



TÜBİTAK



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

8. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2000

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI**



ULUSAL KİMYA OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ



Ankara

Ocak 2019



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

8. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2000

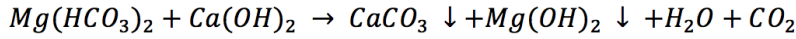
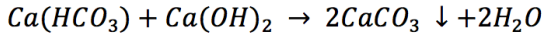


1. Aşağıdakilerden hangisi bir kimyasal değişimdir?

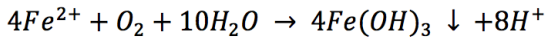
- A) Sütten yağ çıkarmak
- B) Yollara tuz dökerek buzlanmayı önlemek
- C) Baraj suyunu arıtarak içme suyu haline getirmek
- D) Demirin paslanmasını önlemek için boya ile kaplamak
- E) Ağaçtan sandalye yapmak

ÇÖZÜM

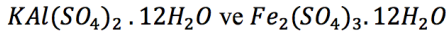
Kimyasal bir değişimin gerçekleşmesi için maddenin kimyasal özelliklerinin değişmesi gerekir. Değişim gerçekleşirken kimyasal bir tepkime gerçekleşiyorsa kimyasaldır. Suyun sertliğinin giderilmesi amacıyla suya Ca(OH)_2 (kalsiyum hidroksit) eklenir. Kalsiyum hidroksit suya sertlik veren katyonları (sudaki bikarbonat tuzlarından gelen katyonlar) çöktürebilir.



İçme suyu havalandırılırken çözünmüş haldeki Fe^{2+} iyonları Fe^{3+} haline dönüşür ve bu iyon Fe(OH)_3 şeklinde çöker



Sudaki koloidal partiküller koagülasyon (pıhtılaşma) yöntemiyle çöktürülür. Bunun için ortama



eklenir.

Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere baraj suyunu arıtarak içme suyu haline getirmek kimyasal bir değişimdir. Diğer seçeneklerdeki değişimler fizikseldir.

Doğru Cevap C

2. Katlı oranlar yasasını göz önüne alarak aşağıdaki bileşiklerin hangisinde oksijenin ağırlıkça yüzdesi en yüksektir.

- A) NO
- B) NO₂
- C) N₂O
- D) N₂O₅
- E) N₂O₄

ÇÖZÜM

Eşit miktarlarda azot (N) elementi ile birleşen oksijen miktarına bakılır. Hangisinde oksijen miktarı en fazla ise o bileşikte oksijenin kütlece yüzdesi en fazladır. Bütün bileşiklerdeki azot miktarını eşitlemek için a ve b seçeneğindeki bileşikler 2 ile çarpılır.

- A) 2/NO = 2 mol N, 2 mol O
- B) 2/NO = 2 mol N, 4 mol O
- C) N₂O = 2 mol N, 1 mol O
- D) N₂O₅ = 2 mol N, 5 mol O
- E) N₂O₄ = 2 mol N, 4 mol O

D seçeneğindeki bileşik oksijen bakımından zengindir. (Oksijenin kütlece yüzdesi en fazladır)

Doğru Cevap D

3. Normal şartlar altında ideal bir gaz için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

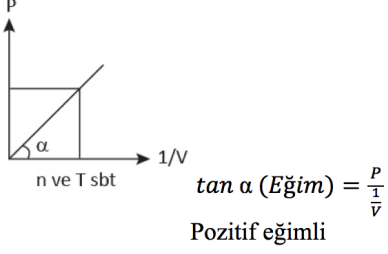
- A) Bir molünün hacmi 22.4 litredir.
- B) Sabit sıcaklıkta P'nin 1/V ye karşı çizimi negatif eğimli doğru verir.
- C) PV'nin T'ye karşı çizimi pozitif eğimli doğru verir.
- D) Sabit sıcaklıkta PV'nin P'ye karşı çizimi eğimi sıfır olan eğri verir.
- E) Sabit hacimde P'nin T'ye karşı çizimi pozitif eğimli doğru verir.

ÇÖZÜM

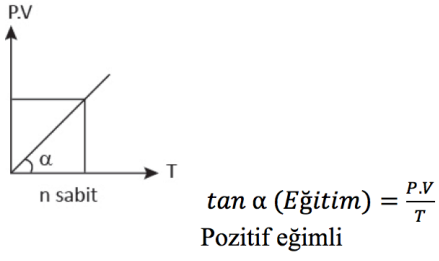
Normal şartlar (0°C , 1 atm) altında 1 mol ideal gaz;

A) 224 litredir.

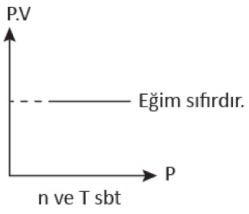
B)



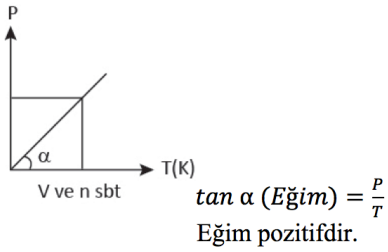
C)



D)



E)



B seçeneğindeki grafik pozitif eğimlidir.

Doğru Cevap B

4. Bir çözelti 40 mL, 0.060 M $AlCl_3$ ve 60 mL, 0.020 M KCl karıştırılarak elde ediliyor. Çözelti homojen olduğuna göre Cl^- iyonunun çözeltideki molar derişimi nedir?

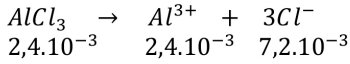
- A) 0.036
B) 0.048
C) 0.054
D) 0.084
E) 0.096

ÇÖZÜM

Son çözeltideki Cl^- iyonları derişimi aşağıdaki şekilde bulunur.

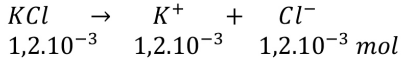
I. Yöntem:

$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,060 = \frac{n}{40 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



KCl çözeltisindeki Cl^- iyonları mol sayısı;

$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,02 = \frac{n}{60 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



Cl^- iyonları mol sayısı toplamı;

$$n_{Cl^-} = 7,2 \cdot 10^{-3} + 1,2 \cdot 10^{-3} = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Cl^- iyonlarının derişimi

$$[Cl^-] = \frac{n_{toplam}}{V_{toplam}} = \frac{8,4 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 8,4 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

II. Yöntem

$$M_1 \cdot V_1 \cdot \dot{S}_1 + M_2 \cdot V_2 \cdot \dot{S}_2 = M_s \cdot V_s$$

$M_1=1$. Çözeltinin derişimi

$V_1=1$. Çözeltinin hacmi

$\dot{S}_1=$ İyon sayısı (Cl^- iyonlarının sayısı)

$$0,06 \cdot 40 \cdot 3 + 0,02 \cdot 60 \cdot 1 = M_s \cdot 100$$

$$M_s = 8,4 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Hacimler eşitliğin her iki tarafında mL olarak alındığı için litreye dönüştürmeye gerek yoktur.

Doğru Cevap D

5. Azot ve oksijenden oluşan gaz halindeki bir bileşik %30.4 azot ve %69.6 oksijen içermektedir. Bu gazın normal koşullardaki yoğunluğu 4.11 g/L olduğuna göre molekül formülü nedir?

- A) NO
- B) NO₂
- C) N₂O₄
- D) N₂O₅
- E) N₃O₆

ÇÖZÜM

$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$ formülünden soru çözülebilir.

P = Basınç (atm)

M_A = Gazın molekül ağırlığı (g/mol)

d = Gazın özkütlesi (g/L)

R = Gaz sabiti $\left(\frac{22,4}{273} \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}\right)$

T = Mutlak sıcaklık (Kelvin)

Normal şartlar = 0°C sıcaklık, 1 atm basınç

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$$

$$1 \cdot M_A = 4,11 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273$$

$$M_A \cong 92 \text{ g/mol}$$

Azotun mol sayısı;

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad n = \frac{30,4}{14} = 2,17 \text{ mol}$$

Oksijenin mol sayısı;

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad n = \frac{69,6}{16} = 4,35 \text{ mol}$$

$$N \frac{2,17}{2,17} \quad O \frac{4,35}{2,17}, \quad NO_2$$

NO₂'nin molekül ağırlığı; 46 g/mol'dür.

$$n \cdot (NO_2) = 92$$

$$n \cdot 46 = 92$$

$$n = 2$$

Bileşiğin molekül formülü; N₂O₄'tür.

Doğru Cevap C

6. Aşağıdakilerden hangisinde en fazla atom vardır?

- A) 0.64 g SO₂
 B) 1x10⁻⁴ mol O₃
 C) 3x10²⁰ molekül CH₄
 D) 0.44 g C₃H₈
 E) 1.5x10²¹ atom He

ÇÖZÜM

A) 0,64 g SO₂'nin mol sayısı;

$$n = \frac{m}{M_A}, \quad n = \frac{0,64}{64} = 0,01 \text{ mol}$$

1 mol SO₂ toplam 3 mol atom içeriyor ise
 0,01 mol SO₂ toplam 0,03 mol atom içerir.

B) 1 mol O₃ 3 mol atom içerir
 1.10⁻⁴ mol O₃ $x = 3.10^{-4}$ mol atom içerir.

