



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

**28. BİLİM OLİMPİYATLARI – 2020
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
KİMYA
Soru Kitapçığı Türü**

A

29 Ağustos 2020 Cumartesi, 09.30-12.00

ADAYIN ADI SOYADI :
T.C. KİMLİK NO :
OKULU / SINIFI :
SINAVA GİRDİĞİ İL :

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 adet sorudan oluşmaktadır, süre 150 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürmektedir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda bilimsel hesap makinesi kullanabilirsiniz. **Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinelerinin kullanılması yasaktır.** Buna ilave olarak sınavda hesap makinesi dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Periyodik çizelge ve gerekli sabitler soru kitapçığının ilk sayfasındadır.**
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayımlandıktan sonra 7 iş günü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir; bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- Ulusal Bilim Olimpiyatı – 2020 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar Dileriz

Periyodik Tablo

1																	18
1 H 1.008	2	Atom Numarası Sembol Atom Ağırlığı										13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



Copyright © 2018 International Union of Pure and Applied Chemistry
Reproduced by permission of the International Union of Pure and Applied Chemistry

Bazı Sabitler

$$R = 8.314 \text{ J/K} \cdot \text{mol} = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{K} \cdot \text{mol} = 1.987 \text{ cal} / \text{K} \cdot \text{mol}$$

$$1 \text{ Faraday} = 96500 \text{ Coulomb}$$

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R_H = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr} = 101325 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$m_e = 9.12 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ pm} = 1 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\pi = 3.14$$

$$0^\circ \text{C} = 273.15 \text{ K}$$

1. Bir atomun kütle numarası, yaklaşık olarak atom ağırlığına denktir. Toplam 88 nötrona sahip $A_2O_4^{-2}$ iyonunu oluşturan A^n katyonunun elektron sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 21 B) 24 C) 42 D) 46 E) 48

ÇÖZÜM

$A_2O_4^{-2}$ kökünde toplam 88 nötron olduğuna göre; A'nın nötron sayısı = $88 - 4 \times 8 / 2 = 28$ olarak bulunur. A'nın proton sayısı = $52 - 28 = 24$ şeklindedir. A'nın değeri ise; $2A - 8 = -2$ eşitliğinden $A = +3$, Dolayısıyla $A^n = A^{+3}$ olur ve elektron sayısı 21 olarak bulunur.

Doğru Cevap A

2. Aynı periyotta bulunan A, Z, D ve R elementleri için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- I) A elementi kararlı bileşiklerinde -2 değerlik alıyor
II) Z elementinin elektron düzeni s^1d^{10} ile bitiyor
III) D elementi $_{17}Cl$ ile DCl_2 kararlı bileşimini oluşturabiliyor
IV) R elementi bir alkali metaldir

Aynı periyotta bulunan A, Z, D ve R elementlerinin soldan sağa doğru dizilişi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) D, R, Z ve A
B) R, D, Z ve A
C) A, Z, D ve R
D) Z, D, A ve R
E) R, A, Z ve D

ÇÖZÜM

Aynı periyottaki elementlerden A -2 değerlik alabiliyorsa 6A (16. grup) grubundadır. Z'nin elektron düzeni s^1d^{10} ile bitiyorsa 1B (12. grup) grubunda, D elementi $_{17}Cl$ ile DCl_2 kararlı bileşimini oluşturabiliyorsa $+2$ yük almakta olup, 2A (2. grup) grubundadır. Alkali metaller 1A (1. grup) grubundadır. Buna göre elementler soldan sağa doğru R, D, Z ve A şeklinde sıralanır.

Doğru Cevap B

3. $_{11}Z$ ve $_{12}T$, $_{15}X$, $_{16}Y$ elementleri için aşağıda verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I) Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan element Y'dir.
II) İkinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan element Z'dir.
III) X'in birinci iyonlaşma enerjisi Y'nin birinci iyonlaşma enerjisinden daha büyüktür.

- A) Yalnız I
B) I ve II

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

ÇÖZÜM

X 3.periyot 5A, Y 3.periyot 6A, Z 3.periyot 1A, T ise 3.periyot 2A grubu elementidir. Periyodik cetvelde bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe iyonlaşma enerjisi genelde artar ancak 5A grubundaki element yarı dolu orbital simetrisine sahip olduğundan 6A grubundaki elementten daha karardır. Elektron vermek için daha fazla enerji almalıdır. 6A grubundaki element elektron vererek yarı dolu orbital simetrisi kazanacağı için daha düşük enerji ile elektron verebilir. Buna göre I yanlış ve III doğrudur, Z den bir elektron koptuktan sonra bir önceki periyodun soy gaz düzenine geçer ve bu kararlı yapıdan ikinci elektronun koparılması için çok yüksek enerji gerekeceğinden dolayısıyla II doğrudur.

Doğru Cevap D

4. Aşağıdaki tabloda X elementi ile eşit miktarlarda oksijenin reaksiyona girmesi sonucu elde edilen bileşiklerin mol sayıları sırasıyla n_1 , n_2 , ve n_3 olarak verilmiştir.

Bileşik	Mol Sayısı
X_2O	n_1
X_2O_3	n_2
XO_2	n_3

Buna göre n_1 , n_2 , ve n_3 arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $n_1 = n_2 = n_3$
B) $n_1 = 3n_2 = 2n_3$
C) $2n_1 = 3n_2 = n_3$
D) $3n_1 = 2n_2 = n_3$
E) $n_1 = 2n_2 = 3n_3$

ÇÖZÜM

Aynı miktarda oksijen kullanıldığına göre $6X$ mol X_2O , $2X$ mol X_2O_3 ve $3X$ mol XO_2 elde edilmiştir. Buna göre cevap $n_1 = 3n_2 = 2n_3$ olur.

Doğru Cevap B

5. 8.5 gram $NaXO_3$ bileşiğindeki X miktarı ile 3 gram XO bileşiğindeki X miktarı eşit olduğuna göre X'in atom kütlesi aşağıdaki seçeneklerde hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 14 B) 19 C) 23 D) 24 E) 40

ÇÖZÜM

8.5 gram $NaXO_3$ bileşiğindeki X miktarı ile 3 gram XO bileşiğindeki X miktarı eşit ise; 8.5 gram $NaXO_3$ ile 3 gram XO bileşiğinin mol sayıları da eşittir. 1 mol $NaXO_3$ ile 1 mol XO

arasındaki fark bir 1 mol Na ile 2 mol oksijen atomudur ve 55 gramdır. $8.5 - 3 = 5.5$ gramlık fark bir mol için 55 gram olacaktır. Buradan da XO'nun bir molünün 30 gram olduğu bulunur ve X'in atom kütlesi de 14 olur.

Doğru Cevap A

6. NO ve N₂O₄ bileşiklerinin karışımında 4 mol azot atomu ve 96 gram oksijen bulunmaktadır. **Karışımında bulunan NO miktarı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) 20 gram
- B) 30 gram
- C) 50 gram
- D) 60 gram
- E) 80 gram

ÇÖZÜM

NO'nun mol sayısına X, N₂O₄'ün mol sayısına ise Y dersek; Azotun mol-atom sayısı: $X + 2Y = 4$, Oksijenin mol-atom sayısı: $X + 4Y = 96/16 = 6$, Buradan $2Y = 2$, $Y = 1$ olur, $X = 2$ olur. Dolayısıyla 2 mol NO 60 gram olur.

