



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

4. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

1996

**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

4. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

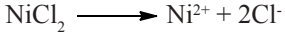
1996



1. 0.050 M 250.0 ml NiCl_2 çözeltisindeki Ni^{+2} iyonları, 0.650 Amper sabit akım ile elektroliz edilerek indirgeniyor. İndirgenme işlemi kaç dakika sürer?

A) 183 B) 1856 C) 31 D) 3712 E) 62

ÇÖZÜM



$$n(\text{NiCl}_2) = n(\text{Ni}^{2+}) = 0.050 \text{ M} \times 0.25 \text{ L} = 0.0125 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol Ni}^{+2} \Rightarrow 96485 \text{ C/mol} \times 2 \text{ mol} = 192970 \text{ C yük gerekli}$$

$$0.0125 \text{ mol} \Rightarrow x \text{ C yük gerekiyor}$$

$$0.0125 \text{ mol} \times 192970 \text{ C} / 1 \text{ mol} = 2412.125 \text{ C}$$

$$Q = i \times t$$

$$2412.125 \text{ C} = 0.650 \text{ A} \times t$$

$$t = 3712 \text{ s}$$

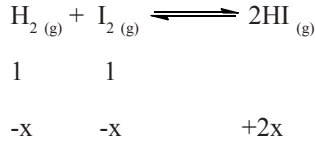
Doğru Cevap D

2. $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ $K_p = 2.59 \times 10^{-2}$
600 K'de 49.2 L hacimli kapalı bir kaptaki 1.00 mol H_2 ve 1.00 mol I_2 gazları yukarıda verilen reaksiyona göre tepkimeye sokuluyor.

Sistem dengeye geldiğinde I_2 'nin kısmi basıncı kaç atm'dir?

A) 0.088 B) 0.93 C) 0.18 D) 0.074 E) 0.50

ÇÖZÜM



Denge anı: (1-x) (1-x) 2x

Üstte yapılan hesap mol cinsinden yapılıyor. Mol sayısından konsantrasyona geçmek için K_c bilinmelidir. Lakin soruda K_c değil K_p verilmiştir. Bu yüzden K_p ’den yola çıkarak K_c bulunmalıdır.

İdeal gaz denklemini $p = nRT/V$ şeklinde yazdıktan sonra basınç ve konsantrasyon ile olan ilişki ortaya çıkıyor.

$$K_p = [n(\text{HI})RT/V]^2 / [n(\text{H}_2)RT/V][n(\text{I}_2)RT/V]$$

$$K_p = [n(\text{HI})/V]^2 / [n(\text{H}_2)/V][n(\text{I}_2)/V] \times (RT)^{\Delta n}$$

$$K_c = [n(\text{HI})/V]^2 / [n(\text{H}_2)/V][n(\text{I}_2)/V] \text{ olduğundan;}$$

$$K_p = K_c \times (RT)^{\Delta n} \text{ eşitliğini yazabiliriz.}$$

Giren gaz molü toplamıyla çıkan gaz molü eşit (2 mol) olduğundan $\Delta n = 0$ ’dır

$$\text{Bu zaman } K_p = K_c$$

$$K_c = [(2x/49.2)^2] / [(1-x)/49.2] = (2x)^2 / (1-x)^2 = K_p$$

$$2.59 \times 10^{-2} = (2x)^2 / (1-x)^2$$

$$0.1609 = 2x / (1-x)$$

$$x = 0.074 \text{ olarak bulunuyor}$$

$$\text{Denge anından } n(\text{I}_2) = 1-x = 0.925 \text{ mol}$$

$$p(\text{I}_2) = 0.925 \text{ mol} \times 0.082 \text{ L.atm/mol.K} \times 600 \text{ K} / 49.2 \text{ L} = 0.925 \text{ atm}$$

Doğru Cevap B

3. $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(g)}$
 298 K’de yukarıda verilen reaksiyonun entalpi değişimi +172 kJ’ dür. ($\Delta H = +172 \text{ kJ/mol}$). Ürün miktarının arttırılabilmesi için aşağıda verilen işlemlerden hangileri yapılmalıdır?

I. C_2H_2 ilavesi

II. Sıcaklığın arttırılması

III. Toplam basıncın arttırılması

IV. Hacim arttırılması

V. Katalizör eklenmesi

A) I-II-III

B) Yalnız V

C) I-II-V

D) II-III-IV

E) II-III

ÇÖZÜM

Le Chatelier prensibine göre entalpinin eksi veya artı rakam olmasına bağlı olmaksızın grenlerin derişiminin artırılması ürünlerin oluşumunu artırır. Dolayısıyla C_2H_2 ilavesi ürünü artırır. Sıcaklık arttırılması ise entalpiye bağlı olarak dengeye etki eder. Burada endotermik reaksiyon gerçekleştiği için sıcaklık ürünleri artırır.

Reaksiyonda basınç etkisi ΔG 'nin sabit sıcaklıktaki değişmemesi (Gibbs serbest enerjisi), dolayısıyla K_p 'yi sabit tutarak bileşiklerin mol fraksiyonlarının nasıl değiştiğiyle ölçülür. Sistemdeki her bir gazın denge basıncı onların kısmi basınçlarına, yani toplam basınçla mol fraksiyonu çarpımına eşittir.

$$K_p = [\chi(C_2H_4) \times P_T] / [\chi(C_2H_2) \chi(H_2) \times P_T^2] = [\chi(C_2H_4) / [\chi(C_2H_2) \chi(H_2)] \times (P_T)^{\Delta n}$$

Bu sistemde gaz molü azaldığı için basınç artması $(P_T)^{\Delta n}$ kısmını azaltacak. Burada sıcaklık, hacim gibi etkenlerin değişmediğini varsayarsak (K_p de sıcaklığa bağlı olduğu için) K_p 'nin sabit olduğunu kabul ediyoruz.

Bu zaman $[\chi(C_2H_4) / [\chi(C_2H_2) \chi(H_2)]]$ kısmının $(P_T)^{\Delta n}$ azalması oranında artması bekleniyor. Dolayısıyla $\chi(C_2H_4)$, yani ürünler artıyor.

Hacim artması aynı şekilde K_p 'yi değiştirmeden sadece bileşiklerin mol sayılarına etki gösterecek.

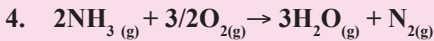
$$K_p = [n(C_2H_4)RT/V] / [n(C_2H_2)RT/V][n(H_2)RT/V] = n(C_2H_4) / n(C_2H_2)n(H_2) \times (RT/V)^{\Delta n}$$

$(RT/V)^{\Delta n}$ kısmı hacim arttıkça artacaktır ve K_p 'yi sabit kılmak için $n(C_2H_4) / n(C_2H_2)n(H_2)$ azalacaktır. Bu da ürünlerin azalması, girenlerin artması demektir.

Katalizör eklenmesi ileri ve geri hızı aynı oranda artırır. Dolayısıyla K_p değişmez. Basınç, sıcaklık ve hacim de değişmediği için gazların mol sayılarında da bir değişiklik olmayacak.

Not: Sıcaklığı reaksiyona verilen enerji olarak düşünmek gerekir. Eğer reaksiyonun gerçekleşmesi için ısıya ihtiyacı varsa (endotermik reaksiyon) bu durumda sıcaklığın daha da arttırılması ürünleri artırır.

Doğru Cevap A



96 gram oksijen gazı ile 34 gram amonyak gazı yukarıda verilen eşitliğe göre % 80 verimle tepkimeye girerek ürünleri oluşturuyor. Azotun teorik verimi nedir?

A) 24.4 gram

B) 33.2 gram

C) 44.8 gram

D) 34.6 gram

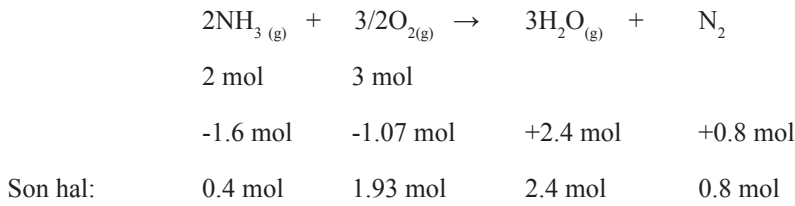
E) 22.4 gram

ÇÖZÜM

$$n(\text{NH}_3) = 34 \text{ g} / 17 \text{ g/mol} = 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = 96 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 3 \text{ mol}$$

% 80 verimle ürün oluşturmak amonyağın $2 \times 0.8 = 1.6$ molünün tükenmesi demektir. Amonyağa göre mol hesabı yapılır, çünkü oksijen fazla kullanılıyor.



1.6 mol amonyak harcanması stokiyometriye göre 0.8 mol azot oluşturur.