C) $n = \frac{N}{M_A} = \frac{3.10^{20}}{6.10^{23}} = 5.10^{-4}$ mol CH₄
 1 mol CH₄ toplam 5 mol atom içerir
 5.10⁻⁴ mol CH₄ toplam $x = 25.10^{-4}$ mol atom içerir

D) $n = \frac{m}{M_A} = \frac{0,44}{44} = 0,01$ mol C₃H₈

1 mol C₃H₈ toplam 11 mol atom içerir
 0,01 mol C₃H₈ toplam $x = 0,11$ mol atom içerir.

E) $n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,5.10^{21}}{6.10^{23}} = 2,5.10^{-3}$ mol atom He

D seçeneğindeki 0,44 g C₃H₈ toplam 0,11 mol atom içermektedir. Bu durumda en fazla atom içeren bileşik C₃H₈'tir.

Doğru Cevap D

7. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karışımı oluşturan bileşenler yalnızca kimyasal yöntemlerle birbirlerinden ayrılabilirler.
- B) Aynı cinsten olmayan atomların kimyasal bağlarla birleşmelerine bileşik denir.
- C) Kimyasal yöntemlerle bozunarak daha basit maddelere dönüşmeyen saf maddelere element denir.
- D) Birden fazla bileşiğin karışımıyla elde edilen karışımda, birden fazla faz varsa karışım heterojendir.
- E) Homojen karışımlara çözelti denir.

ÇÖZÜM

A) Karışımı oluşturan bileşenler fiziksel ya da kimyasal yollarla birbirinden ayrılabilir.

Örneğin; süzme, buharlaştırma, dekantasyon ayırimsal damıtma, kristallendirme fiziksel ayırma yöntemleridir. Diğer seçeneklerde verilen bilgiler doğrudur.

Doğru Cevap A

8. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ bileşiğinde fosforun değeri nedir?

- A) +7
- B) +5
- C) +3
- D) +1
- E) -3

ÇÖZÜM

Ca: 2 A grubu elementidir, değeri (yükseltgenme basamağı) 2+'dır.

O: 6A grubu elementidir, değeri genelde 2-'dir.

Bileşiklerin toplam yükü sıfırdır.

$$\begin{array}{l} \text{Ca}_3^{2+}(\text{PO}_4)_2^{3-} \\ \text{Ca}_3^{2+}(\text{PO}_4)_2^{3-} \\ x \quad 2- \\ (\text{PO}_4)^{3-} \quad x - 4 \cdot 2 = 3 - \\ x - 8 = 3 - \\ x = 5 + \end{array}$$

Doğru Cevap B

9. Bir çözelti 50 mL, 1.000×10^{-7} M HCl ve 50 mL, 1.002×10^{-7} M NaOH karıştırılarak elde edilmiştir. Bu çözeltinin pH'ı nedir?

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

ÇÖZÜM

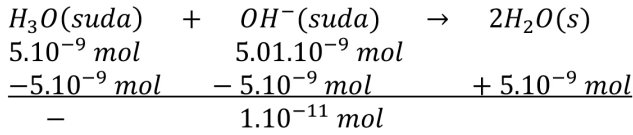
H_3O^+ iyonları mol sayısı;

$$M = \frac{n}{V}, \quad 1.10^{-7} = \frac{n}{50 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 5.10^{-9} \text{ mol}$$

OH^- iyonları mol sayısı:

$$M = \frac{n}{V}, \quad 1.0002 \times 10^{-7} = \frac{n}{50 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 5.01.10^{-9} \text{ mol}$$

Nötrleşme tepkisi;



Artan OH^- iyonlarının derişimi;

$$M = \frac{n}{V_T} = \frac{1.10^{-11}}{100.10^{-3}} = 1.10^{-10} \text{ M}$$

Nötrleşme tepkimesinde OH^- iyonları artmaktadır. Çözelti bazik özellik gösteriyor gibi gözükmemektedir. Ancak sudan gelen OH^- iyonları derişimi $[OH^-] = 1.10^{-7}$ M, artan OH^- iyonları derişiminden daha fazladır. 10^{-7} ifadesinin yanında 10^{-10} değeri ihmal edilebilecek bir seviyededir. Bu nedenle çözelti nötrdür, $pH = 7$ 'dir.

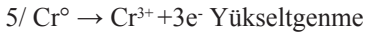
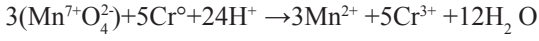
Doğru Cevap C

10. $3\text{MnO}_4^{-(\text{suda})} + 5\text{Cr}^{(\text{k})} + 24\text{H}^{+(\text{suda})} \rightarrow 3\text{Mn}^{2+(\text{suda})} + 5\text{Cr}^{3+(\text{suda})} + 12\text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$
 Tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İleri yöndeki tepkime asidik ortamda gerçekleşmektedir.
- B) Tepkimede değişen toplam elektron sayısı 15'tir.
- C) Bu tepkime bir redoks tepkimesidir.
- D) Tepkimede Cr(k) indirgendir.
- E) MnO_4^- beş elektron alarak Mn^{2+} ye yükseltgenmiştir.

ÇÖZÜM

Soruda verilen tepkime redoks tepkimesidir ve asidik ortamda gerçekleşmektedir.



Mn^{7+} 'den, Mn^{2+} 'ya indirgenmiştir, yükseltgendir.

Cr^0 'den, Cr^{3+} 'ya yükseltgenmiştir, indirgendir.

Tepkimede değişen toplam elektron sayısı 15'dir.

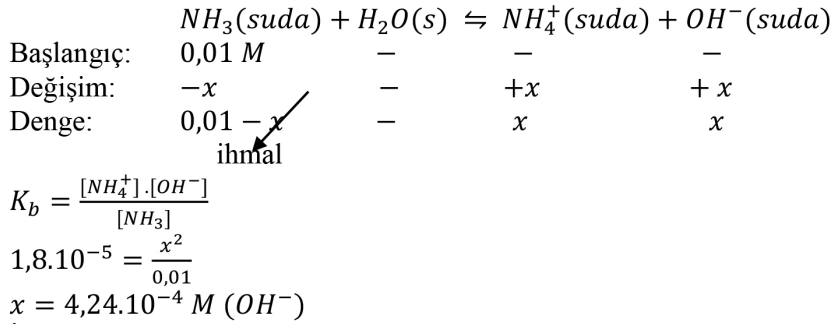
Mn^{7+} 5e^- alarak indirgenmiştir.

Doğru Cevap E

11. 0.01 M NH_3 ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) çözeltisinin pH'ı nedir?

- A) 10.63
- B) 8.64
- C) 7.00
- D) 5.34
- E) 3.37

ÇÖZÜM



İhmalin geçerli olup olmadığı kontrol edilir.

$$\frac{[OH^-]}{[NH_3]} \times 100 < \%5 \text{ ise ihmal geçerlidir.}$$

$$\frac{[OH^-]}{[NH_3]} \times 100 > \%5 \text{ ise ihmal geçersizdir.}$$

$$\frac{4,24 \cdot 10^{-4}}{0,01} \times 100 = \% 4,24 < \% 5 \text{ ihmal geçerlidir.}$$

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

$$pOH = -\log 4,24 \cdot 10^{-4}$$

$$pOH = 3,37$$

$$pH + pOH = 14 \quad (25^\circ C' de)$$

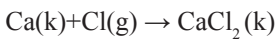
$$pH + 3,37 = 14, \quad pH = 10,63$$

Doğru Cevap A

12. 10.0 g Ca ile 3.5 g Cl₂ tepkimeye girdiğinde kaç gram CaCl₂ oluşur?

- A) 13.5
- B) 11.0
- C) 7.0
- D) 5.5
- E) 3.8

ÇÖZÜM



$$40 \text{ g} \quad 71 \text{ g} \quad 111 \text{ g}$$

$$1,97 \text{ g} \quad 3,5 \text{ g} \quad 5,47 \text{ g}$$

5,47 rakamı yuvarlanırsa 5,5 olur.

Doğru Cevap D

13. SrCO_3 'ün sulu çözeltisindeki çözünürlüğü 25°C 'de 5.9×10^{-4} g/100 mL'dir. Buna göre SrCO_3 'ün 25°C 'deki çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ç}}$) nedir?

- A) 3.4×10^{-11}
- B) 1.6×10^{-9}
- C) 3.4×10^{-7}
- D) 4.0×10^{-6}
- E) 3.5×10^{-5}

ÇÖZÜM

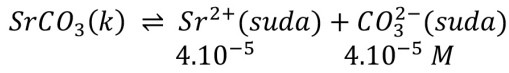
SrCO_3 b bileşiğinin formül ağırlığı; 148 g/mol'dür.

100 mL çözeltide $5.9 \cdot 10^{-4}$ g SrCO_3 varsa 1000 mL çözeltide $5.9 \cdot 10^{-3}$ g SrCO_3 bulunur. SrCO_3 bileşiğinin mol sayısı;

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{5.9 \cdot 10^{-3}}{148} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Suda az çözünen bir tuzun çözünürlüğü aynı zamanda, doymuş çözeltinin derişimidir.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{4 \cdot 10^{-5}}{1} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ molar}$$



$$K_{\text{çç}} = [\text{Sr}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{\text{çç}} = (4 \cdot 10^{-5})^2 = 16 \cdot 10^{-10} = 1.6 \cdot 10^{-9}$$

Doğru Cevap B

14. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

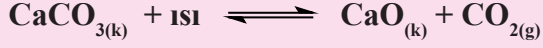
- A) Bir atomdaki toplam proton sayısına atom numarası denir.
- B) Yüksüz bir atomda proton sayısı elektron sayısına eşittir.
- C) Kütle numarası, proton ve nötron sayılarının toplamına eşittir.
- D) Proton ve nötronları çekirdekte bir arada tutmak için gereken enerjiye çekirdek bağlama enerjisi denir.
- E) Farklı atomlarda nötron sayıları aynı fakat proton sayıları farklı ise bu atomlara izotoplar denir.