Doğru Cevap D

7. $\text{ACO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{AO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$ tepkimesine göre ağız açık bir kapta 2.5 gram ACO₃ reaksiyona girdiğinde kütlede toplam 1.1 gramlık bir azalma olmaktadır. Tepkime tam verimle oluştuğuna göre **A'nın atom kütlesi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) 12 B) 24 C) 27 D) 32 E) 40

ÇÖZÜM

Azalan miktar gaz halindeki CO₂'nin miktarıdır ve $1.1/44 = 0.025$ moldür. O halde AO miktarı $= 2.5 - 1.1 = 1.4$ gram olur. Bununda mol sayısı CO₂'nin mol sayısına eşit olur. AO'nun bir molü $= 1.4/0.025 = 56$ g/mol olur. A'nın mol kütlesi $M_A = 56 - 16 = 40$ g/mol olur.

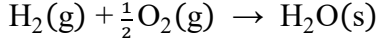
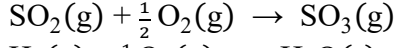
Doğru Cevap E

8. 50 litrelik SO₂, H₂ ve He gazları karışımının oda şartlarında tam verimle yakılması sağlanıyor. Bu esnada toplam 16 litre O₂ gazının harcandığı tespit ediliyor. **Başlangıçtaki karışımında bulunan He gazının litre cinsinden hacmi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) 9 B) 14 C) 18 D) 36 E) 54

ÇÖZÜM

Bu karışımdaki gazlardan He soy gaz olduğundan yanmaz. SO₂ ve H₂ aşağıdaki reaksiyonlara göre yanarak ikisi de eşit miktarda O₂ harcarlar.



Tepkimelerden görüldüğü gibi toplam 16 litre O₂ gazının harcandığında bunun iki katı kadar yani 32 litre SO₂ ve H₂ karışımı yanmış olur. Dolayısıyla V_{He} = 50 – 32 = 18 litredir.

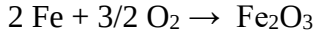
Doğru Cevap C

9. Demir, nemli ortamda oksijenin varlığında paslanır. İlk oluşan sarı pas kimyasal olarak Fe₂O₃ yapısındadır.

2.980 g demir çivi paslandığında, deniz seviyesinde 24.85°C sıcaklıkta hacimce % 21 oksijen içeren 1.165 L havadaki oksijenin tamamını tüketmektedir. Buna göre; **demirin paslanan kısmının yüzdesi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) 10.74 B) 11.32 C) 12.49 D) 25.00 E) 49.98

ÇÖZÜM



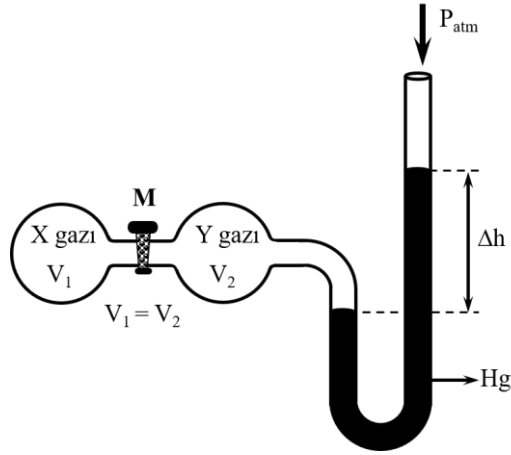
$$1.164 \text{ L hava} \times \frac{21 \text{ L oksijen}}{100 \text{ L hava}} \times \frac{1 \text{ atm}}{(0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K})(24.85+273.15 \text{ K})} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \\ \times \frac{111.7 \text{ g Fe}}{48 \text{ g O}_2} = 0.745 \text{ g Fe}$$

Demirin oksitlenen kısmı 0.745 g dır, % olarak;

$$\text{Oksitlenen \% Fe} = \frac{0.745 \text{ g Fe}}{2.980 \text{ g Fe}} \cdot 100 = 25.00$$

Doğru Cevap D

10. Sabit sıcaklıkta şekilde görüldüğü gibi V₁ hacminde P_x atm basıncında X gazı ve V₂ hacminde P_y basıncında Y gazı açık uçlu bir manometreye bağlanmış olarak bulunmaktadır. Açık hava basıncı P_{atm} dir. M musluğu açıldıktan sonra manometrenin ileri kolundaki cıva seviyeleri eşitlenmektedir. Buna göre; **P_x, P_y ve P_{atm} arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**



- A) $P_x < P_y > P_{atm}$
- B) $P_y > P_x > P_{atm}$
- C) $P_x = P_y = P_{atm}$
- D) $P_y < P_x < P_{atm}$
- E) $P_x > P_y = P_{atm}$

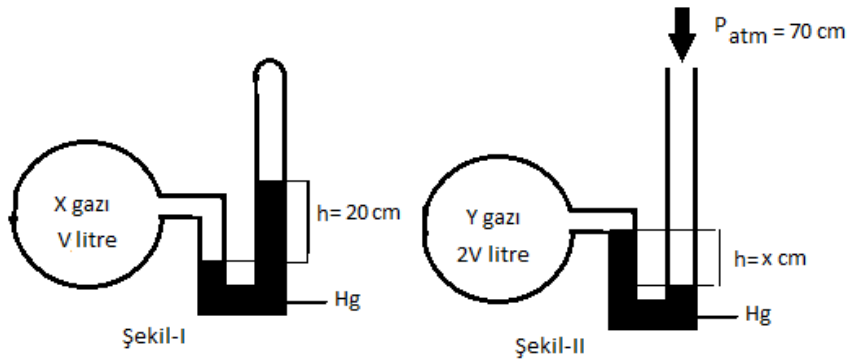
ÇÖZÜM

Musluk kapalı iken Y gazının basıncının atmosfer basıncından daha büyük olduğu görülmektedir. M musluğu açıldığında manometredeki seviyeler eşitlendiğine göre kaplardaki toplam basınç Y gazının basıncına göre küçülmüştür. Bunun nedeni eklenen X gazının basıncının daha düşük olmasıdır. Dolayısıyla Y gazının basıncı X gazının basıncından daha büyüktür.

Doğru Cevap A

11. Aşağıda şekil 1'deki manometrede bulunan X gazı ile şekil 2'deki manometrede bulunan Y gazının aynı sıcaklıktaki $P \cdot V$ değerleri eşit ise;

Şekil 2'de bulunan manometrenin her iki kolundaki Hg seviyeleri arasındaki fark (Δh_2) aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



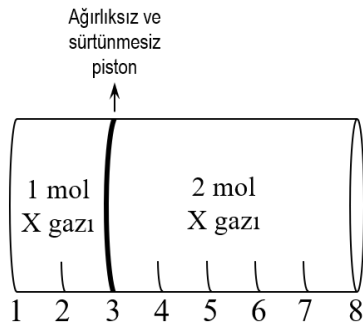
- A) 20 cm
- B) 30 cm
- C) 40 cm
- D) 50 cm
- E) 60 cm

ÇÖZÜM

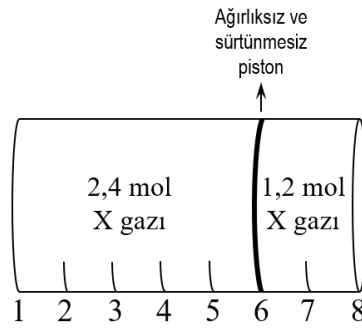
Gazların $P \cdot V$ değerleri ve sıcaklıkları eşit olduğuna göre mol sayıları da eşittir. X gazı için $n = P \cdot V$ 'den $n = 20 \cdot V$ olur. Buradan Y gazı için $20 \cdot V = P \cdot 2V$ 'den $P = 10 \text{ cmHg}$ olur. Buradan $\Delta h_2 = 60 \text{ cm}$ olarak bulunur.