Bu da;

$$0.8 \text{ mol} \times 28 \text{ g/mol} = 22.4 \text{ g}$$

Doğru Cevap E

5. $\chi\text{A} + \gamma\text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ Reaksiyonu için yapılan deneyler sonucu aşağıdaki tablo elde edilmiştir:

Deney	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	Hız(M/dk)
1	0.10	0.10	$2.3 \cdot 10^{-6}$
2	0.05	0.20	$2.3 \cdot 10^{-6}$
3	0.10	0.40	$9.2 \cdot 10^{-6}$

Bu tepkime için hız sabiti kaçtır?

A) 2.5×10^{-3}

B) 2.1×10^{-3}

C) 2.2×10^{-3}

D) 3.0×10^{-5}

E) 2.3×10^{-4}

ÇÖZÜM

$$\text{Hız}(1) = k[0.1]^x[0.1]^y = 2.3 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk}$$

$$\text{Hız}(3) = k[0.1]^x[0.4]^y = 9.2 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk}$$

Bu iki hızın oranından:

$$(0.1/0.4)^y = 2.3 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk} / 9.2 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk} = 0.25$$

$$y = 1$$

$$\text{Hız}(3) = k[0.1]^x[0.4]^y = 2.3 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk}$$

Hız(2)'nin Hız(3)'e olan oranı:

$$(0.05^x \cdot 0.20^y) / (0.10^x \cdot 0.4^y) = 2.3 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk} / 9.2 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk} = 0.25$$

$y = 1$ olunca $(0.05/0.10)^x = 0.5$. Bu eşitlikten $x = 1$ çıkıyor.

Dolayısıyla Hız = $k[A]^x[B]^y$

$$\text{Hız}(3) = k[0.1][0.4] = 9.2 \cdot 10^{-6} \text{ M/dk}$$

$$k = 2.3 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1}\text{dk}^{-1}$$

Doğru Cevap E

6. Cl^- iyonu içeren bir çözeltinin 10 ml'si, AgNO_3 ile muamele edilerek çözeltideki Cl^- iyonları AgCl halinde çöktürülüyor. 0.4368 gram AgCl çökeleği elde ediliyor. Çözeltideki Cl^- iyonlarının derişimi ne kadardır?

A) 0.305 M

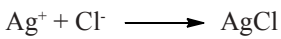
B) 0.610 M

C) 3.1 M

D) 6.1 M

E) 0.200 M

ÇÖZÜM



$$M_A(\text{AgCl}) = 143.32 \text{ g/mol}$$

$$0.4368 \text{ gram AgCl} \Rightarrow 0.4368 \text{ g} / 143.32 \text{ g/mol} = 0.00305 \text{ mol}$$

Titrasyon sonucundan $n(\text{AgCl}) = n(\text{Cl}^-)$ olduğunu görebiliyoruz.

Bu yüzden $n(\text{Cl}^-) = 0.00305 \text{ mol}$; $c(\text{Cl}^-) = 0.00305 \text{ mol} / 0.01 \text{ L} = 0.305 \text{ M}$

Doğru Cevap A

7. Aşağıda verilen tuzlardan hangilerinin sulu çözeltileri baziktir?

I. Na_2CO_3

II. NaNO_3

III. NH_4Cl

IV. Na_2S

V. NaCl

A) I

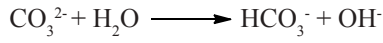
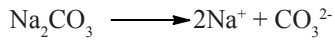
B) I-II

C) I-IV

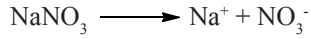
D) III-IV

E) I-II-III-IV-V

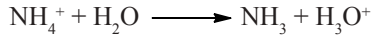
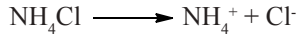
ÇÖZÜM



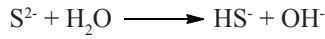
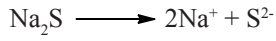
CO_3^{2-} suyla tepkimeye girerek HCO_3^- ve OH^- oluşturuyor. Dolayısıyla I baziktir.



NO_3^- suyla tepkimeye girmez, çünkü konjuge asidi olan HNO_3 kuvvetli asittir ve deprotone olduktan sonra tekrar suda protonlaşmaz. Dolayısıyla bu tuz nötrdür.



Cl^- kuvvetli asit olan HCl 'nin konjuge bazıdır. NH_4^+ ise suyla tepkimeye girerek H_3O^+ oluşturur. Dolayısıyla bu tuz asidiktir.



Sülfür suyla OH^- meydana getirir. Bu tuz baziktir.

NaCl çözüldüğünde oluşan Na^+ ve Cl^- iyonları hidroliz olmaz ve $\text{pH} = 7$ olan çözelti oluşturur.

Yani, I ve IV baziktirler.

Doğru Cevap C

8. $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{D} + 3\text{E}$

Tepkimesi için k ileri reaksiyon hız sabiti ise tek basamakta yürüyen tepkimenin hızı için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $\text{Hız} = -\frac{1}{2} \Delta[\text{A}] / \Delta t$

B) $\frac{1}{2} \Delta[\text{A}] / \Delta t = \Delta[\text{B}] / \Delta t$

C) $\text{Hız} = 1/3 \Delta[\text{E}] / \Delta t$

D) $\text{Hız} = k [\text{A}]^2[\text{B}]$

E) $\text{Hız} = k [\text{E}]^3[\text{D}]^2$

ÇÖZÜM

$$\text{Hız} = -1/2 \Delta[A] / \Delta t = -\Delta[B] / \Delta t = 1/3 \Delta[E] / \Delta t = 1/2 \Delta[D] / \Delta t$$

A'nın tükenme hızı tepkime hızının iki katıdır, çünkü katsayısı 2'dir. B'nin tükenme hızı A'nın tükenme hızının yarısıdır. E maddesi 3 katsayısına sahip olduğu için reaksiyon hızı E'nin oluşum hızının üçte biridir. Katsayılardan yola çıkarak reaksiyon hızı $k[A]^2[B]$ olarak yazılabilir. E şıkında hız denkleminin ürünlere göre yazılması yanlıştır. Çünkü reaksiyon hızını başlangıç maddelerin konsantrasyonu belirler, ürün derişimlerinin etkisi yoktur.

Doğru Cevap E

9. 800 mL 6 M HCl çözeltisi elde edebilmek için 300 mL 4 M HCl çözeltisine sırasıyla 12 M HCl çözeltisinden ve damıtılmış sudan kaçar mL katılmalıdır?

Asit	Su
A) 280 mL	220 mL
B) 300 mL	200 mL
C) 500 mL	0 mL
D) 300 mL	500 mL
E) 340 mL	160 mL

ÇÖZÜM

$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 = M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}$ formülü kullanılırsa her alınan ve oluşan HCl mol sayıları aynı olmalıdır.

Burada $M_1 = 4 \text{ M}$, V_1 4 M HCl'den alınan hacim; $M_2 = 12 \text{ M}$, V_2 12 M HCl'den alınan hacim

$$V_{\text{son}} = V_1 + V_2 + V_{\text{su}}$$

$$V_{\text{son}} = 800 \text{ mL} = 300 \text{ mL} + V_2$$

$$V_2 + V_{\text{su}} = 500 \text{ mL}$$

$$V_{\text{su}} = 500 - V_2$$

Dolayısıyla;

$$6 \text{ M} \times 800 \text{ mL} = 4 \text{ M} \times 300 \text{ mL} + 12 \text{ M} \times V_2$$

$$4800 \text{ mmol} = 1200 \text{ mmol} + 12V_2$$

$$V_2 = 300 \text{ mL}$$

$$V_{\text{su}} = 500 - 300 \text{ mL} = 200 \text{ mL}$$

Doğru Cevap B

10. Doygun benzoik asit ($C_6H_5CO_2H$) çözeltisine H^+ iyonu derişimi $1.58 \times 10^{-3} M$ 'dir. Benzoik asidin çözünürlüğü kaç mol/L'dir? ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$)

A) 0.0016

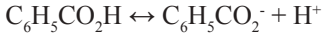
B) 0.041

C) 0.082

D) 1.000

E) 2.134

ÇÖZÜM



$$K_a = 6.4 \times 10^{-5} = [C_6H_5CO_2^-][H^+] / [C_6H_5CO_2H]$$

$$K_a = (1.58 \times 10^{-3})^2 / (x - 1.58 \times 10^{-3}) = 6.4 \times 10^{-5}$$

$$x = 0.0406 \text{ mol/L}$$

Doğru Cevap B

11. Doygun CaF_2 çözeltisinin 50 mL'sindeki su tamamen buharlaştırılınca 0.83 mg katı kalıyor. Buna göre CaF_2 'ün $K_{çç}$ 'si nedir?

