken tel iyon içermediği için yük denliğini sağlayamaz.

CEVAP C

**ÇÖZÜM 7.** Aynı çözeltilerin kullanılması ile  $E_{\text{pil}}^{\circ} = 0$  olduğundan Zn - Cu pillerinin gerilimi daha yüksek olacaktır.

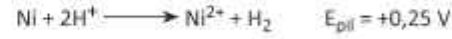
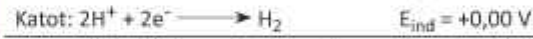
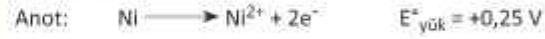
3 ve 4 te  $\frac{[\text{Anot}]}{[\text{Katot}]} = 1$  olduğu için gerilimleri eşittir.

Birinci pildeki  $\frac{[\text{Anot}]}{[\text{Katot}]}$  oranı daha fazla olduğu için  $1 > 2$  dir.

Sıralama  $3 = 4 > 1 > 2$  olacaktır.

CEVAP E

## ÇÖZÜM 8.



$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,06}{n} \cdot \log \frac{[\text{Ni}^{2+}]}{[\text{H}^+]^2}$$

$$0,10 = 0,25 - 0,03 \cdot \log \frac{(0,1)}{[\text{H}^+]^2}$$

$$5 = \log 0,1 - \log [\text{H}^+]^2$$

$$5 = -1 - \log [\text{H}^+]^2$$

$$10^{-6} = [\text{H}^+]^2$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ M} \quad , \quad \text{pH} = 3$$

CEVAP C

## ÇÖZÜM 9.

$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,06}{n} \cdot \log \frac{[\text{Mn}^{2+}]}{[\text{H}^+]^4}$$

$$1,02 = 1,23 - 0,03 \cdot \log \frac{[\text{Mn}^{2+}]}{[10^{-2}]^4}$$

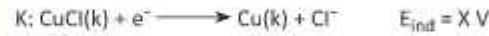
$$7 = \log [\text{Mn}^{2+}] - \log 10^{-8}$$

$$-1 = \log [\text{Mn}^{2+}]$$

$$[\text{Mn}^{2+}] = 10^{-1} = 0,1 \text{ M}$$

CEVAP B

## ÇÖZÜM 10.



Dengedeki sistemde,

$$\Delta G = 0 \text{ ve } E_{\text{pil}} = 0 \text{ 'dır.}$$

$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,059}{1} \cdot \log K_{\text{çç}}$$

$$0 = (X - 0,521) - 0,059 \cdot \log 10^{-10}$$

$$-X = -0,521 + 0,59$$

$$X = -0,069 \text{ V}$$

CEVAP A



## TEST 5

**ÇÖZÜM 11.** Verilen yarı hücrelerin birleşmesi ile oluşan pilin potansiyeli,

$$E^{\circ}_{\text{pil}} = 1,23 - 0,80 = +0,43 \text{ V'tur.}$$

Pil çalışırsa 0,43 Volt üretir. Ancak elektroliz olması için en az bu potansiyel farkı dışarıdan uygulanmalıdır.

**CEVAP A**

**ÇÖZÜM 12.** Katot kabının derişimini azaltmak pil gerilimini azaltır. (I yanlış)

Katod kabına NaCl eklendiğinde AgCl çökeceği için pil tepkimesi sola kayar ve pil gerilimi azalır. (II yanlış)

Anot kabının derişimini azaltmak pil gerilimini artırır. (III doğru)

Anot kabına NaCl eklendiğinde çökme olmayacağı için  $Zn^{2+}$  derişimi azalır, pil gerilimi artar. (IV doğru)

**CEVAP C**

## TEST 6

## SORU 1

FeCl<sub>2</sub> çözeltisinden 0,4 Faradaylık akım geçirildiğinde katotta toplanan Fe kütlesi ve NK'da anotta toplanan Cl<sub>2</sub> gazının hacmi aşağıdakilerden hangisidir? (Fe: 56 g/mol)

	Fe kütlesi	Cl <sub>2</sub> hacmi
A)	44,8	4,48
B)	22,4	8,96
C)	11,2	9,96
D)	11,2	4,48
E)	22,4	4,48

## SORU 2

Erimiş AlCl<sub>3</sub> tuzu, 10 amper sabit akım kullanılarak 965 dakika elektroliz edilmekte ve katot Al ile kaplanmaktadır. Bu sürede anotta oluşan Cl<sub>2</sub> gazının 27°C de ve 8,2atm basınç altında ölçülen hacmi kaç litredir? (Al: 27 g/mol)

- A) 15      B) 12      C) 9      D) 6      E) 4

## SORU 3

Erimiş AlCl<sub>3</sub> ün elektrolizinde devreden 0,6 F yük geçirildiğinde anot ve katotta açığa çıkan madde miktarları kaç gramdır? (Al: 27, Cl: 35 g/mol)

Anot	Katot
A) 21 gram Cl <sub>2</sub>	5,4 gram Al
B) 5,4 gram Al	21 gram Cl <sub>2</sub>
C) 2,7 gram Al	21 gram Cl <sub>2</sub>
D) 7 gram Cl <sub>2</sub>	5,4 gram Al
E) 3,5 gram Cl <sub>2</sub>	5,4 gram Al

## SORU 4

Erimiş NaCl tuzu elektroliz edildiğinde,

- I. Anotta Cl<sub>2</sub> gazı oluşur.  
II. Katotta Na kütlesi oluşur.  
III. Oluşan Cl<sub>2</sub> ve Na nin mol sayıları eşit olur.  
yargılarından hangileri doğru olur?