ÇÖZÜM

Nötron sayıları aynı, proton sayıları farklı olan taneciklere (atomlara) izoton adı verilir.

Doğru Cevap E

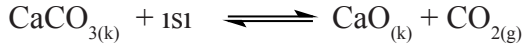
15. Kireç taşı kapalı bir kapta 600 °C de ısıtılırsa aşağıdaki şekilde bozunur,



Denge durumunda $\text{CO}_{2(g)}$ miktarını artırmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) CaCO_3 miktarı artırılır.
- B) CaO miktarı artırılır.
- C) Ortamdaki CaO uzaklaştırılır.
- D) Sıcaklık artırılır.
- E) Toplam hacim azaltılır.

ÇÖZÜM



Le Chatlier prensiplerine göre dengedeki bir tepkimeye bir etki yapıldığında bu tepkime bu etkiyi en aza indirecek tarafa doğru kayacaktır.

Denge tepkimesinde, dengedeki CO_2 gazının miktarının artması için denge ürünler yönüne hareket etmelidir. Endotermik bir denge tepkimesinde sıcaklık artırılır ise denge ürünler lehine hareket eder. Dengedeki CO_2 miktarı artar. Dengedeki katı miktarını (CaCO_3 ve CaO) arttırmak dengenin yönünü değiştirmez. Toplam hacim azaltılır (basınç artırılırsa) CO_2 derişimi artar ancak denge girenler yönüne hareket eder ve CO_2 derişimi sabit kalır.

Doğru Cevap D

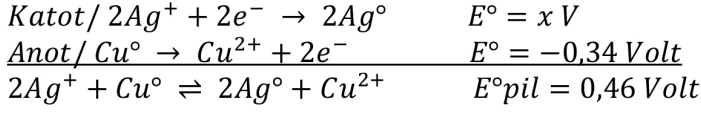
16. Bir Cu-Ag pilinin gerilimi 0.46 Volt ve Ag elektrodu katottur. Bu pilde



olduğuna göre gümüşün (Ag/Ag^+) yükseltgenme gerilimi kaç voltur?

- A) +0.80
- B) +0.12
- C) -0.80
- D) -0.12
- E) -1.20

ÇÖZÜM



$$x - 0,34 = 0,46$$

$$x = 0,80\text{V}$$

Ag/Ag⁺ yükseltgenme potansiyeli; -0,80 V

Doğru Cevap C

17. Su içerisindeki 0.1 molal HX zayıf asit çözeltisinin donma noktası -0.189°C 'dir. Bu asitin iyonlaşma yüzdesi nedir? (Su için donma noktası sabiti $k_d = 1.86 \text{ K/molal}$ 'dır)

A) 2.8

B) 1.6

C) 1.1

D) 0.7

E) 0.2

ÇÖZÜM

$$\Delta t = -k_d \cdot i \cdot m$$

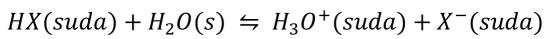
Δt = Sıcaklık farkı

K_d = Donma noktası alçalması sabiti

m = molalite

$$-0,189 = -1,86 \cdot i \cdot 0,1$$

$$i = 1$$



Toplam tanecik sayısı;

$$0,1 - x + x + x = 0,1 + x \text{ kadardır.}$$

1 molal madde donma noktasını 1,86 K düşürüyorsa

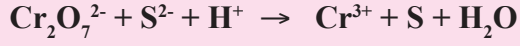
0,1+x molal madde donma noktasını 0,189 K düşürür

$$x = 0,0016 \text{ molal}$$

$$\text{İyonlaşma Yüzdesi} = \frac{0,0016}{0,1} \times 100 = \% 1,6$$

Doğru Cevap B

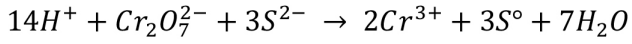
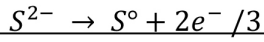
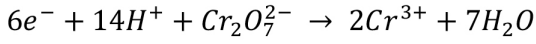
18. Aşağıdaki tepkime denkleştirildiğinde H^+ 'nin katsayısı ne olur?



- A) 1
- B) 3
- C) 6
- D) 10
- E) 14

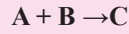
ÇÖZÜM

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



Doğru Cevap E

19. Aşağıdaki tepkime için çizelgede verilen hız ölçümleri yapılmıştır.

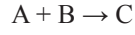


$[A]_0$, Molar	$[B]_0$, Molar	Hız, Molar/saniye
0.01	0.02	1×10^{-3}
0.01	0.04	4×10^{-3}
0.02	0.04	8×10^{-3}

Bu tepkimenin toplam derecesi nedir?

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

ÇÖZÜM



	[A]	[B]	Hız
1. Deney	0,01	0,02	$1 \cdot 10^{-3}$
2. Deney	0,01	0,04	$4 \cdot 10^{-3}$
3. Deney	0,02	0,04	$8 \cdot 10^{-3}$

1. ve 2. deneyde A'nın derişimi sabit, B'nin derişimi 2 katına çıkarken, hız 4 katına çıkmış. B'nin derişimindeki değişimin tepkime hızına etkisi 2. derecedendir. 2. ve 3. deneyler incelendiğinde B'nin derişimi sabit, A'nın derişimi 2 katına çıkarken hız da 2 katına çıkmış. A'nın derişimindeki değişimin tepkime hızına etkisi 1. derecedendir. Tepkimenin hız bağıntısı;

$$TH = k \cdot [A]^1 \cdot [B]^2$$

şeklindedir. Tepkimenin derecesi üslerin toplamı $2+1=3$ 'tür.

Doğru Cevap C

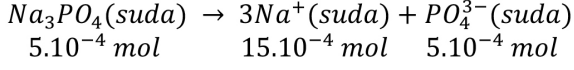
20. Eğer 25 mL, 0.02 M Na_3PO_4 çözeltisi 40 mL, 0.03 M $CaCl_2$ çözeltisine eklenirse kaç gram $Ca_3(PO_4)_2$ çökelir?

- A) 0.079
- B) 0.158
- C) 0.372
- D) 0.017
- E) 0.062

ÇÖZÜM

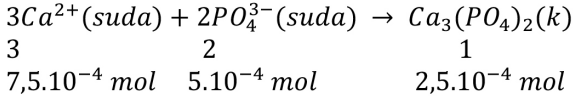
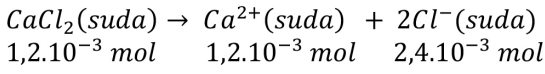
Na_3PO_4 bileşiğinin mol sayısı;

$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,02 = \frac{n}{25 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



CaCl_2 bileşiğinin mol sayısı;

$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,03 = \frac{n}{40 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



Sınırlayıcı bileşen PO_4^{3-} 'dir, Ca^{2+} iyonundan artmaktadır.

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310,18$$

$$n = \frac{m}{MA}, \quad 2,5 \cdot 10^{-4} = \frac{m}{310}, \quad m = 0,0775$$

$$m \cong 0,078 \text{ gram } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \text{ çöker.}$$

Doğru Cevap A

21. Elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ olan element veya iyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Zn
- B) Cu^+
- C) Ni^{2+}
- D) Fe^{3+}
- E) Ga

ÇÖZÜM

$$_{29}\text{Cu} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$$

$$_{29}\text{Cu}^{1+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$$

Elektron önce 4p, sonra 4s, sonra da 3d orbitalinden kopar.

Doğru Cevap B

22. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvıların sabit hacimleri vardır ve bulunduğu kabın şeklini alır.
- B) Gazlar bulunduğu kabın tamamını doldurur.
- C) Katıların ısıtılarak doğrudan gaza dönüşmesine sublimleşme denir.
- D) Her madde için belli bir sıcaklık ve basınçta katı, sıvı ve gaz fazları dengede bulunur.
- E) Katı haldeki her madde ısıtılıp sıvı hale dönüştürüldüğünde hacmi artar.

ÇÖZÜM

Katı haldeki maddeler ısıtıldığında genelde hacmi artar. Ancak bazı katılar ısıtıldığında hacmi azalır. Suyun katı hali olan buz için bu durum geçerlidir. Su donarken hacmi artar. Buz erirken hacmi azalır.

Doğru Cevap E

23. Aşağıdakilerden hangisi temel (başka birimlerden türetilmeyen) uluslararası kabul edilen bir birim değildir?

- A) Kilogram
- B) Newton
- C) Saniye
- D) Metre
- E) Amper

ÇÖZÜM

SI Temel Birimler

Boyut	SI Birimi	SI Birim Sembolü
Uzunluk	Metre	m
Zaman	Saniye	s
Kütle	Kilogram	kg
Elektrik akımı	Amper	A
Madde miktarı	Mol	mol
Sıcaklık	Kelvin	K
Işık şiddeti	Kandela	cd

Newton temel birim değil, türetilmiş bir büyüklüktür.

$$F = m \cdot a \left(\frac{kg \cdot m}{s} \right)$$

Doğru Cevap B

24. Doğada bulunan brom elementinin izotoplarından bir tanesinin kütlesi 78.9183 ve bolluk yüzdesi 50.64, diğerinin kütlesi ise 80.9163 ve bolluk yüzdesi 49.36 dır. Buna göre doğadaki bromun ortalama atom ağırlığı nedir?