Doğru Cevap E

12. Aşağıda görülen aynı sıcaklıktaki şekil-I ve şekil-II'deki ağırlıksız ve sürtünmesiz pistonlar serbest bırakıldığında hareket edecekleri taraf aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



Şekil I



Şekil II

	<u>Sekil I</u>	<u>Sekil II</u>
A)	Hareket etmez	Hareket etmez
B)	Sağa doğru	Hareket etmez
C)	Hareket etmez	Sağa doğru
D)	Sağa doğru	Sola doğru
E)	Sola doğru	Sola doğru

ÇÖZÜM

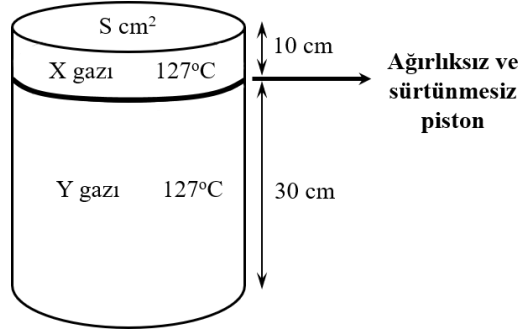
Sıcaklıklar sabit olduğuna göre $P \cdot V = n$ olur. Pistonlar ağırlıksız ve sürtünmesiz olduğundan son durumda her bir kaptaki bölmelerin basınçlarının eşitlenmesi gerekir. Bunun için; pistonun basıncın büyük olduğu bölmenin hacmini büyütürken basıncını küçültürken, basıncı küçük olan bölmenin hacmini küçültürken basıncı büyütecektir. $P = \frac{n}{V}$ eşitliği bilindiğine göre aşağıdaki bağıntılar bulunabilecektir.

	Sol bölme basıncı		Sağ bölme basıncı
1. kap için	$\frac{1}{2V}$	>	$\frac{2,0}{5V}$
2. kap için	$\frac{2,4}{6V}$	<	$\frac{1,2}{2V}$

Pistonlar basıncın büyük olduğu taraftan, küçük olduğu tarafa hareket edecekleri için; 1. kapt piston sağa, 2. kapt piston sola doğru hareket eder. Doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru Cevap D

13. Aşağıdaki ağırlıksız ve sürtünmesiz pistonlu kapt; pistonun üst bölümünde 126.85 °C’de X gazı, alt bölümünde ise yine aynı sıcaklıkta aynı gazdan bulunmaktadır.



Pistonun alt bölümünün sıcaklığı sabit tutularak üst bölümünde bulunan gazın sıcaklığı 126.85 °C’den 326.85 °C’ye çıkarılarak sabit tutulduğunda; **pistonun hangi yöne kaç cm hareket ettiği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) 10/3 cm aşağıya
- B) 5/3 cm aşağıya
- C) 6 cm aşağıya
- D) 6 cm yukarıya
- E) 5 cm yukarıya

ÇÖZÜM

İlk durumda her iki bölmedeki (üst ve alt) P, T ve R aynı olduğuna göre taban alanı S kabul edilerek üst ve alt bölmeler için ideal gaz formülleri oranlarsa;

$$\frac{P \cdot V_{\text{üst}}}{P \cdot V_{\text{alt}}} = \frac{n_{\text{üst}} \cdot R \cdot T}{n_{\text{alt}} \cdot R \cdot T} \Rightarrow \frac{V_{\text{üst}}}{V_{\text{alt}}} = \frac{n_{\text{üst}}}{n_{\text{alt}}} \Rightarrow \frac{S \cdot 10}{S \cdot 30} = \frac{n_{\text{üst}}}{n_{\text{alt}}} \Rightarrow \frac{n_{\text{üst}}}{n_{\text{alt}}} = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

Başlangıçta üst kısımda n mol gaz, alt kısımda 3n mol gaz olacaktır.

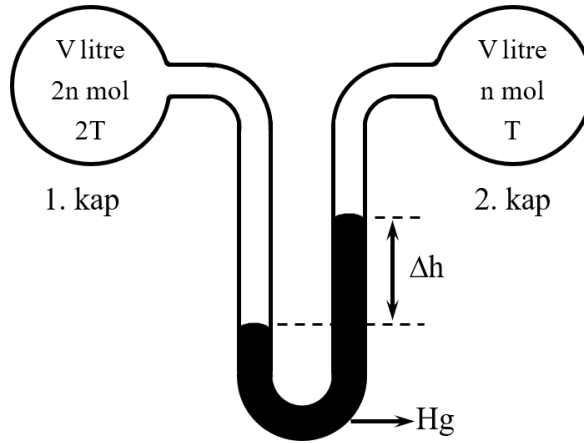
Isıtılan kısımda basınç artacağı için piston aşağı inerek basınçlar eşitleninceye kadar hacimleri değiştirecektir. Piston aşağıya indiğinde üst bölmede artan ve alt bölmede azalan hacim miktarına V denilip ve bu durumda basınçlar eşitlenirse:

$$P_{\text{üst}} = P_{\text{alt}} \Rightarrow \frac{n_{\text{üst}} \cdot T_{\text{üst}}}{V_{\text{üst}}} = \frac{n_{\text{alt}} \cdot T_{\text{alt}}}{V_{\text{alt}}} \Rightarrow \frac{n \cdot 600}{S(10+h)} = \frac{3n \cdot 400}{S(30-h)} \Rightarrow \frac{6}{10+h} = \frac{12}{30-h} \Rightarrow h = \frac{10}{3} \text{ cm'dir.}$$

Doğru Cevap A

14. Aşağıdaki şekilde bulunan V litrelik 1. kapt 2n mol gaz 2T K sıcaklığındadır ve yine V litrelik 2. kapt bulunan n mol gaz ise T K sıcaklığındadır. 2. Kaptaki gazın basıncı

200 mmHg olduğuna göre; **manometrenin kolları arasındaki seviye farkının gösterdiği mmHg cinsinden basınç farkı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**



- A) 600 mmHg
- B) 300 mmHg
- C) 200 mmHg
- D) 100 mmHg
- E) 50 mmHg

ÇÖZÜM

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{2n \cdot R \cdot 2T}{V}}{\frac{n \cdot R \cdot T}{V}} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{1} \text{ olur.}$$

$P_1 = 200 \text{ mmHg}$ ise $P_2 = 800 \text{ mmHg}$ olur. Fark = 600 mmHg dir.

Birinci kaptaki kabın hacmi ile ikinci kaptaki gazın hacmi aynıdır ancak birinci kaptaki gazın hem mol sayısı ve hem de mutlak sıcaklığı ikinci kaptaki gazın iki katıdır. Dolayısı ile birinci kaptaki gazın basıncı ikinci kaptaki gazın basıncının dört katıdır ve 800 mmHg'dır. Bu durumda $\Delta h = 600 \text{ mmHg}$ olur.

Doğru Cevap A

15. Radyoaktif X elementinin 128 gramı alınıyor. Yapılan ölçümlerde alınan bu miktarın ikinci yılı ile sekizinci yılı arasındaki kütle farkı 56 gram olarak ölçüldüğüne göre; X radyoaktif elementinin yarılanma süresi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

128 gram X peş peşe yarılanırsa,

128 gram - 64 gram - 32 gram - 16 gram - 8 gram - 4 gram - 2 gram

şeklinde devam eder. Buradan görüldüğü gibi sadece birinci yarılanma sonucu kalan 64 gram ile dördüncü yarılanma sonucu kalan 8 gram arasında 56 gramlık fark oluşur. Dolayısıyla bu aralıkta 6 yıl geçmiştir ve 3 kez yarılanma olmuştur. Cevap 2 yıl olur.