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

## SORU 5

Ticari sodyum hidroksit üretiminde yararlanılan sulu NaCl çözeltisinin elektrolizinde ilk indirgenecek ve yükseltgenecek iyonlar hangileridir?

	İndirgenen	Yükseltgenen
A)	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
B)	H <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>
C)	OH <sup>-</sup>	OH <sup>+</sup>
D)	H <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
E)	Na <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>

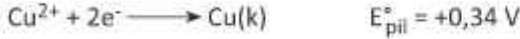
## SORU 6

- I. Li<sup>+</sup> + e<sup>-</sup> → Li      E° = -3,045 V  
II. F<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup> → 2F<sup>-</sup>      E° = +2,870 V  
III. Cl<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup> → 2Cl<sup>-</sup>      E° = +1,359 V  
IV. Mg<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Mg      E° = -2,363 V

Yukarıda yarı pil tepkimeleri ve pil potansiyelleri verilen elementler ile oluşturulacak bir pilin standart pil gerilimi en fazla kaç volt olabilir?

- A) 4,229      B) 1,686      C) 5,915  
D) 5,408      E) 8,960

## SORU 7



Yukarıdaki yarı pil potansiyelinin pozitif işaretli olması,

- I. Bakırın soy metal olması
- II.  $\text{Cu}^{2+}$  iyonunun  $\text{H}^{+}$  iyonundan daha fazla elektron alma eğilimine sahip olması
- III. Yükseltgenme eğiliminin, indirgenme eğiliminden daha fazla olması

hangileri ile açıklanabilir?

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

## SORU 8

$\text{AgNO}_3$  çözeltisi Pt elektrotlarla elektroliz ediliyor. Katotta 2,7 gram Ag metali birikebilmesi için devreden 100 s süre ile kaç amperlik akım geçmelidir? ( $\text{Ag}$ : 108 g/mol)

- A) 12,055      B) 17,155      C) 24,125  
D) 28,275      E) 36,375

## SORU 9

200 mL, 0,2 M  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi elektroliz ediliyor.  $\text{Ag}^{+}$  iyonlarının % 50'si katotta toplandığı anda oluşan çözeltinin  $25^{\circ}\text{C}$ 'de pH'ı kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 7      E) 11

## SORU 10

200 mL KCl çözeltisi, anotta 0,03 mol  $\text{Cl}_2$  gazı toplanıncaya kadar elektroliz ediliyor. Oluşan çözelti hacmi saf su ile 600 mL'ye tamamlanıyor. Son durumda çözeltinin pH'ı kaç olur?

- A) 1      B) 3      C) 7      D) 11      E) 13

## SORU 11

100 mL 0,1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  çözeltisi bir balon jofeye konuyor. Bir beherde bulunan 100 mL NaCl çözeltisi ise 9,65 amper akım ile bir süre elektroliz edilerek balon jofedeki çözeltiye ekleniyor. Oluşan tampon çözeltinin pH'ı 5 olduğuna göre NaCl çözeltisi kaç saniye elektroliz edilmiştir? ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  için  $K_a = 1 \cdot 10^{-5}$ )

- A) 25      B) 40      C) 50      D) 75      E) 90

## SORU 12

Erişmiş bir halojen tuzunun elektrolizinde katotta toplanan metalin kütlesi,

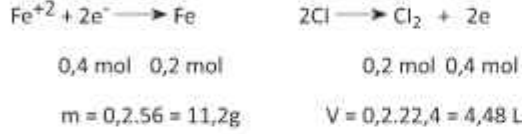
- I. Atom kütlesi
  - II. Metalin değerliği
  - III. Devreden geçen yük miktarı
- hangileri ile doğru orantılıdır?