- A) 79.1836
- B) 79.5673
- C) 79.8954
- D) 79.9045
- E) 79.9173

ÇÖZÜM

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \frac{50.64}{100} \times 78,9183 + \frac{49.36}{100} \times 80,9163 = 79,9045$$

Doğru Cevap D

25. Aşağıda verilen atom ve/veya iyonların yarıçap artış sırasında hangisi doğrudur?

- A) $F^- < N^{3-} < Ca^{2+} < C$
- B) $N^{3-} < F^- < Ca^{2+} < C$
- C) $C < Ca^{2+} < F^- < N^{3-}$
- D) $Ca^{2+} < C < F^- < N^{3-}$
- E) $Ca^{2+} < C < N^{3-} < F^-$

ÇÖZÜM

Atom ve iyon yarıçapları etkin çekirdek yükü ve perdeleme etkisiyle açıklanabilir. Dış yörüngede bulunan elektronlar, iç yörüngede bulunan elektronlar tarafından perdelenir ve çekirdeğin uyguladığı çekim gücünü hissetmezler. Bu olaya perdeleme etkisi denir. Etkin çekirdek yükü ise elektronun hissettiği çekim gücüne denir. Periyodik tabloda solda sağa doğru etkin çekirdek yükü artar, atom yarıçapı azalır. Yüksüz bir atom elektron verdiğinde yarıçapı azalır, elektron aldığında yarıçapı artar. Elektron sayıları aynı olan taneciklerde proton sayısı büyük olanın yarıçapı küçüktür.

Tanecik	Yarıçap
Ca^{2+}	114 pm
F^-	119 pm
N^{3-}	146 pm
C	77

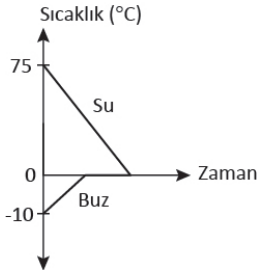
Taneciklerin yarıçapları $C < Ca^{2+} < F^- < N^{3-}$

Doğru Cevap C

26. Dışarı ile sıcaklık değişimi olmayan bir termos içinde 75 °C'deki 50 g su ile -10 °C'deki 5 g buz karıştırılıyor. Dengeye ulaşıldığında sıcaklık kaç derece olur? (Su ve buz için özgül ısılar sırasıyla 4.18 J/g·K ve 2.06 J/g·K; buzun erime ısısı ise 6.001 kJ/mol'dür)

- A) 60.5
- B) 13.0
- C) 18.6
- D) 21.4
- E) 25.6

ÇÖZÜM



75°C'deki suyun sıcaklığının 0°C'a düştüğü kabul edilsin. Bu sırada ısı açığa çıkar.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 50 \cdot 4,18 \cdot 75 = 15.675 \text{ J}$$

Açığa çıkan ısı önce buzun sıcaklığını -10°C'den 0°C'ye çıkarılsın. Bu işlem için gerekli ısı

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 5 \cdot 2,06 \cdot 10 = 103 \text{ J}$$

Sonra buzun tamamını erittiği kabul edilsin

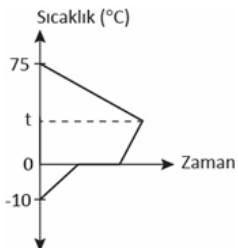
$$Q = m \cdot LE = \frac{5}{18} \cdot 6001 = 1667 \text{ J}$$

-10°C'deki buzun sıcaklığının önce 0°C'ye çıkması sonrada tamamının erimesi için gerekli olan ısı

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = 103 + 1667 = 1770 \text{ J}$$

Suyun verdiği ısı miktarı bu ısıdan çok fazladır. Aradaki fark son durumda sıcaklığı 0°C olan suya aktarılır.



Son durumdaki su kütlesi = 50 + 5 = 55 gram

$$15.675 - 1770 = 13.905 \text{ J}$$

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

$$13.905 = 55 \cdot 4,18 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 60,5^\circ\text{C}$$

27. Aşağıdakilerden hangisi Dalton atom teorisinin söylediklerinden birisi değildir?

- A) Elementlerin niteliklerini kayıp etmeden ayrılacakları en küçük parçaya atom denir.
- B) Aynı elementin atomları tamamen aynıdır ve diğer elementlerinkinden tamamen farklı özellik gösterirler.
- C) Kimyasal tepkimelerde atomlar yok olmaz veya değişik yeni atomlar oluşamaz.
- D) Bileşikler, değişik element atomlarının belirli oranlarda birleşmesiyle oluşurlar.
- E) Atomlar, proton, nötron ve elektronlar içerirler.

ÇÖZÜM

Dalton atom teorisini ileri sürdüğünde henüz proton, nötron ve elektron deneysel (bilimsel) olarak ispatlanmamıştı. Bu nedenle Dalton atom teorisinde proton, nötron ve elektrondan bahsetmiş olamaz.

Doğru Cevap E

28. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin atomları arasındaki bağ en çok kovalent karaktere sahiptir?

- A) BeO
- B) BF_2
- C) SO_2
- D) Na_2S
- E) KBr

ÇÖZÜM

İki element arasında oluşan bileşikte elektronegatiflik farkı ne kadar az ise kovalent karakteri o kadar fazladır.

Element Pauli Elektronegatifliği

K	0,82
Na	0,93
Be	1,57
B	2,04
S	2,58
Br	2,96
O	3,44
F	4,00

Bileşik Elektronegatiflik Farkı

A) BeO	1,4
B) BF ₃	1,96
C) SO ₂	0,86
D) Na ₂ S	1,65
E) KBr	2,14

Doğru Cevap C

29. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Alkali metaller tüm bileşiklerinde +1 değerlikli olurlar.
- B) Hidrojen metallerle yaptığı iki elementli bileşenlerinde -1 diğer tüm iyonik bileşiklerinde ise +1 değerlikli olur.
- C) Oksijen çoğu bileşiklerinde -2, peroksitlerde -1 ve süperoksitlerde -1/2 değerlikli olur.
- D) Toprak alkali elementler hemen hemen tüm bileşiklerinde +2 değerlikli olurlar.
- E) Halojenler bileşiklerinde yalnızca -1, +1 veya +3 değerlikli olurlar.

ÇÖZÜM

Halojenler bileşiklerinde F elementi hariç 1- ile 7+ arasında değerlik alırlar. Flor bileşiklerinde sadece 1- değerliğini alır.

Doğru Cevap E

30. Bir çözelti, 40 mL, 0.030 M CH_3COOH ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) çözeltisi ile 60 mL, 0.020 M NaOH çözeltisi karıştırılarak elde edilmiştir. Bu çözeltinin pH'ı nedir?

- A) 5.59
- B) 8.41
- C) 3.33
- D) 10.61
- E) 7.23

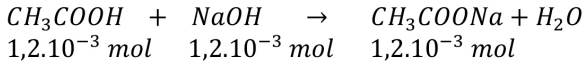
ÇÖZÜM

CH_3COOH 'ın mol sayısı;

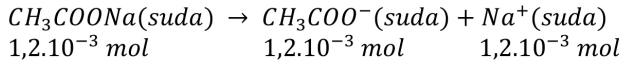
$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,030 = \frac{n}{40 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

NaOH 'ın mol sayısı;

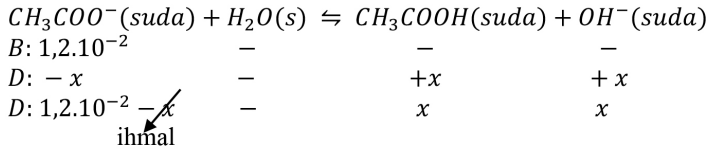
$$M = \frac{n}{V}, \quad 0,020 = \frac{n}{60 \cdot 10^{-3}}, \quad n = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



Tepkimede zayıf bir asit olan CH_3COOH ve kuvvetli bir baz olan NaOH tamamen tükenir. Oluşan CH_3COONa tuzu hidroliz olur. CH_3COONa bazik bir tuzdur, bazik tuzların anyonu hidroliz olur.



$$M = \frac{n}{V_T} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{100 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ molar}$$



$$Kh = \frac{K_{su}}{K_a} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,5 \cdot 10^{-10}$$

$$Kh = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$5,5 \cdot 10^{-10} = \frac{x^2}{1,2 \cdot 10^{-2}}$$

$$n = 2,58 \cdot 10^{-6} \text{ M}(\text{OH}^-)$$

$$pOH = -\log[\text{OH}^-] = -\log(2,58 \cdot 10^{-6}) = 5,58$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH + 5,58 = 14 \quad pH = 8,42$$

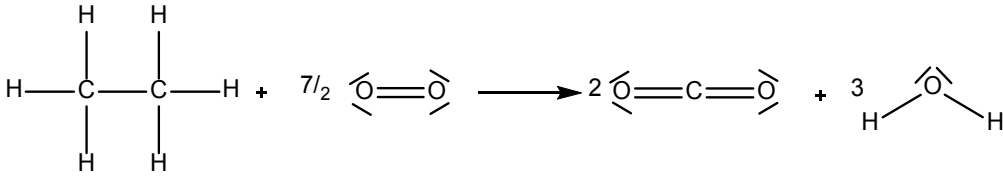
Doğru Cevap B

31. Etan (C_2H_6) havada tam yandığında CO_2 ve H_2O verir. Aşağıda verilen bağ enerjilerini kullanarak, etanın yaklaşık yanma enerjisini kJ cinsinden hesaplayınız.