Doğru Cevap B

16. $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ ($K_d = 3$) denge tepkimesi için sabit hacimli 2 litrelik bir kaba sabit sıcaklıkta 0.8 mol A gazı ve bir miktar da B gazı konuyor. Tepkime dengeye ulaştığında kaptaki 0.6 mol C gazının olduğu ölçüldüğüne göre başlangıçta kaba konan B gazının mol sayısı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 0.15
B) 0.6
C) 0.9
D) 1.2
E) 1.8

ÇÖZÜM

	A(g)	B(g)	C(g)	D(g)
Başlangıç:	0.8 mol	B	-	-
Değişim:	-x	-x	+x	+x
Denge:	0.8-x	B-x	+x	+x
Denge derişimi:	$\frac{0.8-x}{2}$	$\frac{B-x}{2}$	$\frac{x}{2}$	$\frac{x}{2}$
X=0.6 mol ise	0.1	$\frac{B-0.6}{2}$	0.3	0.3

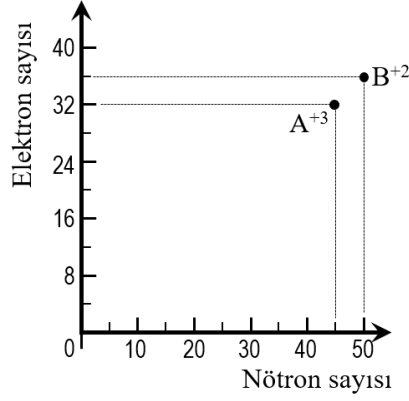
$$K_d = \frac{[C][D]}{[A][B]} \Rightarrow 3 = \frac{0.3 \cdot 0.3}{0.1 \left(\frac{B-0.6}{2} \right)}$$

$$B = 1.2 \text{ mol}$$

Dengede 0.6 mol C gazı oluştuğuna göre 0.6 mol de D gazı oluşmuştur. 0.6'şar molde A ve B gazları tepkimeye girmiştir. Hacim 2 litre olduğuna göre dengede $0.8-0.6 = 0.2$ mol ve $0.2/2 = 0.1$ molar, B'de başlangıçta x molar alınırsa dengede $(X-0.3)$ molar, C ve D ise 0.3'er molar olacaktır. $3 = 0.3 \times 0.3 / 0.1 \times X - 0.3$ denge denkleminde $X = 0.6$ molar ve hacim 2 litre olduğundan B'nin başlangıçtaki mol sayısı 1.2 olur.

Doğru Cevap D

17. Aşağıdaki grafikte A^{+3} ve B^{+2} radyoaktif elementlerinin elektron ve nötron sayıları verilmiştir.



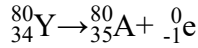
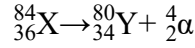
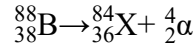
B⁺² radyoaktif elementinin A⁺³ elementine dönüşmesi için;

- I) 1 α , 2 β^- ışıması yapması gerekir
- II) 2 α , 1 β^- ışıması yapması gerekir
- III) 2 α , 2 β^- ışıması yapması gerekir

Yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM



Şekilden görüldüğü gibi A'nın atom numarası 35, kütle numarası ise 80'dir. B'nin ise atom numarası 38, kütle numarası ise 88'dir. A ve B' değerlikleri önemli değildir. Dolayısıyla B'nin A'ya dönüşmesi için 2 α , 1 β^- ışıması yapması gerekir. Cevap C şıkkıdır.

Doğru Cevap C

- 18.** Tabiatatta bakır, % 80'i sülfürlü minerallerden oluşan cevherler halinde bulunur. Bu cevherlerden biri de kalkopirit (CuFeS_2) dir. Kalkopirit ihtiva eden cevher, yüzeyi hidrofobik yapıldıktan sonra, köpüklü flotasyon metodu uygulanarak mat ($\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS}$) ile geri kalan kısım ayrılır. Elde edilen mat (bakır konsantresi), oksijence zenginleştirilmiş hava ile yaklaşık 1250 °C sıcaklıkta ergitilir. Bu işlem sonucu mat içindeki Cu_2S ile cüruf ayrılır. Cu_2S , sıcak oksijen ile muamele edilerek Cu ve SO_2

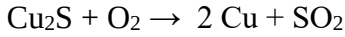
gazı elde edilmektedir. Çevreyi kirletmemek için SO₂ den yan ürün olarak sülfürik asit elde edilmektedir.

250 kg kalkopirit ihtiva eden cevherden, 5 L derişik H₂SO₄ elde edilmektedir. %96 lık derişik H₂SO₄ in yoğunluğu 1.84 g/cm³ olduğuna göre; **cevher içindeki Cu yüzdesi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

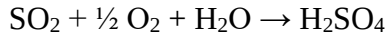
- A) 4.578
- B) 2.288
- C) 9.146
- D) 2.488
- E) 45.78

ÇÖZÜM

H₂SO₄ elde etmekte kullanılan SO₂, Cu₂S den elde edildiğine göre Cu' ın mol sayısı S'ün mol sayısının iki katıdır.



1mol S elementinden 1 mol H₂SO₄ elde edildiği görölmektedir.



Buna göre 2 mol Cu elde edildiği zaman 1 mol SO₂ ve bundan da 1 mol H₂SO₄ elde edilir.

$$\begin{aligned} \text{g Cu} &= 5 \text{ L H}_2\text{SO}_4 \text{ çözeltisi} \times \frac{1000 \text{ mL çözelti}}{1 \text{ L çözelti}} \times \frac{1.84 \text{ g çözelti}}{1 \text{ mL çözelti}} \times \frac{96 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g çözelti}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98.076 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \\ &\frac{63.55 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 11445.687 \text{ g Cu} \\ \% \text{ Cu} &= \frac{11445.687 \cdot 10^{-3} \text{ kg Cu}}{250 \text{ kg cevher}} 100 = 4.578 \end{aligned}$$

Doğru Cevap A

19. Aşağıdaki çözeltilerden hangisine 10 mL 0.01 M HCl çözeltisi eklendiğinde pH değeri diğerlerine göre daha az değişim gösterir?

- A) 10 mL saf su
- B) 10 mL 0.10 M KOH çözeltisi
- C) 0.10 M KCl ve 0.10 M HCl içeren 10 mL çözelti
- D) 10 mL 0.10 M NH₄Cl çözeltisi
- E) 0.10 M NH₃ ve 0.10 M NH₄Cl içeren 10 mL çözeltisi

ÇÖZÜM

Verilen ilk dört şıkta ilave edilen asit ya nötralleşme yapacak yada ortamdaki asit miktarını değiştirecektir. Olay bittikten sonra da ortamın iyon derişimi dolayısıyla pH'sında bir değişim oluşmayacaktır.

E şıkkında ise 0.10 M NH_3 ve 0.10 M NH_4Cl içeren çözelti bir tampon ortamıdır. Çünkü zayıf bir asit olan amonyak ve eşlenik tuzu olan amonyum klorürü içermektedir. Tampon ortamları asit ve baz ilavelerine karşı pH değişimi açısından direnç gösterirler.

İlave edilen asit, NH_3 bazı ile tepkimeye girecek ve NH_4Cl asidik tuzunu oluşturacaktır. Daha sonra ortamdaki NH_3 ve NH_4Cl Le Chatelier prensibi uyarınca yeniden dengeye gelecektir. Böylece ilave edilen asitin etkisi azaltılmış olacaktır. Asit veya baz ilavesi belli sınırlar içerisinde yapılırsa (buradaki gibi çok az) denge ilave etkisini azaltacak, ortamın pH değerini büyük bir oranda değiştirmeyecektir.