A) 2.9×10^{-11} B) 1.9×10^{-11} C) $4,9 \times 10^{-11}$ D) 3.9×10^{-11} E) 5.0×10^{-15}

ÇÖZÜM

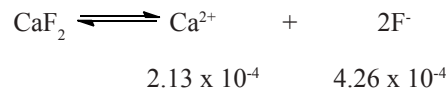
Doygun olan CaF_2 çözeltisi suda 1 mol Ca^{2+} ve 2 mol F^- iyonu vermektedir. Su buharlaştırılınca bu iyonlar çözülemediği için tekrardan CaF_2 şekline geçer. Yani, doymuş CaF_2 çözeltisi 0.83 mg / 50 mL çözünürlüğüne sahiptir.

$$M_A(CaF_2) = 78.07 \text{ g/mol}$$

$$\text{Çözünürlük} = 0.00083 \text{ g} / 0.05 \text{ L} = 0.0166 \text{ g/L}$$

$$n(CaF_2) = 0.0166 \text{ g/L} / 78.07 \text{ g/mol} = 2.13 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Yani bu kadar miktar daha önce Ca^{2+} şeklindeydi:



$$K_{çç} = [Ca^{2+}][F^-]^2 = (2.13 \times 10^{-4})(4.26 \times 10^{-4})^2 = 3.85 \times 10^{-11}$$

Doğru Cevap D

12. 0.02 M 200 ml $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisine, 200 mL en az kaç molar KI eklenmelidir ki çökelme başlasın?
($K_{\text{ç}}(\text{PbI}_2) = 7.9 \cdot 10^{-9}$)

A) 0.02 M

B) 0.04 M

C) 1.8×10^{-3} MD) 3.5×10^{-4} ME) 1.0×10^{-2} M

ÇÖZÜM

Karışımın son hacmi iki kat arttığı için tüm analitlerin konsantrasyonu iki kat azalıyor.

$$[\text{Pb}^{2+}] = 0.01 \text{ M}$$

$$K_{\text{ç}}(\text{PbI}_2) = 7.9 \cdot 10^{-9} = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$$

$$[\text{I}^-]^2 = 7.9 \cdot 10^{-9} / 0.01 = 7.9 \cdot 10^{-7}$$

$$[\text{I}^-] = 8.88 \times 10^{-4} \text{ M}$$

400 mL içinde en az 8.88×10^{-4} M I^- çökme başlıyor.

200 mL KI içinde bu konsantrasyon ikiyle çarpılıyor: 1.77×10^{-3} M

Doğru Cevap C

13. Yoğunluğu 1.2 g/cm^3 olan ağırlıkça % 36.5'lik HCl çözeltisi 100 defa seyreltiliyor.
Bu seyreltilmiş çözeltinin 50 mL'sini nötrleştirmek için 0.12 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ çözeltisinde kaç mL alınmalıdır?

A) 50

B) 2.5

C) 25

D) 100

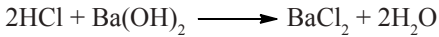
E) 250

ÇÖZÜM

Bu HCl çözeltisinin konsantrasyonu: $1.2 \text{ g/mL} \times 0.365 / 36.5 \text{ g/mol} = 0.012 \text{ mol/mL} = 12 \text{ M}$

100 defa seyreltildikten sonra HCl konsantrasyonu: $12 \text{ M} / 100 = 0.12 \text{ M}$

Nötralizasyon tepkimesi aşağıdaki gibidir:



Yani $0.12 \text{ M} \times 50 \text{ mL} = 6 \text{ mmol}$ HCl nötrleşmesi için 3 mmol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ gereklidir.

$$3 \text{ mmol} / 0.12 \text{ M} = 25 \text{ mL}$$

Doğru Cevap C

14. 50 mL 0.25 M Sodyum İyodür çözeltisinde kaç gram PbI_2 çözünebilir? ($K_{\text{ç}}(\text{PbI}_2) = 7.9 \times 10^{-9}$)

A) 2.91×10^{-9}

B) 4.9×10^{-6}

C) 1.81×10^{-6}

D) 2.91×10^{-6}

E) 1.264×10^{-7}

ÇÖZÜM

Burada I^- ortak iyon etkisi oluşturacağı için çözünürlük Pb^{2+} derişimine eşit olacak.

$$K_{\text{ç}}(\text{PbI}_2) = 7.9 \times 10^{-9} = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = 7.9 \times 10^{-9} / (0.25 \text{ M})^2 = 1.264 \times 10^{-7} \text{ M}$$

Bu konsantrasyon çözünürlük olduğu için PbI_2 derişimine eşittir.

$$n(\text{PbI}_2) = 1.264 \times 10^{-7} \text{ M} \times 0.05 \text{ L} = 6.32 \times 10^{-9} \text{ mol}$$

$$M_{\text{A}}(\text{PbI}_2) = 461.01 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{PbI}_2) = 6.32 \times 10^{-9} \text{ mol} \times 461.01 \text{ g/mol} = 2.91 \times 10^{-6} \text{ g}$$

Doğru Cevap D

15. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$

40.0 g Cr_2O_3 ile 8.00 g Al yukarıdaki eşitliğe göre tepkimeye giriyorlar.

Teorik olarak elde edilen krom metali kaç gramdır?

A) 23.1

B) 15.4

C) 27.3

D) 30.8

E) 48.0

ÇÖZÜM

$$M_{\text{A}}(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 152 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 40 \text{ g} / 152 \text{ g/mol} = 0.263 \text{ mol}$$

$$M_{\text{A}}(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Al}) = 8 \text{ g} / 27 \text{ g/mol} = 0.296 \text{ mol}$$

Cr_2O_3 aşırı kullanıldığı için teorik hesaplama için alüminyum miktarı kullanılıyor. Stokiyometrik olarak tükenen alüminyum krom metali mol miktarını veriyor. Bu yüzden 0.296 mol krom metali teorik olarak oluşması gerekiyor.

$$M_{\text{A}}(\text{Cr}) = 52 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Cr}) = 0.296 \text{ mol} \times 52 \text{ g/mol} = 15.4 \text{ g}$$

Doğru Cevap B

16. Bir redoks tepkimesinde 0.422 M $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi kullanılıyor. Tepkime sonucunda çözeltideki bikromat iyonu Cr^{+3} 'e indirgeniyor. Kullanılan $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi kaç normaldir?

- A) 0.07 B) 0.141 C) 0.422 D) 0.844 E) 2.53

ÇÖZÜM

2 mol Cr^{6+} iyonu, 2 mol Cr^{3+} 'e indirgeniyor. Ele alınan kısım krom olduğu için ve bikromatta krom yükünün 6 olmasından ötürü normalite

$$0.422 \text{ M} \times 6 = 2.53 \text{ N'dır.}$$

Not: Normalite, molariteyle tesir değerliğinin çarpımıdır.

Doğru Cevap E

17. Hidrojen elektronunun en düşük enerjisi $2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$ 'dür.

Uyarılmış haldeki hidrojenin $n=7$ den $n=4$ 'e geçişi ile açığa çıkan ışığın dalga boyu kaç nm'dir?

- A) 4.45×10^{-20} B) 2.70×10^{-20} C) 9.18×10^{-6} D) 2.17×10^{-3} E) 1.38×10^{-14}

ÇÖZÜM

Her bir elektronik seviyenin enerjisi Rydberg sabitiyle ve o seviye sayısının karesiyle ters orantıdadır:

$$E = -R_H \times (1/n^2)$$

7. ve 4. Enerji seviyesine 1. seviyeden çıkıldığını yazarsak:

$$\Delta E = R_H \times (1/n_1^2 - 1/n_2^2)$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow 7} = -2.18 \times 10^{-18} \times (1/49 - 1) = 2.135 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow 4} = -2.18 \times 10^{-18} \text{ J} \times (1/16 - 1) = 2.043 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Dolayısıyla;

$$\Delta E_{7 \rightarrow 4} = 2.043 \times 10^{-19} \text{ J} - 2.135 \times 10^{-18} \text{ J} = -9.125 \times 10^{-20} \text{ J}$$

Enerji açığa çıktığı için ΔE 'nin işareti negatiftir.

$$\Delta E = hc/\lambda = 9.125 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$9.125 \times 10^{-20} \text{ J} = h\nu = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times \nu$$

$$\nu = 1.377 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$\nu = c/\lambda \Rightarrow \lambda = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 1.377 \times 10^{14} \text{ s}^{-1} = 2.17 \times 10^{-6} \text{ m} = 2.17 \times 10^3 \text{ nm}$$

Doğru Cevap D

18. Geçiş metalleri grubundaki atom ve iyonların hangi orbitalleri kısmen doludur?

- A) s B) p C) d D) f E) g

ÇÖZÜM

Geçiş metallerinin elektronik konfigürasyonu d orbitali ile sonlanır. Bu nedenle d orbitalleri kısmen doludur. Bu yüzden bu metallerin diğer adı d-bloğu metalleridir.

Doğru Cevap C**19. Cl^- , O^{2-} , Ca^{+2} , Fe^{+3} ve Br^-
Yukarıda verilen iyonlardan hangileri eş elektronlu (izoelektronik)'dur?**

- A) Cl^- ve Ca^{+2} B) Fe^{+3} ve Br^- C) Fe^{+3} ve Ca^{+2} D) Cl^- ve O^{2-} E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

Klorün atom numarası 17'dir. Eksi yüklü olduğu için 18 elektrona sahiptir.