Bağ	Enerji (kJ/mol)
C-C	348
C-H	413
C=O	799
O-H	463
O=O	495

- A) -1415.5
 B) +1415.5
 C) -2617.0
 D) +2617.0
 E) -4241.5

ÇÖZÜM



$$\Delta H = \sum \text{Kırılan bağların enerjisi} - \sum \text{Oluşan bağların enerjisi}$$

$$\Delta H = (2 \cdot 348 + 6 \cdot 413 + \frac{7}{2} \cdot 495) - (4 \cdot 799 + 6 \cdot 463)$$

$$\Delta H = -1415,5 \text{ kJ (Etanın yanma entalpisi)}$$

Doğru Cevap A

32. Aşağıdakilerden hangisinin kaynama noktası en yüksektir?

- A) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
 B) H_2O
 C) $HOCH_2CH_2OH$
 D) $CH_3CH_2OCH_3$
 E) CH_3CH_2CHO

ÇÖZÜM

Aynı molekül kütleli polar moleküllerin kaynama noktası, apolar moleküllerden yükseltir. Moleküllerarası hidrojen bağı içeren bileşiklerin kaynama noktası içermeyenlerden genelde yüksektir. OH grubu içeren bileşikler (alkoller ve su) kendi molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturur. Moleküldeki OH grubu sayısı arttıkça hidrojen bağı sayısı artar kaynama noktası yükselir. Molekül ağırlığı arttıkça, kaynama noktası artar.

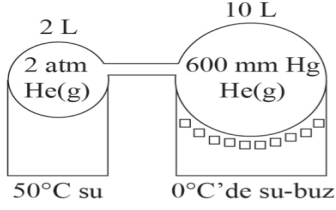
Bileşik	Adı	Kaynama Noktası
A) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	Pentan	$36,1^\circ\text{C}$
B) H_2O	Su	100°C
C) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Etilenglikol	$197,3^\circ\text{C}$
D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	Etilmetileter	$7,4^\circ\text{C}$
E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	Propanal	48°C

Doğru Cevap C

33. Hacmi ihmal edilen musluklu bir boru ile birbirlerine bağlı iki balon He gazı ile doldurulmuş. Balonlardan birisi 0°C 'deki buz-su karışımı, diğeri ise 50°C 'deki sıcak suya konulmuştur. Birinci balonun (0°C) hacmi 10 L ve içindeki basınç 600 mmHg, ikincisinin ise hacmi 5 L ve basıncı 2 atm'dir. Bu iki balonun her ikisi de oda sıcaklığına (25°C) getiriliyor ve aralarındaki musluk açılarak gazlar karıştırılıyor. Dengeye geldiklerinde balonlardaki ortak basınç atm cinsinden ne olur?

- A) 1.92
- B) 1.72
- C) 1.51
- D) 1.19
- E) 0.84

ÇÖZÜM



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

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

$$600 \text{ mm Hg} = 0,789 \text{ atm}$$

$$50^\circ\text{C} = 323 \text{ K}$$

$$0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$$

Musluklar açıldığında; $n_1 + n_2 = n_{\text{son}}$ olur.

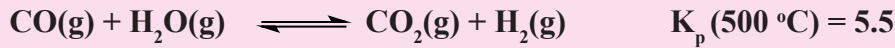
$$\frac{P_1 \cdot V_1}{R \cdot T_1} + \frac{P_2 \cdot V_2}{R \cdot T_2} = \frac{P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}}{R \cdot T_{\text{son}}}$$

$$\frac{2 \cdot 2}{323} + \frac{0,789 \cdot 10}{273} = \frac{P_{\text{son}} \cdot 12}{298}$$

$$P_{\text{son}} = 1,19 \text{ atm}$$

Doğru Cevap D

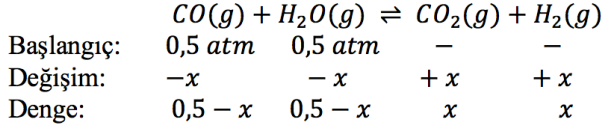
34. Kapalı bir kap içerisine eşdeğer mol sayıda CO(g) ve $\text{H}_2\text{O(g)}$ konularak sıcaklığı 500°C 'ye getiriliyor. Bu anda kabın içindeki toplam basınç 1 atm 'dir. Daha sonra tepkime başlıyor ve aşağıdaki denge oluşuyor.



Denge durumunda $\text{CO}_2\text{(g)}$ 'nin kısmi basıncı kaç atm 'dir?

- A) 1.00
- B) 0.85
- C) 0.70
- D) 0.45
- E) 0.35

ÇÖZÜM



$$Kp = \frac{P_{CO_2} \cdot P_{H_2}}{P_{CO} \cdot P_{H_2O}}$$

$$\sqrt{5,5} = \sqrt{\frac{x^2}{(0,5 - x)^2}}$$

$$2,34 = \frac{x}{0,5 - x}, x = 0,35$$

Doğru Cevap E

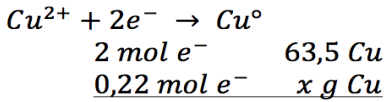
35. Endüstride bakır, elektroliz yöntemiyle saflaştırılıyor. Eğer böyle bir elektroliz, 400 miliamper ve 2.0 volt gerilimle 15 saat süreyle yapılırsa katotta kaç gram bakır Cu^{2+} 'den Cu haline dönüşür?

- A) 14.22
- B) 7.11
- C) 3.56
- D) 1.98
- E) 0.14

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}
 Q &= I \cdot t & 1 \text{ miliamper} &= 1 \cdot 10^{-3} \text{ amper} \\
 Q &= 400 \cdot 10^{-3} \cdot 15 \cdot 60 \cdot 60 \\
 Q &= 21.600 \text{ c}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mol } e^- & 96.500 \text{ c} & \\
 x \text{ mol } e^- & 21.600 \text{ c} & \\
 \hline
 x &= 0,22 \text{ mol } e^- &
 \end{array}$$



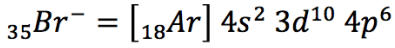
Katotta $x = 7,11 \text{ g Cu}$ toplanır.

Doğru Cevap B

36. Br⁻ iyonunun elektron dizilişi enerji seviyelerine göre yazıldığında en son eklenen elektronun dört kuvant sayılarının her birisi aşağıdakilerden hangisidir?

	n	l	ml	m _s
A)	3	0	0	+1/2
B)	3	1	-1	-1/2
C)	4	2	0	+1/2
D)	4	1	-1	-1/2
E)	4	2	-1	-1/2

ÇÖZÜM



En son eklenen elektron 4p orbitaline yerleşmiştir.

4p

4px 4py 4pz

4p orbitali için $n = 4$, $l = 1$ 'dir.

$ml = -1, 0, +1$ olabilir.

$m_s = +1/2$ veya $-1/2$ olabilir.

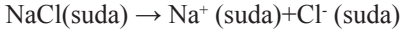
$n = 4$, $l = 1$, $ml = -1, 0, +1$ $m_s = \pm 1/2$

Doğru Cevap D

37. Sulu sodyum klorürün ($\text{NaCl}_{(\text{suda})}$), elektrolizi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektroliz ürünleri Cl_2 , H_2 ve NaOH 'dir.
- B) Anotta Cl^- yükseltgenerek Cl_2 gazı oluşur.
- C) Katotta Na^+ indirgenerek Na metali oluşur.
- D) Su indirgenerek H_2 gazı ve OH^- iyonuna dönüşür.
- E) Oluşan H_2 ve Cl_2 birbirleriyle karışırsa, hızlı bir tepkimeyle HCl oluşur.

ÇÖZÜM



NaCl'nın sulu çözeltisinde ortamda



iyonları bulunur. NaCl'nın sulu çözeltisinin elektrolizinde beklendiği üzere katotta Na metali, anotta Cl_2 gazı açığa çıkmayabilir. Katyonlar katoda gider indirgenir. Katotta önce indirgenme gerilimi büyük olan katyon indirgenir.



H_3O^+ (H^+) (Hidronyum) iyonlarının indirgenmesi aslında suyun (H_2O) indirgenmesidir. Suyun indirgenme potansiyeli, iyonundan daha büyük olduğu için önce su indirgenir ve katotta H_2 gazı açığa çıkar. Anotta yükseltgenme olur. Anyonlar anota gider yükseltgenir. OH^- 'nin yükseltgenmesi, suyun yükseltgenmesidir. Yükseltgenme potansiyeli büyük olan anotta önce açığa çıkar.



Suyun yükseltgenme potansiyeli, Cl^- iyonlarından daha yüksek, dolayısıyla su yükseltgenmelidir. Ancak ortamda bol miktarda OH^- iyonları (H_2O molekülleri) olması aşırı gerilime neden olur. Bu nedenle su yükseltgenemez. Anotta Cl_2 gazı açığa çıkar. Sulu NaCl çözeltisinin elektrolizinde katotta önce H_2 gazı, anotta önce Cl_2 gazı açığa çıkar.