Doğru Cevap E

20. 5.0×10^{-4} M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ çözeltisinden 50 mL alınıp hacmi saf su ile 1.0 L'ye tamamlanıyor. **Hangi seçenekte yeni çözeltideki Na^+ türünün ppm cinsinden derişimi doğru olarak verilmiştir?** (Suya çok az miktarda madde katılmasıyla kütlelerin değişmediğini kabul ediniz) ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/mL}$)

- A) 0.75
- B) 0.93
- C) 1.15
- D) 1.42
- E) 1.54

ÇÖZÜM

$$\frac{5.0 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}{1 \text{ L çözelti}} \times \frac{50 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4} \times \frac{23000 \text{ mg Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 1.15 \text{ ppm}$$

Doğru Cevap C

21. Bir pirinç numunesinden alınan 60 mg örnek, derişik sülfürik asit ile muamele edilerek parçalanıyor. Daha sonra derişik sodyum hidroksit ilave edilince açığa çıkan amonyak 0.0778 M 5.12 mL HCl içerisine damıtılıyor. Fazla HCl'nin belirlenmesi için 0.0693 M NaOH ile yapılan titrasyonda dönüm noktasına ulaşıldığında 4.28 mL sarfiyat gözleniyor. **Pirinç içerisindeki azotun kütlece yüzdesi (% N) hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) %1.98
- B) %2.09

- C) %2.37
D) %2.75
E) %3.02

ÇÖZÜM

$$\left[\left(5.12 \text{ mL çözelti} \times \frac{0.0778 \text{ mmol HCl}}{1 \text{ mL çözelti}} \right) \left(4.28 \text{ mL çözelti} \times \frac{0.0693 \text{ mmol NaOH}}{1 \text{ mL çözelti}} \times \frac{1 \text{ mmol HCl}}{1 \text{ mmol NaOH}} \right) \right] \\ \times \frac{1 \text{ mmol NH}_3}{1 \text{ mmol HCl}} \times \frac{1 \text{ mmol N}}{1 \text{ mmol NH}_3} \times \frac{14 \text{ mg N}}{1 \text{ mmol N}} \times \frac{100 \text{ mg numune}}{60 \text{ mg numune}} = \%2.37$$

Doğru Cevap C

22. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bazı özellikleri ile verilen element çifti doğru bir izotop örneğini temsil eder?

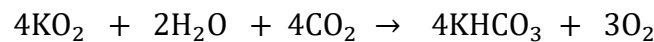
- A) $^{40}_{18}\text{Ar}$ ve $^{40}_{19}\text{K}$
B) $^{235}_{92}\text{U}$ ve $^{239}_{92}\text{U}$
C) $^{24}_{11}\text{Na}$ ve $^{24}_{12}\text{Mg}$
D) $^{58}_{26}\text{Fe}$ ve $^{58}_{27}\text{Ni}$
E) $^{40}_{16}\text{S}$ ve $^{40}_{17}\text{Cl}$

ÇÖZÜM

A, C, D ve E atom numaraları farklı, kütle numarası aynı olduğu için izobar atomlardır. B’de verilen çekirdeklerin atom numaraları aynı, kütle numaraları farklıdır. Yani nötron sayıları farklıdır. Bu tür çekirdekler birbirinin izotopudur.

Doğru Cevap B

23. Acil durumlarda O₂ üreten oksijen maskeleri, potasyum süperoksit (KO₂) içermektedir. Böyle bir maskeyi takan bir kişi her dakikada 0.880 g CO₂ yayarsa, 10 dakika sonra tüketilen KO₂ nin kütlesi nedir?



- A) 0.14
B) 1.42
C) 5.68

D) 11.4

E) 14.2

ÇÖZÜM

1. Adım: 1 dakikada KO₂ den ne kadar tükeneceği hesaplanır.

1 mol CO₂=(12+2x16)=44 g ; 1 mol KO₂=(39.1+2x16)=71.1 g

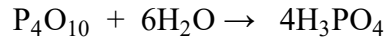
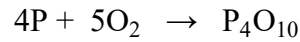
$$0.88 \text{ g CO}_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \right) \cdot \left(\frac{4 \text{ mol KO}_2}{4 \text{ mol CO}_2} \right) \cdot \left(\frac{71.1 \text{ g KO}_2}{1 \text{ mol KO}_2} \right) = 1.42 \text{ g KO}_2$$

2. Adım: 10 dakikada ne kadar KO₂ tükeneceği hesaplanır.

$$\frac{1.42 \text{ g KO}_2}{1 \text{ dakika}} \cdot 10 \text{ dakika} = 14.2 \text{ g KO}_2$$

Doğru Cevap E

24. Fosforik asit (H₃PO₄) fosfor, oksijen ve suyun aşağıda verilen iki basamaklı reaksiyonundan elde edilmektedir:



Buna göre; 20.15 g P, 16 g O₂ ve 8.1 g H₂O kullanılan bir tepkimeden kaç gram fosforik asit oluşur?

A) 0.29

B) 2.94

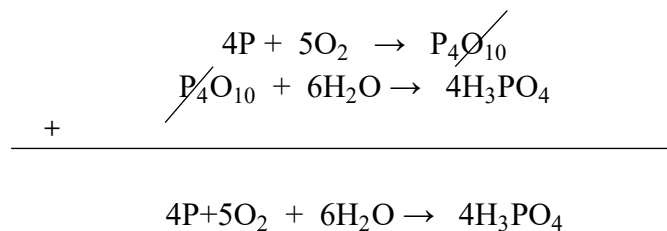
C) 29.4

D) 24.1

E) 28.2

ÇÖZÜM

1. Adım: İlk önce iki denklemi toplayıp tek bir denklem elde edilerek işlemler daha kısaltılmış olur.



2. Adım: Verilen miktarlardaki P, O₂ ve H₂O'dan oluşacak H₃PO₄ ün molları hesaplanarak sınırlayıcı reaktif bulunur.

1 mol P=31 g; 1 mol O₂=(2x16)=32 g; 1 mol H₂O=18 g; 1 mol H₃PO₄=(3x1+31+4x16)=98 g

$$20.15 \text{ g P} \cdot \left(\frac{1 \text{ mol P}}{31 \text{ g P}} \right) \cdot \left(\frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{4 \text{ mol P}} \right) = 0.65 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$$

$$16 \text{ g O}_2 \cdot \left(\frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \right) \cdot \left(\frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{5 \text{ mol O}_2} \right) = 0.4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$$

$$8.1 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \left(\frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \right) \cdot \left(\frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} \right) = 0.30 \text{ mol H}_3\text{PO}_4$$

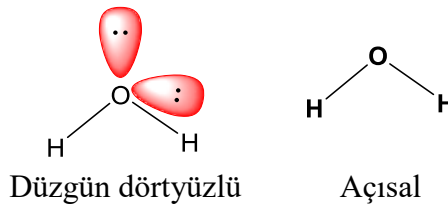
3. Adım: Sınırlayıcı reaktif H₂O dur. Çünkü daha az H₃PO₄ oluşuyor. P ve O₂ aşırı alınmıştır.

4. Adım: Oluşacak H₃PO₄ ün miktarı H₂O ya göre hesaplanır.

$$8.1 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \left(\frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \right) \cdot \left(\frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} \right) \cdot \left(\frac{98 \text{ g H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \right) = 29.4 \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

Doğru Cevap C

25. Bir molekülün şekli (veya geometrisi), merkez atoma bağlı elektron çiftlerinin yerleşimi ile belirlenebilir. Elektron çiftleri, üç boyutlu yapıda itmeyi en az indiren pozisyonlara yerleşir. Bu VSEPR (Değerlik Kabuğu Elektron Çiftleri İtmesi) kuralı olarak adlandırılır. Merkez atoma bağ yapan ve bağ yapmayan elektron çiftleri bağlı olabilir. Böylece molekül geometrisi, elektron ve moleküler geometri olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Merkez atom etrafındaki bütün elektron çiftleri dikkate alınırsa elektron geometrisi, sadece bağ yapan elektron çiftleri (atomların çekirdekleri) dikkate alınırsa moleküler geometri belirlenir. Örnek olarak su molekülü için elektron ve moleküler geometri aşağıda verilmiştir.