Oksijenin atom numarası 8'dir. 2 eksi yükü olduğu için 10 elektrona sahiptir.

Kalsiyum metali 20 elektrona sahiptir. Artı iki yüklü iyonu ise 18 elektronludur.

Demir metali 27 elektronlu iken Fe^{3+} 24 elektrona sahiptir

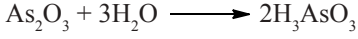
Bromun atom numarası 35'dir. Eksi bir yüklü iyonu 36 elektrona sahiptir.

Ca^{+2} ve Cl^- iyonlarının hem elektron sayıları hem de elektron dizilişleri aynı olduğu için izoelektronik taneciklerdir.

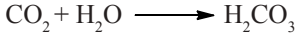
Doğru Cevap A**20. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisi suda çözüldüğünde bazik özellik gösterir?**

- A) As_2O_3 B) CO_2 C) SO_2 D) MgO E) Cl_2O_7

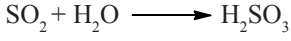
ÇÖZÜM



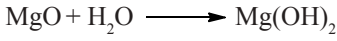
H_3AsO_3 suda çözündüğünde H_3O^+ iyonları oluşturur ve sulu çözeltisi asidiktir.



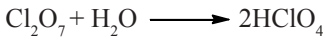
H_2CO_3 bir asittir. Dolayısıyla CO_2 asidik oksittir.



H_2SO_3 bir asittir. Dolayısıyla SO_2 asidik bir oksit.



$\text{Mg}(\text{OH})_2$ bir bazdır. Dolayısıyla MgO bazik oksittir.



Perklorik asit güçlü bir asittir. Cl_2O_7 asidik oksittir.

Sadece MgO bazik oksittir.

Doğru Cevap D

21. K^+ , Cl^- , S^{2-} , P^{3-}

Yukarıda verilen iyonların çaplarını küçükten büyüğe doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) Cl^- , K^+ , S^{2-} , P^{3-} B) K^+ , P^{3-} , S^{2-} , Cl^- C) K^+ , Cl^- , S^{2-} , P^{3-} D) P^{3-} , S^{2-} , Cl^- , K^+ E) Cl^- , S^{2-} , P^{3-} , K^+

ÇÖZÜM

Bu iyonların hepsi izoelektronik taneciklerdir. Proton sayısı arttıkça elektron başına düşen çekim kuvveti artar ve elektronlar çekirdeğe daha fazla yaklaşır. Bu nedenle atom numarası büyük olanın hacmi daha küçük olduğu için yarıçapları yük azaldıkça artar. Çünkü eksilik arttıkça parçacık boyutu elektronlar normal boyuta sığmadığı için büyür. Verilen taneciklerin çapları K^+ , Cl^- , S^{2-} , P^{3-} sırasında artar.

Doğru Cevap C

22. Aşağıdaki elementlerden hangisinin 3. ve 4. iyonlaşma enerjileri arasında (diğer iyonlaşma enerjilerinin artış eğilimine göre) beklenenden daha fazla artış göstermiştir?

A) Na

B) Mg

C) Al

D) P

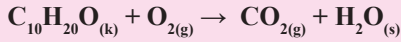
E) S

ÇÖZÜM

Değerlik elektronlarının tamamını veren bir atom kararlı hale geçer ve soygaz yapısına ulaşır. Bu nedenle değerlik elektronlarının tamamı koparıldıktan sonra bir sonraki elektronu koparmak çok daha zorlaşır. 3A grubunda bulunan bir elementin 3. ve 4. iyonlaşma enerjileri arasındaki fark çok fazladır. Bu nedenle Al'un 3. ve 4. iyonlaşma enerjileri arasında beklenenden daha fazla bir artış gözlenir.

Doğru Cevap C

23. 2.316 g $C_{10}H_{20}O_{(k)}$, ısı kapasitesi 32.06 kJ/K olan kalorimetrede yakılıyor. Bu sırada sıcaklık $25^{\circ}C$ 'tan, $27.9^{\circ}C$ 'a yükseliyor.



Reaksiyonun molar yanma entalpisi nedir?

A) -6263 kJ/mol

B) -1274 kJ/mol

C) -163 kJ/mol

D) -1263 kJ/mol

E) +627 kJ/mol

ÇÖZÜM

Kalorimetredeki entalpi değişimi $\Delta H = 32.06 \text{ kJ/K} \times (27.9 - 25) = 92.97 \text{ kJ/mol}$

Sıcaklık arttığı için reaksiyon ekzotermiktir ve entalpi değişiminin işareti eksidir.

$$M_A(C_{10}H_{20}O) = 156 \text{ g/mol}$$

$$\text{Molar yanma entalpisi} = -92.97 \text{ kJ/mol} \times 156 \text{ g/mol} / 2.316 \text{ g} = -6263 \text{ kJ/mol}$$

Doğru Cevap A

24. Sıcaklık artışının metal ve yarı iletkenlerin iletkenliğine etkisi nasıldır?

Metal

Yarı İletken

A) Artar

Artar

B) Artar

Azalır

C) Azalır

Artar

D) Azalır

Azalır

E) Artar

Değişmez

ÇÖZÜM

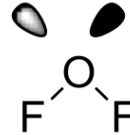
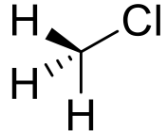
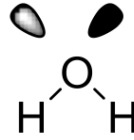
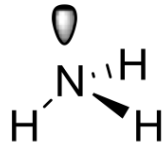
Metallerin ısı almasıyla içindeki serbest iyonlar osilasyon yaparak ortalama pozisyonları etrafında hareket etmeye başlarlar. Bu osilasyonlar elektronlarla çarpışmaya sebep olur ve elektronlar hareket ettikçe direnç artar. Dolayısıyla iletkenlik düşer. Yarı iletkenlerde ise ısı farklı etki gösterir. En yüksek dolu moleküler orbital (HOMO) ve en düşük boş moleküler orbital (LUMO) ile aradaki enerji farkı büyük olduğundan, sıcaklığın artması elektronun HOMO'dan LUMO'ya geçmesini kolaylaştırıyor. Dolayısıyla elektronların akımı hızlanır ve iletkenlik artar.

Doğru Cevap C

25. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisi apolardır?

A) NH_3 B) H_2O C) BeCl_2 D) CH_3Cl E) OF_2

ÇÖZÜM



NH_3 , OF_2 ve H_2O serbest p elektronlardan dolayı ve moleküldeki elektronları bu orbitallerin çekmesi sonucu net dipol moment 0'dan farklıdır. CH_3Cl ise klor atomunun indüktif olarak elektronları karbondan çekmesi dipol momenti oluşturuyor. BeCl_2 doğrusal geometrisiyle 2 klor atomunun zıt yönlerde eşit derecede kuvvetle elektronları çektiğinden net dipol moment 0'a eşittir. Dolayısıyla BeCl_2 apolardır.

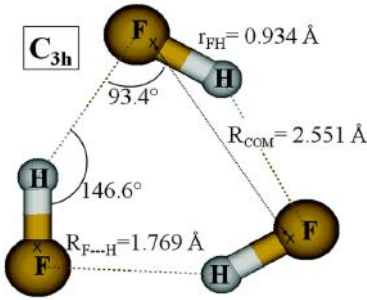
Doğru Cevap C

26. Sıvı fazda moleküller arası bağın zayıf olduğunu aşağıda verilen ifadelerden hangisi en iyi açıklar?

- A) Yüksek kaynama noktası
- B) Yüksek kritik sıcaklık
- C) Hiçbiri
- D) Düşük kaynama noktası, yüksek buhar basıncı
- E) Kuvvetli hidrojen bağlarının bulunması

ÇÖZÜM

Moleküllerin arasında olan bağlar (intermoleküler etkililişim) bir maddenin kaynama noktasını etkiler. Saf sıvı maddesi kaynama noktasına varmadan yüzey üzerinde buhar basıncı oluşturur. Basıncı mol miktarıyla doğru orantılı olduğu için, yüksek basınç, fazla miktarda sıvının buhar fazına geçmesi demektir. Kaynama noktası öncesinde biriken fazla miktarda sıvının sebebi intermoleküler etkililişimin zayıf olmasından kaynaklanıyor. Bu da maddenin daha düşük sıcaklıklarda kaynaması demektir. Mesela, HF, molekül arasında yaptığı trimer yapısıyla kaynama noktasını artırır. Bu yapıyı bozmak için 19.5 °C ısı gereklidir.