Doğru Cevap C

38. İdeal bir çözelti 4 mol A ve 6 mol B sıvıları karıştırılarak elde ediliyor. Bu sıvılardan saf A'nın 20 °C'deki buhar basıncı 112 mmHg ve saf B'nin ise 94 mmHg'dır. Elde edilen sıvı karışımın 20 °C'de üzerindeki buharında B'nin mol kesri nedir?

- A) 0.44
- B) 0.60
- C) 0.40
- D) 0.36
- E) 0.56

ÇÖZÜM

Raoult yasası uygulanarak soru çözülebilir.

$$P_{\text{çözeltili}} = P_A + P_B$$

$$P_{\text{çözeltili}} = \text{Çözeltinin toplam buhar basıncı}$$

$$P_A = \text{A bileşeninin çözeltideki buhar basıncı}$$

$$P_B = \text{B bileşeninin çözeltideki buhar basıncı}$$

$$P_A = P_A^\circ \cdot X_A$$

$$P_A^\circ = \text{A bileşeninin saf haldeki buhar basıncı}$$

$$X_A = \text{A bileşeninin mol kesri}$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$P_A = 112 \cdot \frac{4}{10} = 44,8 \text{ mmHg}$$

$$P_B = P_B^\circ \cdot X_B = 94 \cdot \frac{6}{10} = 56,4 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{çözeltili}} = P_A + P_B$$

$$P_{\text{çözeltili}} = 44,8 + 56,4 = 101,2 \text{ mmHg}$$

$$\frac{P_B}{P_{\text{çözeltili}}} = \frac{56,4}{101,2} = 0,56$$

Doğru Cevap E

39. Aşağıdakilerden hangisi alkol elde edilen yöntemlerden birisi değildir?

- A) Şekerin fermantasyonu ile alkol elde edilir
- B) Karbon monoksit ve hidrojen, ZnO katalizörlüğünde, uygun sıcaklık ve basınçta tepkimeye girerek metanol verir.
- C) Alkenlere uygun koşullarda su eklenerek alkol yapılır.
- D) Asetaldehit az asidik ortamda $K_2Cr_2O_7$ ile yükseltgenirse etanol oluşur.
- E) Aseton, asidik ortamda $LiAlH_4$ ile indirgenirse 2-propanol oluşur.

ÇÖZÜM

Alkol sentez yöntemleri şu şekilde özetlenebilir.

1. Alkollerin en küçük iki üyesinden biri olan metanol endüstride karbon monoksitin uygun katalizörler eşliğinde hidrojenasyonundan elde edilirken, iki karbonlu etil alkol ise hidrokarbonların uygun enzimler eşliğinde fermentasyonu sonucu elde edilir.
2. Alkil halojenür, alkil tosilat vb bileşiklerin H_2O veya OH^- nükleofili ile süstitüsyon tepkimelerinden alkoller elde edilir.
3. Alkenlere uyum şartlarda su katılması ile (asit katalize su katılması, hidroborasyon ve oksimerkürasyon-demerkürasyon) alkoller oluşur.
4. Aldehitlerin, ketonların, esterlerin, anhidritlerin ve açıl halojenürlerin $LiAlH_4$ vb hidrürler ile indirgenmesinden alkoller oluşur.
5. Aldehit ve ketonların redüktif hidrojenasyonu da alkolleri verir.
6. Grignard reaktiflerinin, aldehit, keton ve ester gibi karbonil bileşikleri ile tepkimelerinden alkoller oluşur.
7. Esterlerin hidrolizinden, esterlerin yapı taşı olan karboksilik asitlerin yanında alkoller oluşur.
8. Eterlerin kuvvetli asitler ile parçalanma tepkimelerinden alkoller oluşur.
9. Cannizaro tepkimesinden oluşan ürünlerden biri karboksilik asit diğeri ise etil alkoldür.

Bu bilgilerin ışığı altında, D seçeneği dışındaki tüm şartlarda alkol sentezi mümkün iken, D seçeneğinde aldehitin kuvvetli bir yükseltgeyici olan $K_2Cr_2O_7$ ile yükseltgenmesinden bir asit, yani asetik asit (etanoik asit) oluşur.

Doğru Cevap C

40. Aşağıda verilen formüllerden hangisinin ismi yanlışır?

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| A) CH_3COOH | Etanoik asit |
| B) $CH_3CH_2COOCH_3$ | Metil propanat |
| C) $PhSO_3H$ | Benzensulfonik asit (Ph = fenil) |
| D) $CH_3CH_2OCH_2CH_2Br$ | 1-Bromo-2-etoksietan |
| E) $CH_3CH_2CH_2NH_2$ | 1-Propilamid |

ÇÖZÜM

A, B, C ve D seçeneklerinde verilen adlandırmalar doğru iken, E seçeneğinde verilen molekül bir amit değil bir amin (primer amin) bileşimini göstermektedir. Bileşimin adı **1-propilamin** yada **propan-1-amin** olmalıydı. Alkil grubu sayısına göre farklı sınıfları olan amin ve amitlerin genel formülleri aşağıda verilmiştir.



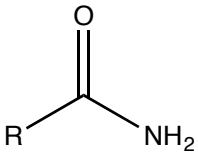
Primer Amin



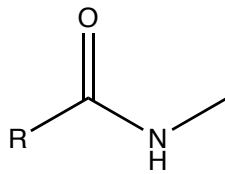
Sekonder Amin



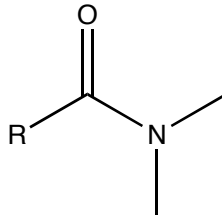
Tersiyer Amin



Primer Amit



Sekonder Amit



Tersiyer Amit

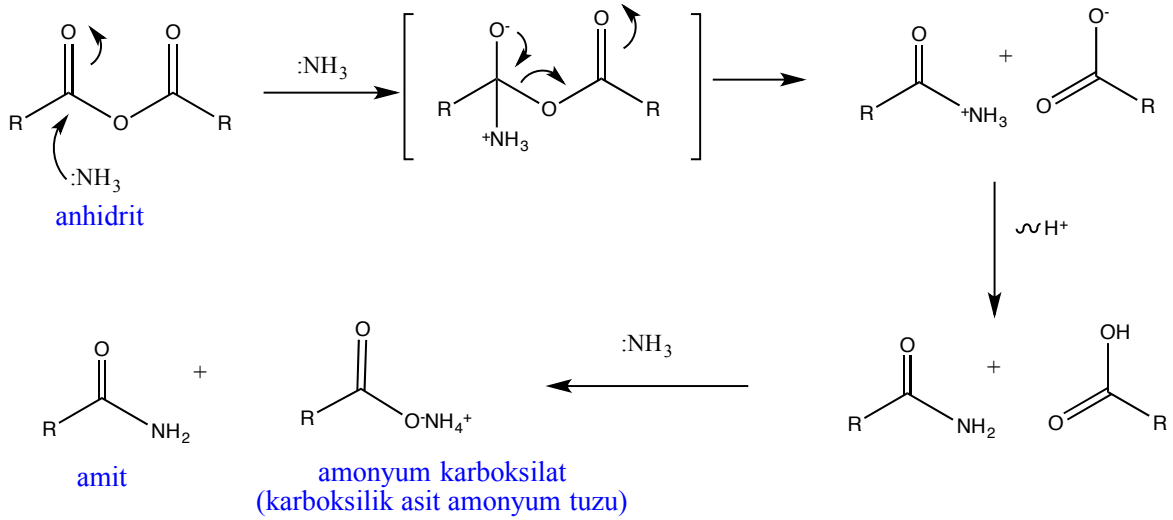
Doğru Cevap E

41. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi yanlıştır?

- A) $CH_3COOH + CH_3OH + H^+ (\text{katalizör}) \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$
- B) $CH_3CH(Br)COOH + KOH + \text{alkol} (\text{çözücü}) \rightarrow CH_3CH(OH)COOH + KBr$
- C) $CH_3CH_2COOH + PCl_3 \rightarrow CH_3CH_2COCl + POCl_3 + HCl$
- D) $CH_3COOOCCH_3 (\text{asetik anhidrit}) + 2NH_3 \rightarrow CH_3CONH_2 + CH_3COONH_4$
- E) $CH_3CH=CHCH_3 + H_2 + Pt (\text{katalizörü}) \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3$

ÇÖZÜM

- A) Bir esterleşme tepkimesidir. Karboksilik asitler ile alkollerin asit katalize tepkimeleri sonucu 1 mol su açığa çıkar ve esterler oluşur.
- B) Alkil halojenürlerin ^-OH nükleofili ile süstitüsyon tepkimelerinden alkoller oluşur. Ancak ^-OH aynı zamanda güçlü bir baz olduğu için, ilgili alkil halojenürde bu baz ile hızlı tepkime verecek bir grubun olmaması gerekir. Molekülde ayrıca asit ($-COOH$) grubu olduğu için, baz öncelikle asit ile tepkimeye girerek ilgili asitin tuzunu ($RCO_2H + KOH \rightarrow RCO_2K + H_2O$) oluşturacağı için, ilk aşama beklenen tepkime bir asit-baz tepkimesi olacaktır. Eğer ortamda nükleofilin (KOH) fazlası varsa bunun alkil halojenür ile etkileşmesi beklenebilir.
- C) Karboksilik asitlerin, PCl_3 , PCl_5 ve $SOCl_2$ ile tepkimelerinden açıl klorürler oluşur
- D) Bir anhidritin amonyak ile tepkimesinden (amonoliz) aşağıda verilen tepkime mekanizmasında da gösterildiği gibi, bir amit ve karboksilik asitin amonyum tuzu oluşur.