Buna göre; XeF₂ molekülü için elektron geometrisi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) Çizgisel (Doğrusal)

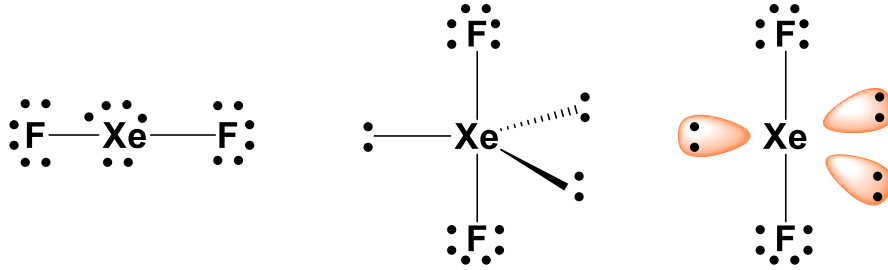
- B) Üçgen düzlem
C) Düzgün dörtyüzlü
D) Üçgen bipiramit
E) Düzgün sekiz yüzlü

ÇÖZÜM

Geometriyi bulmak için ilk önce XeF_2 nin Lewis yapısı bulunmalıdır. Bunun için toplam valans (değerlik) elektronları hesaplanır.

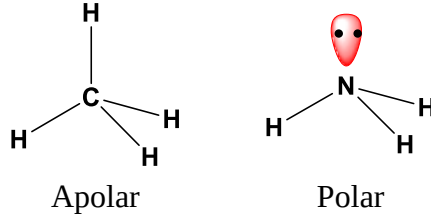
$$\text{Valans elektronlarının sayısı} = 8 + 7 \times 2 = 22 \text{ elektron}$$

22 elektron yerleştirilince aşağıdaki yapı elde edilir. Xe etrafında 5 elektron çifti vardır. Bunlardan 2 tanesi flor atomlarıyla bağ yapmış, 3 tane bağ yapmayan elektron çifti ise ksenon üzerindedir. Toplam 5 tane elektron çiftinin en kararlı olarak yerleşeceği geometri üçgen bipiramittir. Dolayısıyla XeF_2 için elektron geometrisi üçgen bipiramit, molekül geometrisi ise çizgisel yada doğrusaldır.



Doğru Cevap D

26. Moleküler geometri, bir molekül içindeki atomların üç boyutlu yapısı veya düzenidir. Üç veya daha fazla atom içeren moleküller için bağların polaritesi ve moleküler geometri molekülün bir dipol momente sahip olup (polar) olmadığına (apolar) belirlenmesinde kullanılabilir. Bunun için önce her bir bağın polaritesi tespit edilerek iki bağ oluşturan doğrultuda bir vektör çizilir. Şayet bağ oluşturan iki atom birbirlerinden farklı ise; vektörün negatif ucun yani yönelişi elektronegatifliği büyük atoma doğru çizilir. Sonra moleküldeki tüm vektörlerin molekül geometrisi göz önünde tutularak fizik kaidelerine göre bileşkesi bulunur. Bu bileşke molekülün dipolünü gösteren vektördür. CH_4 ve NH_3 her ikisinde de merkez atomun değerlik kabuğundaki elektron çiftleri düzgün dörtyüzlü elektron geometrisine sahip olmalarına rağmen, polariteleri (dipol momentleri) birbirinden farklıdır. Bağ momentlerinin vektörel toplamı sıfır olan CH_4 apolar, sıfırdan büyük bir değere sahip olan NH_3 polar bir moleküldür.



Buna göre aşağıdaki iyon ve moleküllerden hangisi polar bir özelliğe sahiptir?

- A) ICl_2^{-1}
- B) PCl_5
- C) TeCl_4
- D) CO_2
- E) CCl_4

ÇÖZÜM

İlk önce verilenlerin molekül geometrisi bulunmalıdır. Molekül geometrisinden

ICl_2^{-1} için valans elektronlarının sayısı = $7+7 \times 2+1 = 22$ elektron

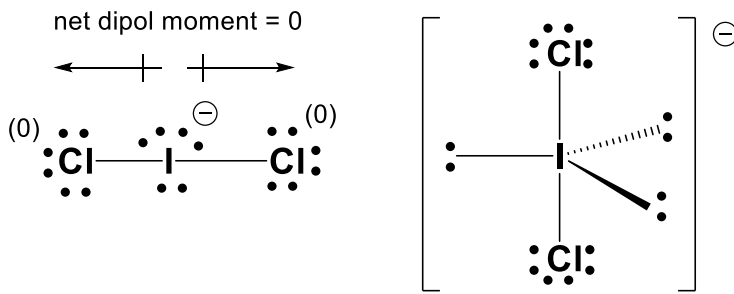
İyonun Lewis yapısı ve geometrisi aşağıda verilmiştir. Molekül geometrisi çizgiseldir ve klor atomlarından dolayı birbirine zıt iki dipol vardır. Ancak bu dipoller birbirini söndürdüğünden iyon apolardır. Diğerleri de benzer şekilde bulunur.

Merkez atomdaki

Valans elektron çiftleri: 5

Bağ yapan elektron çiftleri: 2

Bağ yapmayan elektron çiftleri: 3



	ICl_2^{-1}	PCl_5	TeCl_4	CO_2	CCl_4
Valans elektronlarının sayısı	$7+7 \times 2+1 = 22$	$5+7 \times 5 = 40$	$6+7 \times 4 = 34$	$4+6 \times 2 = 18$	$4+7 \times 4 = 32$
Merkez atoma bağlı valans elektron çiftlerinin sayısı	5	5	5	4 (2 adet pi bağı vardır)	4
Bağ yapan elektron	2	5	4	2	4

çiftlerinin sayısı					
Bağ yapmayan elektron çiftlerinin sayısı	2	0	1	0	0
Geometri	Çizgisel	Üçgen bipiramit	Tahterevalli	Çizgisel	Düzgün dört yüzlü
Polarite	Apolar	Apolar	Polar	Apolar	Apolar

Doğru Cevap C

27. Bir orbitaldeki elektronları tanımlayan n , l , m_l ve m_s ile gösterilen dört kuantum sayısı vardır:

- Baş kuantum sayısı (n), orbitalin enerji seviyesini belirler ve 1, 2, 3 gibi tam sayılı değerler alır.
- Açısal momentum kuantum sayısı (l), orbitalin şeklini belirler. 0 ile $n-1$ arasındaki herhangi bir tam sayıdır. $l = 0$ (s orbitali), $l = 1$ (p orbitali), $l = 2$ (d orbitali), $l = 3$ (f orbitali)
- Manyetik kuantum sayısı (m_l), bir orbitalin sayısını belirler. $-l$ ve $+l$ arasındaki herhangi bir tam sayı olabilir.
- Elektron spin kuantum sayısı (m_s), elektron spininin yönünü belirler ve $+1/2$ veya $-1/2$ değerine sahip olabilir.

Buna göre; **temel haldeki skandiyum (Sc) atomundaki en yüksek enerjili elektronun açısal momentum kuantum sayısı l 'nin değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) $1/2$
B) 0
C) 1
D) 2
E) 3

ÇÖZÜM

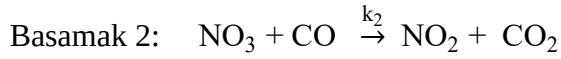
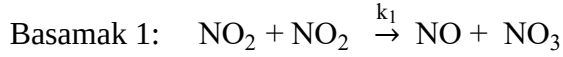
İlk önce Sc'nin elektronik konfigürasyonu yazılır. Scandiyum'un atom numarası 21 dir.