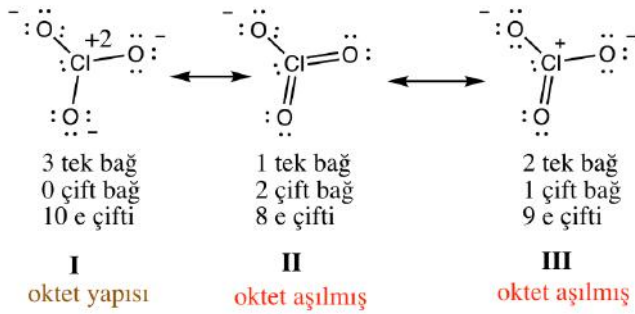
HCl aynı intermoleküler etkililişimi yapamıyor ve kaynama noktası -85 °C'dir. Saf sıvıların kendi içindeki etkililişimle başka çözeltilerle oluşturdukları etkililişim farklıdır. Mesela HCl de HF de suda kuvvetli hidrojen bağı yaparlar. Aynı şekilde H₂Se ve H₂Te de suda H₂S'e nazaran daha güçlü hidrojen bağı yapar. Bunun sebebi H₂S H₂Se ve H₂Te göre hidrojenleri çap örtüşmesinden dolayı daha kuvvetle çeker ve suya bu hidrojenleri daha zor verir. Te ve Se daha büyük olduğundan hidrojenleri bu çekirdeklerden koparmak daha kolaydır.

Kritik sıcaklık ise sıvı ve buharın dengede bulunduğu ve bu sıcaklığın üzerinde dengenin bozulduğu ve bu fazların bir-birine dönüşemediği noktadır. Bu nokta doğrudan kaynama noktası veya sıvı arasında molekül etkililişimine bağlı değildir. Bu nokta her sıvıya özel bir fiziksel özelliktir.

Kaynak: Phys. Chem. Chem. Phys., 2014,16, 4797-4806

Doğru Cevap D

Bu rezonansa getirildikten sonra ise sadece 1 oksijenin formal yükü -1; diğer oksijenlerin formal yükü: $6 - \frac{1}{2} \times 4 - 4 = 0$ oluyor. Klorun de formal yükü: $7 - \frac{1}{2} \times 10 - 2 = 0$ değeri bulunuyor. Bütün değerlikler toplandığında -1 yüklü iyon oluşuyor. Bu yapıda 1 tek bağlı, 2 çift bağlı ve 8 ortaklanmamış elektron çifti bulunuyor. Ancak bu rezonans yapısında Cl atomu etrafında 12 elektron bulundurduğu için oktet yapısından uzaklaşıyor. Bu iki rezonans yapısı ClO_3^- için en kararlı iki rezonans yapısıdır. Bu iyon için aşağıda gösterildiği gibi 3. bir rezonans yapısı da (III) düşünülebilir. Bir rezonans yapısı kararsızdır çünkü hem oktet aşılmıştır hem de minimum formal yük, maksimum kovalent bağ kuralı bu rezonans yapısında tam olarak mevcut değildir.



Her üç rezonans yapısı göz önüne alındığında, verilen seçenekler içinde sadece B ve C seçeneklerinin doğru cevap olabileceği görülmektedir. C seçeneğinde verilen cevap kararsız bir rezonans yapısına uyduğu için, Lewis yapılarının yazılmasında öncelikli şartlardan biri olan, tüm atomların oktet kuralına uyması ilkesi göz önüne alındığında, doğru cevabın ClO_3^- iyonu için en kararlı rezonans yapısını temsil eden I yapısına karşılık gelen B seçeneği olduğu anlaşılmaktadır.

Doğru Cevap B

29. X elementinin üç izotopu bulunmaktadır. Bunların doğada bulunma yüzdeleri (ağırlıkça) aşağıda verilmiştir:

$X^{44.99}$ - % 30

$X^{46.99}$ - % 60

$X^{48.00}$ - % 10

X elementinin ortalama atom ağırlığı kaç akb'dir?

A) 46.5

B) 45.9

C) 44.6

D) 47.08

E) 45.75

ÇÖZÜM

İzotoplu sorularında bir elementin net ağırlığını bulmak için bu izotopların yüzdeleriyle çarpımının toplamı ele alınıyor:

$$0.30 \times 44.99 + 0.60 \times 46.99 + 0.10 \times 48.00 = 46.491$$

Doğru Cevap A

30. Aşağıdakilerden hangisi kuvvetli elektrolittir?

A) H₂OB) NH₃

C) KOH

D) C₂H₅OHE) CH₃COOH

ÇÖZÜM

Su kuvvetli bir elektrolittir. Amonyak da aynı zamanda polarlığı sebebiyle iyi bir elektrolittir. Ama her iki maddenin iyonlaşması zayıf olduğundan yaklaşık bir mol bileşik elektrolit sağlıyorlar. Etanol zayıf bir elektrolittir, çünkü iyonlaşması gerçekleşmez. Asetik asit suda az da olsa iyonlaşır ama bu onu çok kuvvetli bir elektrolit yapmaz. Cevaplar arasında en kuvvetli elektrolit KOH'tir. Çünkü güçlü iyonik bağıyla suda çözülünce 2 mol iyon kazandırır ve bu da elektronların akımını güçlendirir.

Doğru Cevap C

31. Saf olmayan 0.43 g NaCl örneği ile AgNO₃ çözeltisinin karıştırılmasında 0.81 g AgCl çökeleği elde ediliyor. Örnekteki NaCl yüzdesi (kütlece) nedir?

A) 76.9

B) 23.1

C) 19.0

D) 98.9

E) 10.1

ÇÖZÜM

MA (AgCl) = 143.32 g/mol

0.81 g AgCl \Rightarrow 0.81 g / 143.32 g/mol = 5.65 x 10⁻³

Bu da örnekte 5.65 x 10⁻³ mol Cl⁻ olduğunu gösteriyor.

5.65 x 10⁻³ mol NaCl = 5.65 x 10⁻³ mol x 58.44 g/mol = 0.33 g

% NaCl = 0.33/0.43 x 100 % = 76.9 %

Doğru Cevap A

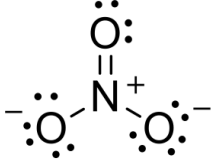
32. NO₃⁻ anyonundaki merkez atomun hibritleşmesi nedir?

A) sp

B) sp²C) sp³D) dsp³E) d²sp³

ÇÖZÜM

NO_3^- toplamda 24 elektron bulunduruyor ve bunların 6'sını bağ yapmak için, geri kalan 18'ini de oksijenin çiftleşmemiş elektronlar olarak harcıyor. Daha sonra formal yükü azaltmak için azotla oksijen çift bağ yaparak daha kararlı rezonans yapısı oluşturarak üçgen düzlemsel yapı meydana getirir.



Merkez atomunun yaptığı hibridizasyon yaptığı bağ sayısı ve üzerinde kalan elektron çifti ile hesap edilmektedir. Bu durumda 3 bağ yapılmıştır ve sp^2 hibridizasyonuna uygun gelmektedir.

Doğru Cevap B

33. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ $\epsilon^0 = +1.33 \text{ V}$
Yukarıda verilen yarı pilin $\text{pH} = 2$ ortamındaki indirgenme potansiyeli nedir?

- A) 1.05 V B) 2.10 V C) 1.91 V D) 1.61 V E) 0.69 V

ÇÖZÜM

$$E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = E^0 - 0.059/6 \log [\text{Cr}^{3+}]^2 / [\text{H}^+]^{14} [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = E^0 - 0.059/6 \log [\text{Cr}^{3+}]^2 / [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] + 14 \times 0.059/6 \log [\text{H}^+]$$

$[\text{Cr}^{3+}] = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ durumunu ele alırsak:

$$E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = E^0 + 14 \times 0.059/6 \log [\text{H}^+] = E^0 - 14 \times 0.059/6 \log \text{pH} = 1.33 - 14 \times 0.059/6 \times 2 = 1.05 \text{ V}$$

Doğru Cevap A

34. Bakır(II) fosfatın formülü nedir?

- A) $\text{Cu}_2(\text{PO}_4)_3$ B) $\text{Cu}(\text{PO}_4)_2$ C) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ D) Cu_2PO_3 E) CuPO_4

ÇÖZÜM

PO_4^{3-} olduğundan bakırdan 3 mol gerektiriyor. Bakır ise 2 değerlikli olduğu için elektron nötralizasyonu sonucunda 2 mol fosfat gerekli oluyor. Formül: $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Doğru Cevap C

35. Aşağıdakilerden hangisi katı halde ağ örgülü kovalent kristaller halindedir?

A) CO_2

B) Pb

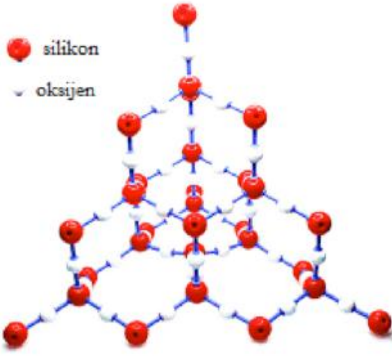
C) SiO_2

D) KMnO_4

E) CaO

ÇÖZÜM

CO_2 kristallendiğinde kübik yapıda oluyor. Kurşun da yüzey merkezli kübik yapısına sahiptir. CaO ve KMnO_4 de iyonik bileşikler olduğu için kübik kafese sahiptirler. Si yarı-metal olduğu için oksijenle kovalent bileşikler oluşturabiliyor ve ağ gibi dizilişler yapabiliyor.