- E) Alken ve alkinlerin, Pt , Ni , Pd ve Pd/C gibi heterojen katalizörler eşliğindeki tepkimelerinden dormuş hidrokarbonlar (alkanlar) oluşur.

Doğru Cevap B

42. Aşağıdakilerden hangisi doğal bir polimerdir?

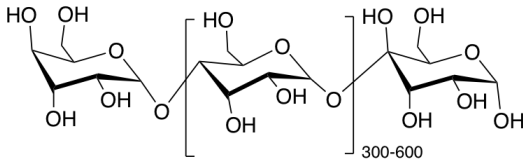
- A) Nişasta
B) Naylon
C) Polietilen
D) Çay şekeri
E) Teflon

ÇÖZÜM

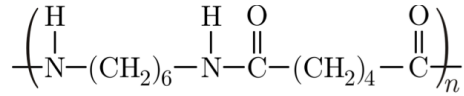
İki monomerin birleşmesiyle oluşan bileşiklere dimer, üç monomerin birleşmesiyle oluşan bileşiklere trimer, dört monomerin birleşmesiyle oluşan bileşiklere ise tetramer, çok sayıda monomerin birleşmesiyle oluşan bileşiklere ise polimer adı verilir. Polimerler doğal ve yapay olmak üzere iki sınıfa ayrılır. DNA, RNA gibi nükleik asitler ve proteinler, amino asit monomerlerinin birleşmesiyle ortaya çıkmış doğal polimerlerdir. Yine monosakkarit monomerlerinin bir araya gelmesiyle oluşan nişasta, selüloz gibi karbon hidratlar da doğal polimerlere verilebilecek en güzel örneklerdir. Doğal kauçuk da bir polimerdir. Örneğin selüloz yaklaşık 3000 glukoz monomerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Teflon, naylon, PVC (polivinil klorür), polietilen, polistiren günlük hayatta çok yaygın olarak kullanılan sentetik polimerleri oluşturur. Monomerlerden polimerlerin oluşumunda tepkimenin türüne göre ise, polimerler; i) katılma polimerleri ii) kondenzasyon polimerleri olarak iki sınıf altında toplanır. Proteinler, nişasta gibi polisakkaritler kondenzasyon polimerlerine, teflon, PVC ise katılma polimerlerine örnek olarak verilebilir.

D seçeneği olan çay şekeri, fruktoz ve glukoz monosakkaritlerinden oluşmuş bir disakkarittir ve polimer değildir. Diğer seçeneklerin tamamı polimerdir ancak bunlardan sadece nişasta doğal polimer iken diğerleri sentetik polimer sınıfına girerler.

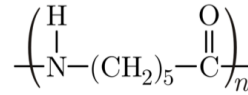
Nişasta



Naylon

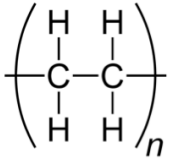


Nylon 66

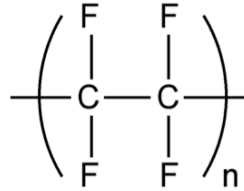


Nylon 6

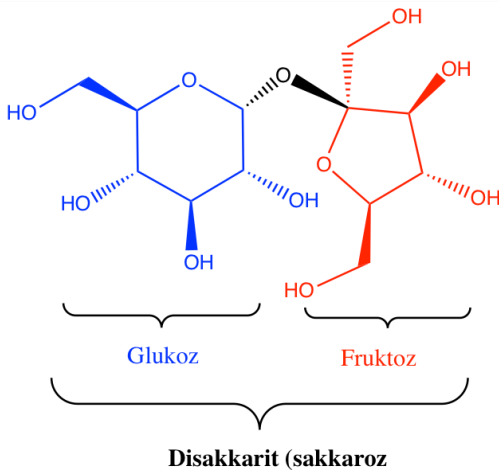
Polietilen



Teflon



Disakkarit (sakkaroz)



Doğru Cevap A

43. Havanın yalnızca %80'i N_2 ve %20'si de O_2 'den oluştuğu varsayılırsa, 1 atm basınç ve 25 °C'de yoğunluğu kaç g/L'dir?

- A) 0.012
- B) 0.816
- C) 1.179
- D) 1.436
- E) 1.853

ÇÖZÜM

Havanın bir mol olduğunu varsayarsak, verilen şartlarda 1 mol gazın 0.8 molü azot (N_2) 0.2 molü oksijendir (O_2). N.Ş.A.'da (0 °C ve 1 atm basınç altında) ideal bir gazın 1 molünün hacmi 22.4 L iken, bu gazın 1 molünün 1 atm basınç ve 25 °C'de hacmi 24.5 L'dir.

$$\text{gr Hava} = (0.8 \text{ mol} \times 28 \text{ gr/mol}) + (0.2 \text{ mol} \times 32 \text{ gr/mol}) = 28.8 \text{ gr}$$

Doğru Cevap C

44. Aşağıdakilerden hangisi $K_3[CoCl_6]$ 'nın doğru isimlendirilmesidir?

- A) Potasyum heksaklorocobaltat (III)
- B) Tripotasyum heksaklorocobalt (IV)
- C) Tripotasyum heksaklorocobalt (III)
- D) Potasyum heksaklorocobaltat (IV)
- E) Potasyum heksaklorocobaltat (II)

ÇÖZÜM

Komplekslerde isimlendirme

1. Metal- ametal bileşiklerinde olduğu gibi önce katyonlar, sonra anyonlar
2. Önce ligantlar alfabetik sırada verilir, sonra metal atomu adı belirtilir.
3. Nötral ve/veya katyonik komplekslerde metal adı doğrudan kullanılır.
4. Anyonik komplekslerde metale “-at” takısı ilave edilir.

Kobalt (Co) değişken değerlik alan bir metaldir ve bu yüzden adlandırmada kobaltın değerliğinin belirtilmesi gerekir. Bu komplekste kobaltın yükü +3'tür. Metal-ametal bileşiklerinde, ametal-ametal bileşiklerinden farklı olarak, metal ve ametalin sayısı belirtilmez. Bu kurallara göre kompleksin adı: Potasyum heksaklorocobaltat (III)

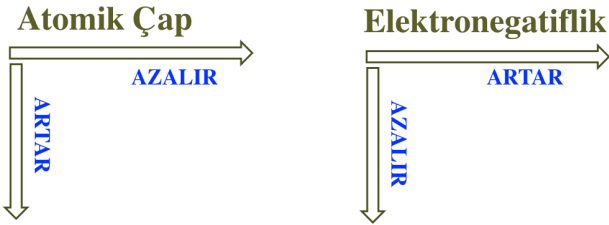
Doğru Cevap A

45. Periyodik çizelge için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektron ilgi katsayısı (elektronegativite), aynı periyot içinde soldan sağa ve aynı grup içinde aşağıdan yukarıya artar.
- B) Atom yarıçapı aynı periyot içerisinde soldan sağa artar ve aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya azalır.
- C) Değerlik elektronları d-yörüngesinde bulunan elementlere geçiş elementleri denir.
- D) Aktanit ve lantanit elementlerine aynı zamanda iç geçiş elementleri denir.
- E) Elementlerin oksijenle yaptıkları oksitlerinin asitliği, aynı periyot içerisinde, soldan sağa artar.

ÇÖZÜM

- A) Elektron ilgi katsayısı (elektronegativite), aynı periyot içinde soldan sağa ve aynı grup içinde aşağıdan yukarıya artar. Bu doğrudur, atom çapı arttıkça elektronların çekirdek tarafından çekilme kuvveti azalacağı için elektronegatiflik düşer.



- B) Atom yarıçapı aynı periyot içerisinde soldan sağa artar ve aynı grup içerisinde yukarıdan aşağıya azalır. Bu ifade yanlıştır. Periyodik cetvelde soldan sağa doğru gidildikçe artan çekirdek yükünden dolayı elektronlar çekirdek tarafından daha kuvvetli çekilir ve atom çapı düşer. Periyodik cetvelde yukarıdan aşağıya doğru inildikçe, son yörüngedeki elektronlar bir üst kabuğa yerleştiği için atom çapı artar.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- C) Değerlik elektronları d-yörüngesinde bulunan elementlere geçiş elementleri denir. Geçiş elementlerinin hepsi, elektron dizilimlerinde, en dışta her zaman d-orbitalinde elektron taşırlar. Bu yüzden geçiş elementleri aynı zamanda d-Bloğu elementleri olarak da nitelendirilir.

- D) Aktanit ve lantanit elementlerine aynı zamanda iç geçiş elementleri denir. Orbitallerindeki elektron dizilimi f ile bitiyorsa bu elementlere iç geçiş elementleri (Lantanit veya aktinit) denir.

- E) Elementlerin oksijenle yaptıkları oksitlerinin asitliği, aynı periyot içerisinde, soldan sağa artar.