Sc için elektronik konfigürasyonu: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

En yüksek enerjili elektron 3d orbitalinde bulunan elektrondur. Dolayısıyla bu elektronun bulunduğu d orbitali için açısal momentum kuantum sayısı $l = 2$ olmalıdır.

Doğru Cevap D

28. NO_2 ve CO arasındaki NO ve CO_2 veren reaksiyonun iki basamakta gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu reaksiyon için deneysel olarak belirlenmiş hız ifadesinin, $\text{hız} = k[\text{NO}_2]^2$ şeklinde olduğu belirlenmiştir.



Buna göre;

I) Toplam reaksiyon denklemi $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$ şeklindedir.

II) NO_3 ara üründür.

III) $k_2 \gg k_1$ dir.

IV) En yavaş basamak birinci basamaktır.

V) $k \neq k_1$ dir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

ÇÖZÜM

I) Basamak 1 ve 2'deki reaksiyon denklemleri toplandığında verilen toplam reaksiyon denklemi elde edilir.

II) Basamak 1'de oluşması ve denkleştirilmiş toplam reaksiyon denkleminde yer almaması nedeniyle NO_3 molekülü ara üründür.

III) Ara ürün basamak 1'de oluştuğu için basamak 1 hız belirleyen basamaktır. Yani daha yavaş olan reaksiyondur. Basamak 2 çok daha hızlı bir tepkimedir. Bu yüzden ikinci reaksiyonun hız sabiti k_2 , birinci reaksiyonun hız sabitinden çok daha büyüktür.

IV) Hız birinci basamağa göredir yani en yavaş basamaktır.

V) Yavaş olan basamak reaksiyonun hızını belirleyeceğinden $\text{hız} = k[\text{NO}_2]^2$ olur ve $k = k_1$ 'dir. Dolayısıyla E seçeneği yanlıştır.

Doğru Cevap E

29. 0.1 M derişimli zayıf bir HA asidi için aşağıdaki durumlardan hangisi yada hangileri doğrudur?

I) pH'ı 1.00'dir.

II) $[\text{H}^+] \gg [\text{A}^-]$

III) $[\text{H}^+] = [\text{A}^-]$

IV) pH'ı 1.00'den küçüktür.

A) Yalnız I

B) Yalnız III

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

ÇÖZÜM

Zayıf asitler %100 iyonlaşmaz ve aşağıdaki gibi bir denge meydana gelir. Dengedeki H^+ konsantrasyonu HA 'ya göre çok düşük olacağından $[H^+] \ll [HA]$ olacaktır. Dolayısıyla pH 1'den büyük bir değer olacak. HA 'dan ayrılan H^+ ve A^- aynı olacağından, bu iyonların konsantrasyonları da eşit olacaktır.

	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$		
Başlangıç (M):	0.1	0.0	0.0
Değişim (M):	-x	+x	+x
Başlangıç (M):	0.1-x	x	x

Sadece durum III doğru verilmiştir.

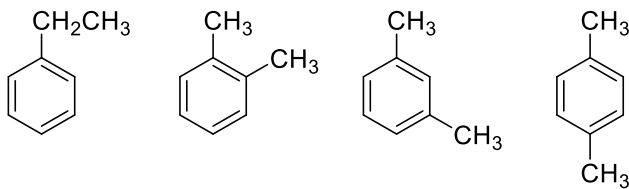
Doğru Cevap B

30. C_8H_9Br formülüne sahip benzen izomerlerinin sayısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

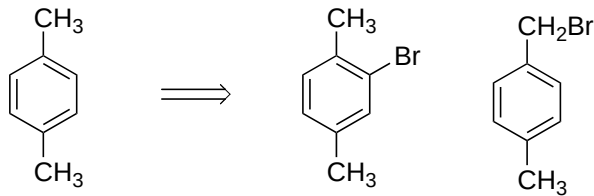
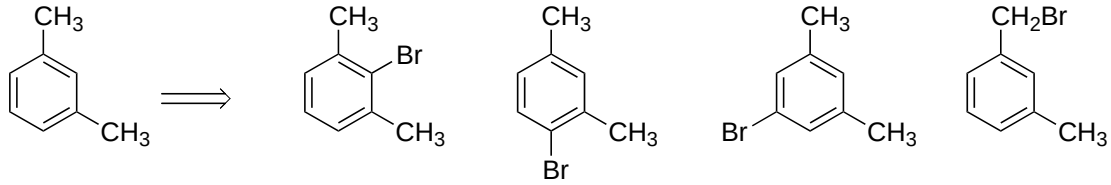
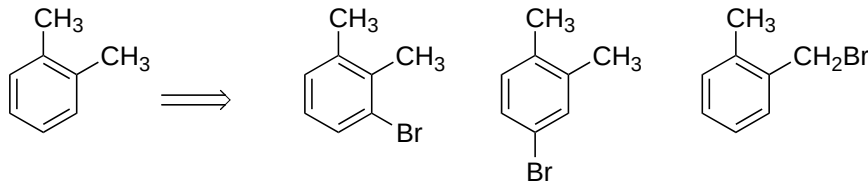
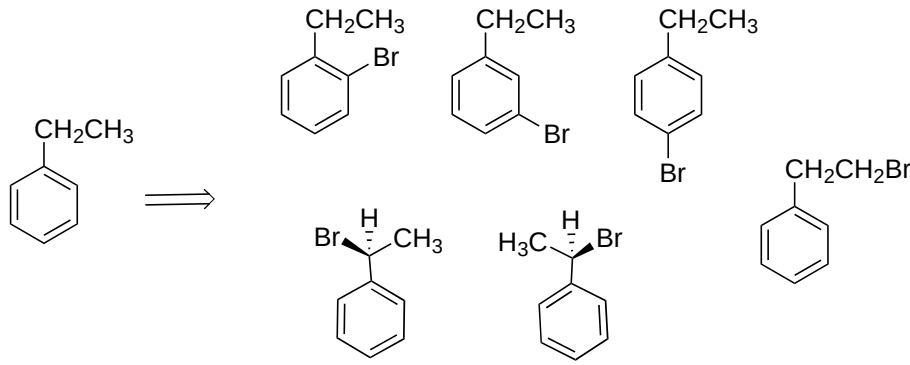
- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

ÇÖZÜM

1. Adım: İlk önce C_8H_{10} formülüne sahip 4 adet benzen izomerini yazabiliriz.

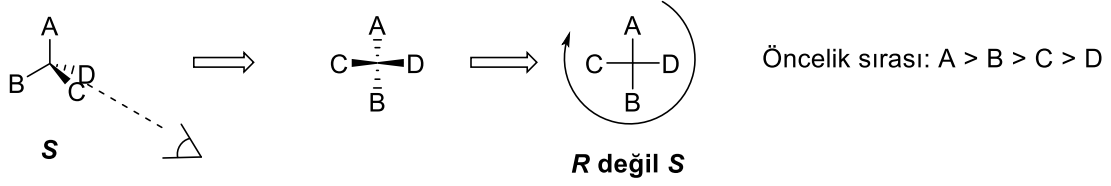


2. Adım: Her izomerdeki bir **H** atomunu bir **Br** atomuyla yer değiştirirsek aşağıdaki gibi 14 izomer yapıyı elde ederiz. İzomerlerden biri stereojenik karbon atomuna sahip olduğu için, bu izomerin 2 enantiomeri vardır. Bu durumda toplam izomer sayısı 15'tir.