Doğru Cevap C

36. Aşağıdakilerden hangisi Na metalinin fiziksel özelliğini belirtir?

- A) Yüzeyi açık metalin renginin koyulaşarak kararması
- B) Hiçbiri
- C) HCl ile H_2 gazı çıkarması
- D) Cl_2 ile 820°C 'ta eriyebilen bir bileşik oluşturması
- E) 25°C 'ta katı halde bulunması ve 98°C 'ta erimesi

ÇÖZÜM

Metal yüzeyinin kararması kimyasal reaksiyon sonucu sodyum oksit oluşturmasından dolayıdır, dolayısıyla fiziksel bir özellik değildir. HCl ile H_2 gazı çıkarması da kimyasal bir olaydır. Cl_2 ile 820°C 'ta eriyebilen bir bileşik oluşturması NaCl oluşumuna işaretler, bu da kimyasal tepkimeyle gerçekleştiği için fiziksel bir özellik değil. Metalin katı fazdan sıvı faza geçmesi, yani erime fiziksel bir özelliktir.

Doğru Cevap E

37. Aşağıdakilerden hangisi iyonik bir bileşiktir?



ÇÖZÜM

Azot ve klor ametal olduğu için NCl_3 kovalent bir bileşiktir. CCl_4 ve NH_3 de kovalent yapılardır. Silisyum yarı-metal olsa da SiF_4 kovalent bağlı bir bileşiktir. Baryum güçlü bir metal, klor ise güçlü bir ametaldir, dolayısıyla ikisinin birleşmesinden iyonik bir bileşik meydana gelir.

Doğru Cevap A

38. 3.70 g Ti ile yeterli miktarda sülfürün reaksiyonundan 8.65 g bileşik oluşmaktadır. Oluşan bileşiğin formülü nedir?



ÇÖZÜM

Bileşikte $8.65 \text{ g} - 3.70 \text{ g} = 4.95 \text{ g}$ kükürt bulunuyor.

$$n(\text{Ti}) = 3.7 \text{ g} / 47.88 \text{ g/mol} = 0.077 \text{ mol}$$

$$n(\text{S}) = 4.95 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0.154 \text{ mol}$$

Bu da $\text{Ti} : \text{S} = 1 : 2$ oranını veriyor. Dolayısıyla bileşik TiS_2 formülüne sahiptir.

Doğru Cevap E

39. $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^3$ elektron dizilişi hangi elemente aittir?



ÇÖZÜM

$ns^2 (n-1)d^{10} np^3$ dizilişi 5A grubuna aittir, çünkü son yörüngelerinde 5 elektron bulundurlar. Bunlar da periyodik tablodan bakınca azot, fosfor, astatin, antimon ve bismuttur. 5. periyotta bulunması sebebiyle bu element antimondur.

Doğru Cevap B

40. 25 °C'ta 1 L hacimli kabın basıncı vakum yapılarak 1.0×10^{-6} torr'a indiriliyor. Kabta kaç tane molekül kalmıştır?

A) 6.02×10^{23}

B) 5.38×10^{-11}

C) $3.01 \cdot 10^{22}$

D) 2.3×10^{13}

E) 3.24×10^{13}

ÇÖZÜM

Bunun için ideal gaz denklemi kullanılarak mol sayısı bulunmalıdır.

$$pV = nRT$$

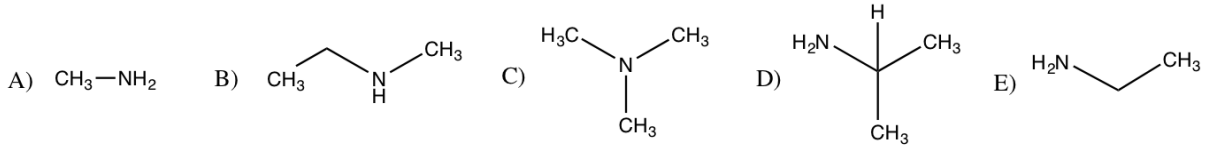
$$10^{-6} / 760 \text{ torr/atm} \times 1 \text{ L} = n \times 0.082 \text{ L.atm / mol.K} \times 298 \text{ K}$$

$$n = 5.38 \times 10^{-11} \text{ mol}$$

$$N = 5.38 \times 10^{-11} \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molekül/mol} = 3.24 \times 10^{13} \text{ molekül}$$

Doğru Cevap E

41. Aşağıdakilerden hangisi sekonder amindir?



ÇÖZÜM

Aminler azota bağlı alkil grubu sayısına göre üç grup altında sınıflandırılırlar:

1. Primer Aminler (Birincil Aminler): RNH_2 genel formülüyle gösterilirler ve azot atomuna bir tane alkil grubu bağlıdır (Örneğin CH_3NH_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ vb)

2. Sekonder Aminler (İkincil Aminler): R_2NH genel formülüyle gösterilirler ve azot atomuna iki tane alkil grubu bağlıdır. (Örneğin CH_3NHCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ vb)

2. Tersiyer Aminler (Üçüncül Aminler): R_3N genel formülüyle gösterilirler ve azot atomuna üç tane alkil grubu bağlıdır. (Örneğin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ vb)

Buna göre A, D ve E seçenekleri primer amin, B; sekonder amin, C ise tersiyer amin yapısındadır.

Doğru Cevap B

42. Aşağıdakilerden hangisi diğerlerinin yapı izomeri değildir?

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

ÇÖZÜM

Aynı kapalı formüle sahip bileşiklere yapı izomeri denir. Yapı izomerliği dört farklı şekilde karşımıza çıkar. Bunlar;

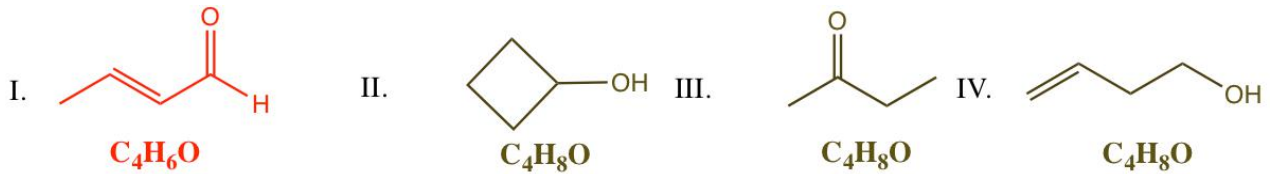
Düz zincir yada dallanmış yapılardan ortaya çıkan izomerlik

Halkalı - halkasız zincir izomerliği (alkenler ile siklo alkanlar bu şekilde izomerlik gösterir)

Fonksiyonlu grubun yerinin farklı olmasından kaynaklı izomerlik

Fonksiyonel grup farklılığından kaynaklı izomerlik (alkol-eter, aldehit-keton vb)

Moleküllerin kapalı formüllerine bakıldığında doğru seçenek kolaylıkla ortaya çıkmaktadır. Ayrıca diğer bir yaklaşımla, seçeneklere bakıldığında moleküllerde halkalı yapı ve ikili bağların olduğu görülmektedir. Alkenler ile halkalı alkanlar aynı kapalı formüle sahiptir. Yani bir halkalı yapı bir çift bağ ekivalenti demektir. (I) yapısında iki çift bağ varken, diğer seçeneklerin hepsi tek çift bağ ekivalentine sahiptir.

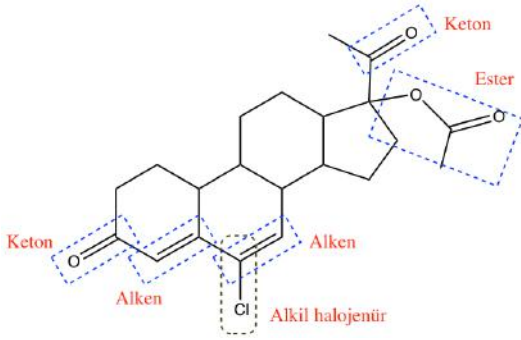


Doğru Cevap A

43. Yanda verilen organik bileşikte bulunan fonksiyonel gruplar hangileridir?

- A) Aldehit, keton, ester, alken
- B) Aldehit, ester, alken, alkin
- C) Keton, ester, aldehit
- D) Keton, ester, halojen, alken
- E) Keton, anhidrit, halojen, alken

ÇÖZÜM



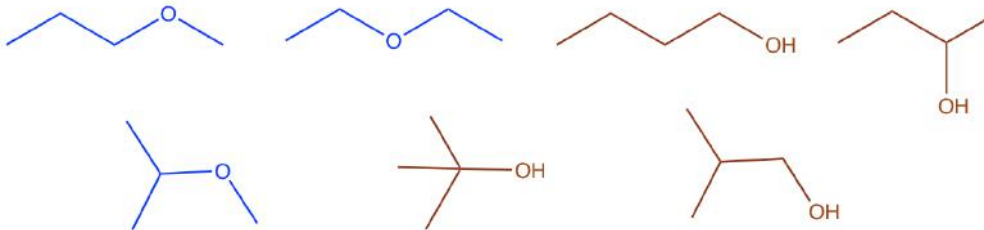
Doğru Cevap D

44. $C_4H_{10}O$ kapalı formülüne sahip organik bileşiğin kaç tane yapı izomeri vardır?