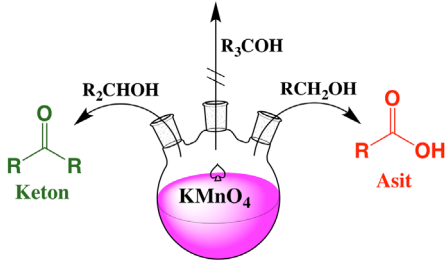
Soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik arttığı için atomların oksijenli bileşiklerinin bazlığı düşer, diğer bir ifadeyle asitliği artar.

46. Üç tane şişe içerisinde bulunan bütanın birincil, ikincil ve üçüncül alkollerinin etiketleri kaybolduğu için testler yapılarak tekrar etiketlenmesi isteniyor. Bunun için aşağıda yapılan test ve/veya çıkarılan sonuçlardan hangisi yanlıştır?

- A) Her bir şişeden alınan örnekler asitli ortamda KMnO_4 ile etkileştirilir. Tepkime veren örnek mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir ise bu birincil alkoldür.
- B) KMnO_4 ile tepkime vermeyen örnek üçüncül alkoldür.
- C) Örnek, KMnO_4 ile tepkime verir, Fehling çözeltisine duyarsız kalır fakat iyot ile bazik ortamda iyodoform testi verir ise bu örnek ikincil alkoldür.
- D) Örnek sodyum metali ile vakum altında tepkime vererek hidrojen gazı açığa çıkarır ise bu örnek birincil alkoldür.
- E) Örneklerin kaynama noktaları farklılık gösterir. En yüksek sıcaklıkta birincil sonra ikincil ve en düşük sıcaklıkta da üçüncül alkol kaynayacaktır.

ÇÖZÜM

Sorudaki tüm seçenekleri ayrı ayrı inceleyelim:



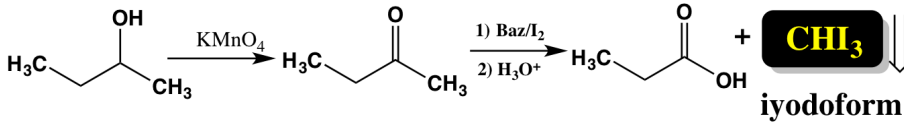
A) Her bir şişeden alınan örnekler asitli ortamda KMnO_4 ile etkileştirilir. Tepkime veren örnek mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir ise bu birincil alkoldür.

Tersiyer alkoller bir oksidasyon reaktifi ile tepkime vermezken, sekonder alkoller ketonlara, primer alkoller ise aldehit ara ürünleri üzerinden asitlere kadar yükseltgenirler. Asitler mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirir. Verilen alkollerden sadece birincil ve ikincil alkoller KMnO_4 çözeltisi ile yükseltgenme tepkimesi verir. Bunlardan sadece birincil alkolün yükseltgenme ürünü mavi turnusolü kırmızıya çevirir.

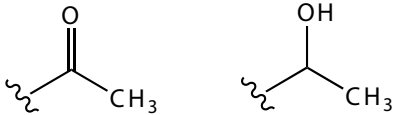
B) KMnO_4 ile tepkime vermeyen örnek üçüncül alkoldür.

(a)'da açıklandığı gibi verilen üç tür alkol içinde sadece üçüncül (tersiyer) alkol KMnO_4 çözeltisi ile yükseltgenme tepkimesi vermez.

C) Örnek, KMnO_4 ile tepkime verir, Fehling çözeltisine duyarız kalır fakat iyot ile bazik ortamda iyodoform testi verir ise bu örnek ikincil alkoldür.

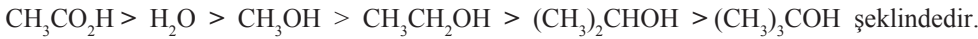


İlerde daha kapsamlı izah edileceği gibi, bir organik molekülün pozitif İyodoform testi vermesi için aşağıda verilen gruplara (metil keton ve alfa metil sekonder alkol) sahip olması gerekir.



D) Örnek sodyum metali ile vakum altında tepkime vererek hidrojen gazı açığa çıkarır ise bu örnek birincil alkoldür.

Primer, sekonder ve tersiyer alkollerin hepsi alkollerle tepkimeye girer ve hidrojen gazı çıkışı ile alkolatları oluşturur. Alkollerin Li, Na ve K metali ile tepkime hızları asitlikleri ile doğru orantılıdır. Örneğin, aşağıda verilen türlerin metallerle tepkime hızları;



Bundan dolayı bir potasyum metali atığının imha edilmesi için, atık önce en yavaş tepkime verdiği tersiyer alkolle, daha sonra sırasıyla, sekonder alkol, primer alkol, metanol ve en sonunda su ile muamele edilmelidir. Bir potasyum atığının doğrudan su ile temas ettirilmesi şiddetli patlama ve yangınlara yol açabilir. Alkali metallerin bu tür tepkimelerinden yanıcı hidrojen gazı açığa çıktığı için, alkol ile metalin birbiriyle çok küçük adımlarla muamele edilmesi gerekir. Eğer alkole metal ilave edilecekse metalin küçük parçalar halinde eklenmesi gerekir. Eğer metale alkol ilavesi yapılacaksa, alkolün metal üzerine bir damlatma hunisi vasıtasıyla damla damla ilave edilmesi gerekir. Tepkimeden oluşan hidrojen gazının tepkime ortamından vakum ile uzaklaştırılması da alternatif bir yol olabilmektedir.

E) Örneklerin kaynama noktaları farklılık gösterir. En yüksek sıcaklıkta birincil sonra ikincil ve en düşük sıcaklıkta da üçüncül alkol kaynayacaktır.

Düz zincirli moleküllerde temas yüzeyinin artmasıyla beraber van der Waals çekim kuvveti artacağı için, düz zincirli moleküllerin erime ve kaynama noktaları, dallanmış izomerlerine göre daha yüksektir. Bkz: 1999/41.

47. ^{14}C için yarı ömür 5730 yıldır. Bulunan tarihi bir ağaçtan yapılmış masanın içindeki radyoaktif ^{14}C izotopunun %80'inin bozunduğu saptanmıştır. Buna göre bu masa kaç yıl önce yapılmıştır?

- A) 1845
- B) 8593
- C) 10213
- D) 11460
- E) 13307

ÇÖZÜM

Radyoaktif bozunma tepkimeleri birinci dereceden hız tepkimeleridir.

$$\text{Yarılanma süresi } (t_{1/2}) = \frac{0,693}{k}$$

$$5730 = \frac{0,693}{k}$$

$$k = \frac{0,693}{5730} = 1,21 \cdot 10^{-4}$$

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

$$\ln \frac{20}{100} = -1,21 \cdot 10^{-4} \cdot t$$

$$-1,61 = -1,21 \cdot 10^{-4} \cdot t$$

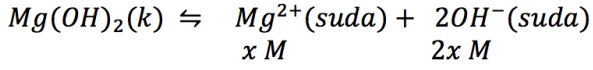
$$t = 13307 \text{ yıl}$$

Doğru Cevap E

48. Magnezyum hidroksitten, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, hazırlanan doymuş sulu çözeltinin pH'ı kaçtır?
 $[\text{K}_{\text{çç}}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 1,8 \times 10^{-11}]$

- A) 3.48
- B) 3.78
- C) 7.00
- D) 10.21
- E) 10.52

ÇÖZÜM



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

$$1,8 \cdot 10^{-11} = x \cdot (2x)^2$$

$$1,8 \cdot 10^{-11} = 4x^3$$

$$x = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ molar}$$

$$[OH^{-}] = 2x = 2 \cdot 1,7 \cdot 10^{-4} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ molar}$$

$$pOH = -\log[OH^{-}] = -\log(3,4 \cdot 10^{-4})$$

$$pOH = 3,48$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH + 3,48 = 14$$

$$pH = 10,52$$

Doğru Cevap E

49. Soygazlar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu grup elementlerin son yörüngelerinde ns^2np^6 olduğundan elektron almak veya vermek istemezler, dolayısıyla tepkimesiz elementlerdir.
- B) Bu elementlerden Xe'nun bazı bileşikleri sentezlenebilmekte ancak He ve Ne gibi küçük atom numaralı soygazların hiç bir bileşiği sentezlenememiştir.
- C) Bu elementlerin hepsi radyoaktif özellik taşımaktadır.
- D) Bu elementlerden Ne, Ar, Kr ve Xe havadan O_2 ve N_2 elde edilirken yan ürün olarak elde edilirler.
- E) He, balonların şişirilmesinde ve dalgıçların oksijen tüplerine karıştırılarak yaygın bir şekilde kullanılıyor.

ÇÖZÜM

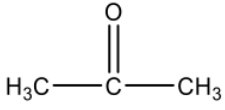
Soygazların hepsi radyoaktif değildir. Soygazların bazı izotopları radyoaktiftir.

Doğru Cevap C

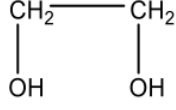
50. İçinde karbonil grubu olan organik bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aseton
- B) Etilen glikol
- C) Gliserin
- D) Petrol eteri
- E) Naftalin

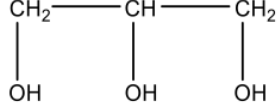
ÇÖZÜM



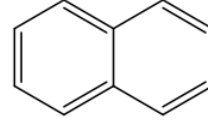
Aseton



Etilenglikol



Gliserin



Naftalin

Aseton karbonil grubu taşıyan bir ketondur.

Doğru Cevap A