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



## TEST 6

**ÇÖZÜM 1.** 0,4 Faraday yük = 0,4 mol elektrona eşittir.



**ÇÖZÜM 2.**

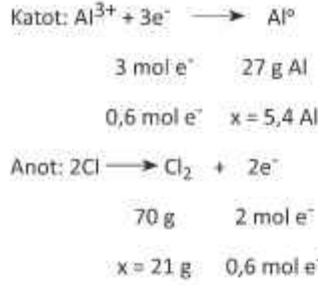
$$\begin{array}{l} Q = I \cdot t \\ Q = 10.965.60 \\ Q = 579.000 \text{ C} \end{array} \qquad \begin{array}{l} n_e = \frac{579000}{96500} \\ n_e = 6 \text{ mol e}^- \\ 2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \\ \qquad \qquad \qquad 3 \text{ mol} \quad 6 \text{ mol} \end{array}$$

$$PV = n \cdot R \cdot T$$

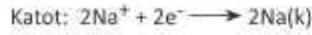
$$8,2 \cdot V = 3 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V = 9 \text{ L}$$

**ÇÖZÜM 3.** 0,6 F = 0,6 mol e<sup>-</sup>



**ÇÖZÜM 4.**



Oluşan sodyumun mol sayısı klor gazının mol sayısının iki katıdır.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 5.** Sulu NaCl çözeltisinin elektrolizi Cl<sup>-</sup> anyonun yükseltgendiyi fakat Na<sup>+</sup> katyonun indirgenmediği bir elektroliz türüne örnektir. Ya da soruda verildiği üzere çözeltide sodyum ve hidroksit iyonu kalması gerekir.

Anot tepkimesi;



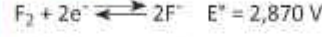
Katod tepkimesi;



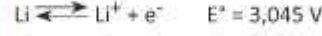
Anotta klor iyonu yükseltgenirken katotta su indirgenir.

CEVAP D

**ÇÖZÜM 6.** Oluşturulacak pilin indirgenme tepkimesi;



Yükseltgenme tepkimesi



Olarak seçilirse en yüksek gerilim elde edilir.

Gerilim;

$$2,870 + 3,045 = 5,915 \text{ V olur.}$$

CEVAP C

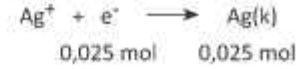
**ÇÖZÜM 7.** Bakırın indirgenme potansiyelinin (+) olması soy metal olduğunu gösterir.

Standart hidrojen elektrot potansiyeli sıfır kabul edilerek diğer elementlerin değerleri hesaplandı; için indirgenme potansiyeli H<sup>+</sup> iyonundan fazladır.

Verilen yarı tepkimede indirgenme potansiyelinin pozitif olması, indirgenme eğiliminin daha fazla olduğunu gösterir.

CEVAP C

$$\text{ÇÖZÜM 8. } n = \frac{2,7}{108} = 0,025 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol e}^- \quad 96500 \text{ C}$$

$$0,025 \text{ mol e}^- \quad x \text{ C}$$

$$x = 2412,5 \text{ C}$$

$$Q = I \cdot t$$

$$2412,5 = 100 \cdot t$$

$$t = 24,125$$

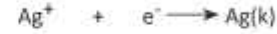
CEVAP C

www.orbitayayinlari.com

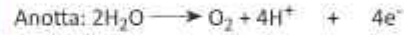
CEVAP A

**ÇÖZÜM 9.**  $n_{\text{Ag}^+} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol Ag}^+$  bulunur.

% 50 si yani 0,02 molü toplar. Devreden 0,02 mol e<sup>-</sup> geçer.



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



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

Anotta 0,02 mol H<sup>+</sup> açığa çıkar.

$$[\text{H}^+] = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,1 \text{ M} \quad \text{pH} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP A

**ÇÖZÜM 10.**  $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$  (Anot)

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



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

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,06}{0,6} = 0,1 \text{ M} \quad , \quad \text{pOH} = 1 \quad , \quad \text{pH} = 13$$

CEVAP E

**ÇÖZÜM 11.** NaCl çözeltisi elektroliz edildiğinde katotta H<sub>2</sub> gazı çıkar ve OH<sup>-</sup> oluşur. Oluşan bazik çözelti CH<sub>3</sub>COOH ile karıştırıldığında CH<sub>3</sub>COOH'ın bir kısmı CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>'ye dönüşür ve tampon çözelti oluşur.



Baş:	0,01mol	n	-
Değ:	-n	-n	n
Son:	0,01-n	-	n

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{Asit}]}{[\text{Tuz}]}$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \frac{(0,01-n)/0,2 \text{ L}}{n/0,2 \text{ L}}$$

$$n = 0,005 \text{ mol OH}^- \text{ olmalı}$$



$$0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol e} \quad 96500 \text{ C}$$

$$0,005 \text{ mol e} \quad x$$

$$482,5 \text{ C yük geçmeli}$$

$$Q = I \cdot t$$

$$482,5 = 9,65 \cdot t$$

$$t = 50 \text{ s}$$

CEVAP C

**ÇÖZÜM 12.** Bir elektrotta toplanan metalin kütlesi,

$$m = \frac{Q \cdot M_A}{Z \cdot 96500} \text{ formülü ile bulunabilir. Z: Metalin değerliği}$$

Metal kütlesi; atom kütlesi ve yük ile doğru orantılı, metalin değerliği ile ters orantılıdır.

CEVAP D