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

ÇÖZÜM

$C_4H_{10}O$ ($C_nH_{2n+2}O$) kapalı formülü ilgili izomerlerin ikili bağa ve halkalı yapıda olmadığını gösterir. İzomerler asiklik (halkalı olmayan) yapıda alkol veya eterler olmalıdır. Bu şartları sağlayan 7 izomerin (4 alkol ve 3 eter) açık yapısı aşağıda verilmiştir.



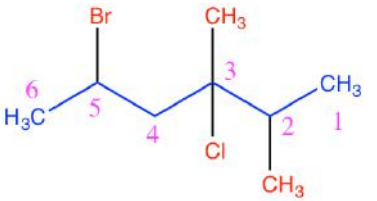
Doğru Cevap E

45. Yukarıda verilen organik bileşiğin IUPAC sistemine göre adı nedir?

- A) 2-brom-4-klor-4-izopropilpentan
- B) 4-brom-2-klor-2-izopropilpentan
- C) 2-brom-4-klor-4,5-dimetilhekzan
- D) 5-brom-3-klor-2,3-dimetilhekzan
- E) 2-(2-brom-propil)-2-klor-3-metilbütan

ÇÖZÜM

En uzun zincir altı karbonludur dolayısıyla bileşiğin temel adı heksan olmalıdır. Dallanmanın en yakın olduğu uçtan başlanarak en uzun karbon zinciri numaralandırılmalıdır. İlk dallanmış karbon atomuna bakıldığında her iki uçtan da 2. karbondan dallanmanın olduğu görülür. O zaman bir sonraki dallanmış karbona yakın uç esas alınmalıdır. Klorun İngilizce’de yazılışı “chlorine” (Latince’de chlorum) olduğu için ve “C” harfi alfabe’de “M” harfinden önce olduğu için molekülün adı yazılırken önce klorun adının yazıldığına dikkat ediniz.



5-brom-3-klor-2,3-dimetilhekzan

Doğru Cevap D

46. Aşağıdakilerden hangisinin katalitik hidrojenasyonu sonucu izopentan oluşur?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E) Hepsi

ÇÖZÜM

İkinci karbon atomunda metil grubu içeren izomerler izo- ön ekiyle adlandırılır. Yukarıda verilen alkenlerin hepsinin katalitik hidrojenasyonu izopentanin oluşumuyla sonuçlanır.



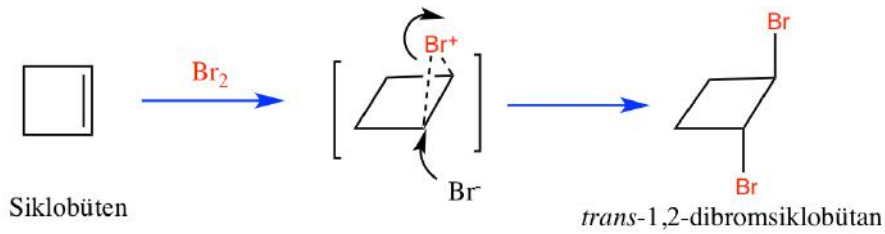
Doğru Cevap E

47. Yukarıda verilen reaksiyon sonucu oluşan ürünün adı nedir?

- A) 1,2-dibromo-siklobütan
- B) 1,3-dibromo-siklobütan
- C) cis-1,2-dibromo-siklobütan
- D) trans-1,2-dibromo-siklobütan
- E) trans-1,3-dibromo-siklobütan

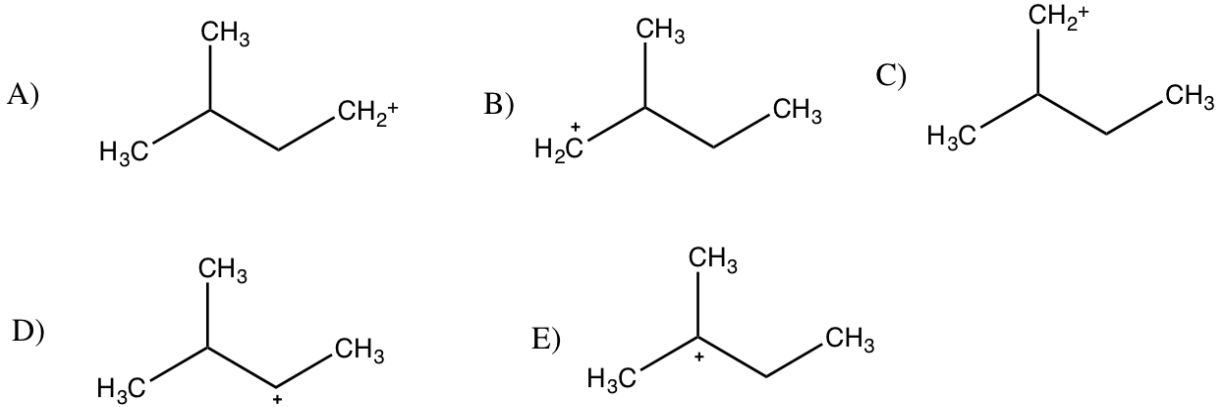
ÇÖZÜM

Alkenlerin normal şartlar altında moleküler brom ile tepkimesi aşağıda gösterildiği gibi trans-1,2-dibromürleri verir. Tepkimenin birinci aşamasında gerilimli ve kararsız bir ara ürün olan bromonyum iyonu oluşur. Daha sonra ortamdaki Br⁻ iyonu, bromonyum iyonuna zıt yüzdən atak yaparak üçlü halkayı açar. Böylelikle katılma trans olarak gerçekleşir.



Doğru Cevap D

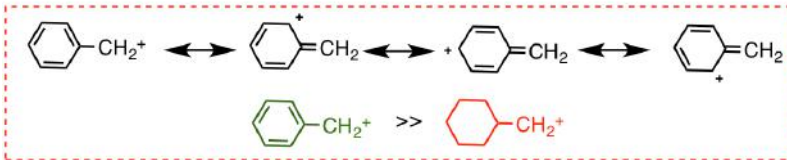
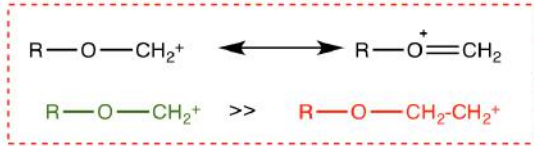
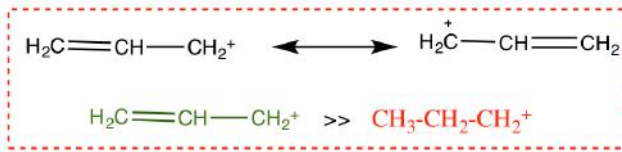
48. Aşağıda verilen katyonlardan hangisi en karardır?



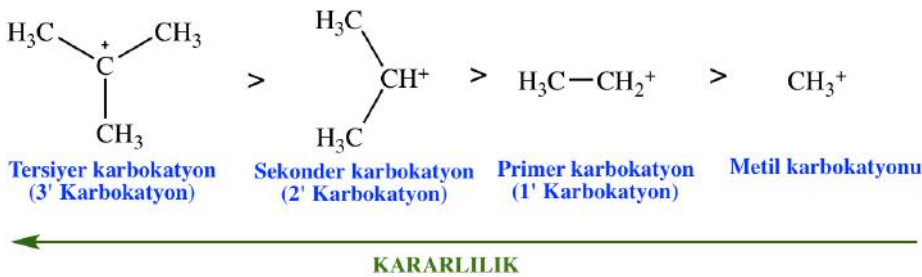
ÇÖZÜM

Bir karbokatyon iki şekilde kararlı kılınabilir:

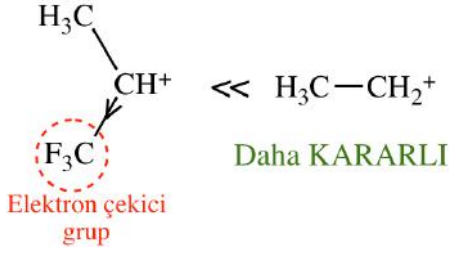
1) Rezonans Etki: Bir karbokatyonun pozitif yükü rezonans ile ne kadar çok atom üzerine dağılabiliyorsa o kadar karardır.



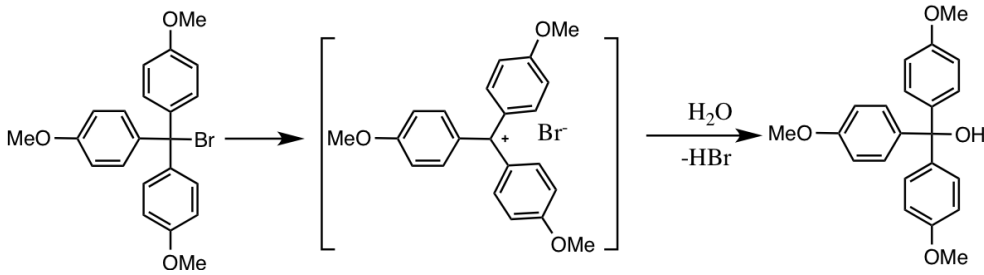
2. İndüktif Etki: İndüktif olarak elektron sağlayıcı gruplar karbokatyonları kararlı kılar. Örneğin alkil grupları elektron sağlayıcı gruplardır ve bir karbokatyon merkezine bağlı alkil grubu sayısı arttıkça karbokatyon kararlılığı artar. Böylece tersiyer (üçüncül) bir karbokatyon, sekonder (ikincil) karbokatyondan daha kararlı, sekonder bir karbokatyon ise, primer (birincil) karbokatyondan daha karardır. Bu seri içinde hiç bir alkil grubu içermeyen metil karbokatyonu en kararsızdır.



Karbokatyon kararlılığında kararlılıkta esas olan karbokatyonun sınıfı (tersiyer, sekonder, primer vb) değil, bağlı grupların indüktif etkileridir. Aşağıda örnekte olduğu gibi karbokatyon merkezine elektron çekici bir grup bağlandığında primer bir karbokatyon sekonder bir karbokatyondan daha kararlı olabilir.



Aşağıda açık yapısı verilen alkil bromür açık havada kararlı değildir ve havanın nemiyle kolay bir şekilde hidrolize uğrayarak alkole dönüşür. Bu tepkimeyi bu denli etkin kılan faktör karbokatyon kararlılığıdır (tersiyer bir karbokatyon ve 13 rezonans yapısı).



Soruda verilen karbokatyonlardan A, B ve C karbokatyonları primer (birincil) karbokatyondur ve karbokatyon merkezine sadece elektron sağlayıcı bir alkil grubu bağlıdır, D karbokatyonu sekonder (ikincil) bir karbokatyondur karbokatyon merkezine elektron sağlayıcı iki alkil grubu bağlıdır. Karbokatyon merkezine elektron sağlayıcı üç alkil grubu içeren E karbokatyonu, tersiyer (üçüncül) bir karbokatyondur ve verilen katyonlar içerisinde en kararlı karbokatyon budur.

Doğru Cevap E

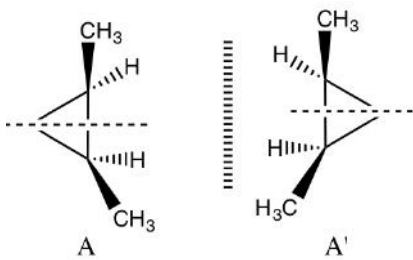
49. Bu iki bileşik arasındaki izomerik ilişki nedir?



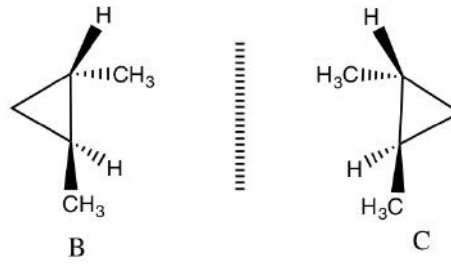
- A) Yapı izomeridirler.
- B) Enantiomerdirler.
- C) Diastereomerdirler.
- D) Aynıdırlar.
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

Verilen örneklerde atomların dizilişleri aynı fakat sadece uzayda yönelmeleri farklıdır. Bu yüzden bu moleküller geometrik izomeri sınıfının bir türü olan cis/trans izomerliğinin ya da stereo izomerliğin bir örneğini oluşturur. Bu iki molekülde farklı uzayda farklı yönelen metil gruplarının bağlı olduğu karbonlar asimetrik (kiral) özellikte olduğu için, bu moleküller aynı zamanda optik izomer sınıfına girer. Bu iki izomer birbirinin ayna görüntüsü olmadığı için bunlar birbirinin enantiyomeri değildir. Birbirinin ayna görüntüsü olmayan stereo izomerlere diastereomer denir. Verilen moleküllerden, metil gruplarının *cis* olduğu izomerde aşağıda gösterildiği gibi, kiral karbonlar arasından geçen çizgide molekülde bir simetri vardır ve moleküllere mezo bileşikler denir. *Mezo* bileşikler kiral karbonu olduğu halde optikçe aktiflik göstermezler yani düzlem polarize ışığı yarmazlar. Çünkü tıpkı bir raşem karışım gibi, moleküldeki kiral merkezlerden biri düzlem polarize ışığı sağa çevirirken, diğer merkez aynı derece açı ile sola çevirir ve bu birbirine zıt iki etki birbirini yok eder. Mezo bileşikler aynı zamanda ayna görüntüleri ile çakışır. Aşağıdaki şekilde gösterilen A yapısındaki mezo bileşiği ile ayna görüntüsü olan A' gerçekte aynı moleküllerdir ve üst üste çakışırlar. Trans yapının enantiyomer çiftlerinden biri olan ve soruda açık yapısı verilen B, ayna görüntüsü olan C yapısı ile çakışmaz ve bunlar birbirinin enantiyomeridir. B ve C yapılarının her biri ise, A yapısı ile diastereoizomerdir. Çünkü bunlar birbirinin ayna görüntüsü değildir.



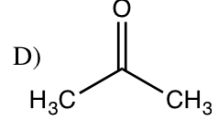
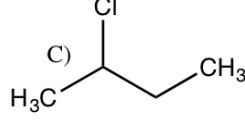
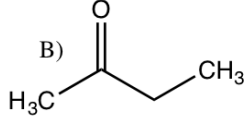
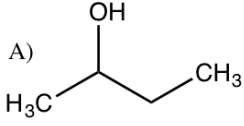
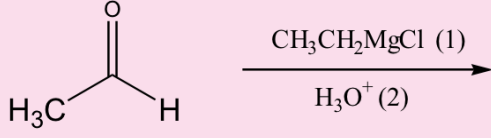
(1R,2S)-1,2-dimetilsiklopropan



(1S,2S)-1,2-dimetilsiklopropan (1R,2R)-1,2-dimetilsiklopropan

Doğru Cevap C

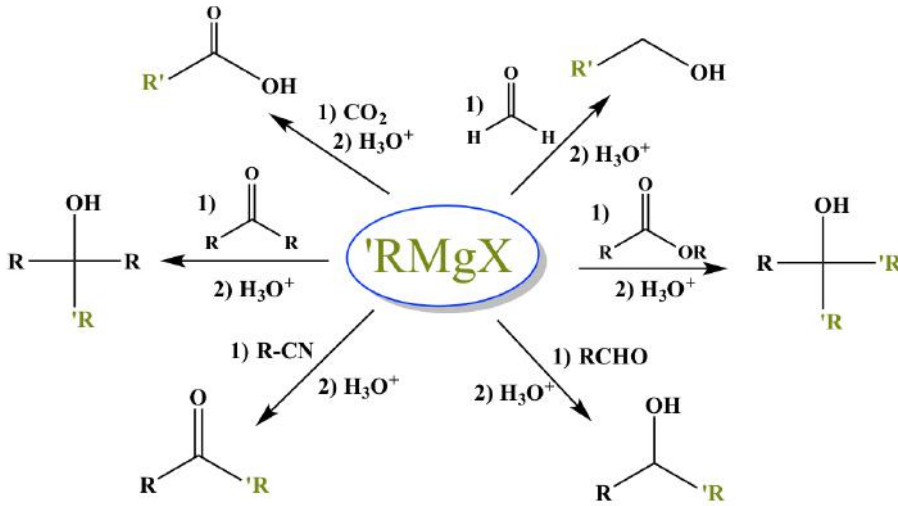
50. Reaksiyonu sonucu aşağıda verilen ürünlerden hangisi oluşur?



E) Tepkime olmaz

ÇÖZÜM

Grignard Reaktifi (RMgX) organik sentezlerde kullanılan önemli reaktiflerden biridir. Bu reaktif güçlü bir baz aynı zamanda güçlü bir nükleofildir. Bileşikteki nükleofilik merkez metala bağlı karbon atomudur ve bu merkez elektrofilik merkezler ile tepkimeye girer. Aşağıdaki şemada özetlendiği gibi, grignarda reaktifinin keton ve esterlerle tepkimesinden tersiyer alkoller, aldehitler ile tepkimesinden sekonder alkoller, formaldehit ile tepkimesinden primer alkoller, karbondioksit ile tepkimesinden asitler, nitril bileşikleri ile olan tepkimesinden ise ketonlar oluşur.



Soruda bir aldehitin etil magnezyum bromür ile tepkimesinden oluşan ürün sorulmaktadır. Ürünün sekonder bir alkol olması gerekir ve bu şartı sadece bir seçenek karşılamaktadır. Oluşan ürün 2-bütanoldür.

Doğru Cevap A