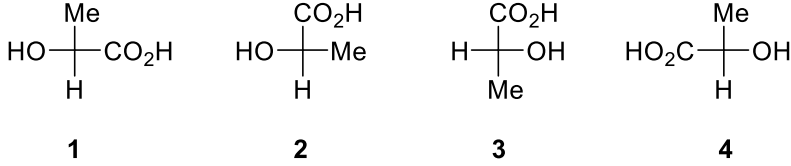


Doğru Cevap C

31. 1891'de Emil Fischer tarafından tasarlanan Fischer projeksiyonu (Fischer İzdüşümü), üç boyutlu kiral bir organik molekülün iki boyutlu olarak gösterilmesidir. Aşağıda üç boyutlu bir yapının iki boyutlu yapıya dönüşümü gösterilmiştir. Yatay çizgi bize yakın, dikey çizgi bizden uzak konumdur. Önceliği büyük olan gruptan küçüğe doğru saat yönünde gidiliyorsa konfigürasyon **R**, saat yönünün tersine doğru gidilirse konfigürasyon **S** dir. *Enantiyomer çifti*, birbirinin ayna görüntüsü olan üst üste çakışmayan stereoizomerler olup, izomerlerden birisi **R** diğeri ise **S** konfigürasyonuna sahiptir. Önceliği en küçük olan grup her zaman bizden en uzak konumda yani dikey çizgide olmalıdır. Eğer önceliği en düşük grup yatay çizgide ise bu durumda bulunan konfigürasyonun tersi gerçek konfigürasyonu vermektedir. Verilen örnekte büyükten küçüğe doğru gidildiğinde konfigürasyon **R** dir. Ancak önceliği en küçük olan D grubu önde olduğu için konfigürasyon **R** değil **S** dir.



Yaygın adı laktik asit olan 2-hidroksipropanoik asit için aşağıda verilen projeksiyon yapılarından üç tanesi aynı bileşiği temsil ederken, bir tanesi de diğerlerinin enantiyomer çiftidir.



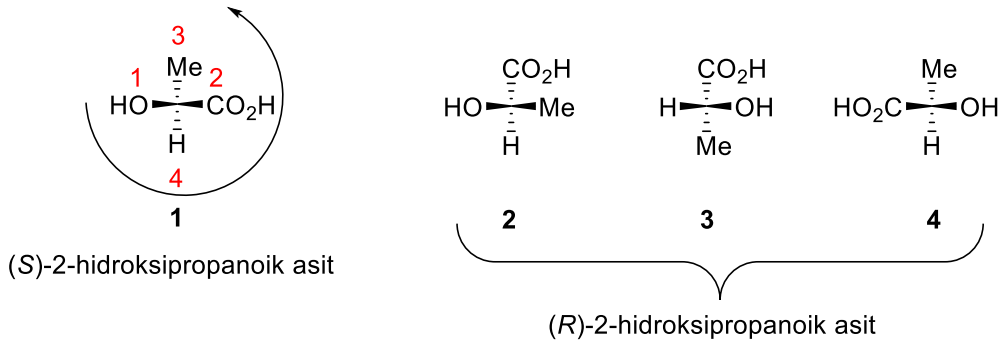
Öncelik sırası: $\text{OH} > \text{CO}_2\text{H} > \text{Me} > \text{H}$

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 2 ve 3 aynı bileşiktir.
- B) 3 ve 4 aynı bileşiktir.
- C) Bileşik 1, **R** konfigürasyonuna sahiptir.
- D) 1 ve 2 yapıları aynı bileşik değildir.
- E) 1 ve 4 enantiyomer çiftidir.

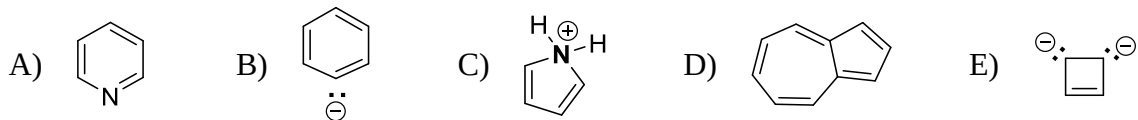
ÇÖZÜM

1 numaralı bileşik S, diğerleri ise R konfigürasyonuna sahiptir. Dolayısıyla 2, 3 ve 4 numaralı bileşikler aynıdır. 1 ve 2-4 numaralı bileşikler ise enantiyomer çiftidir.



Doğru Cevap C

32. Aşağıdakilerden hangisi **aromatik değildir**?

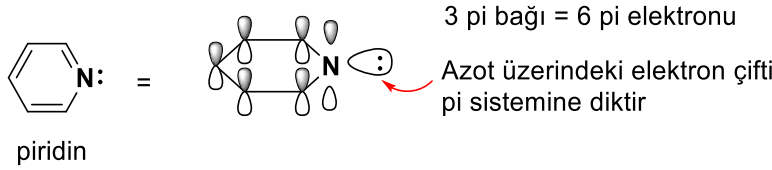


ÇÖZÜM

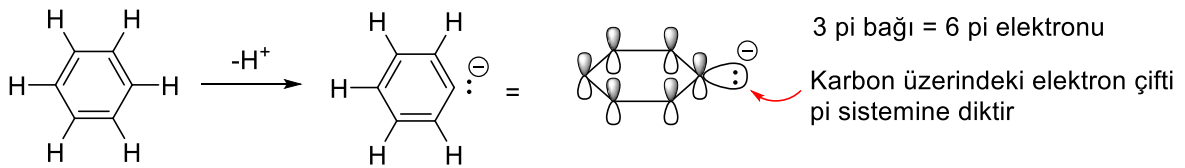
Bir molekülün aromatik olması için 4 koşulu karşılaması gerekmektedir. Bu koşullardan herhangi biri yoksa, aromatiklik mümkün değildir.

1. Halkalı olmalıdır.
2. Halkadaki her atom konjuge olmalıdır. Yani halkadaki her atom p-orbitaline sahip olmalıdır.
3. Molekülün $[4n + 2]$ pi elektronları olmalıdır (Yani pi sistemindeki elektron sayısı 2, 6, 10, 14 gibi olmalıdır)
4. Molekül düzlemsel olmalıdır (1-3 koşullar sağlandığında molekül genellikle düzlemseldir, ancak istisnalar da vardır).

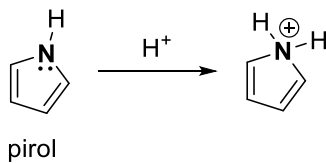
Piridin, halkalı, konjuge, düzlemsel ve üç pi bağına sahiptir. Azot üzerindeki elektron çifti sp^2 hibrit orbitalinde olduğu için pi sistemine katkı yapmaz. Bu elektron çiftleri halkadaki p-orbitallerine dik olduğu için konjugasyona katılmaz. Huckel kuralına uyduğu için aromatiktir.



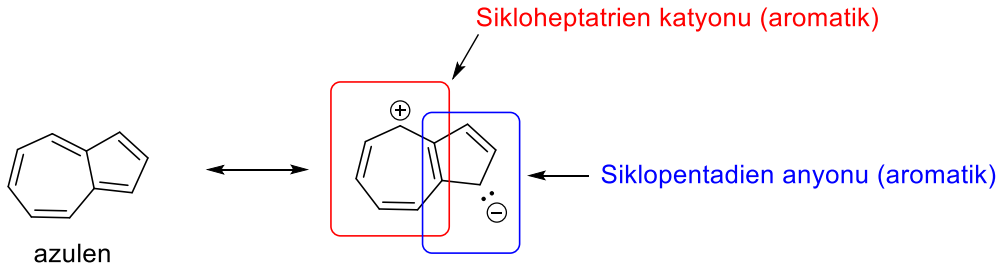
Benzenden bir proton koparılsa, benzen anyonunu oluştur. Benzen gibi, siklik, konjuge, 3 pi bağı vardı ve bu pi bağlarının hepsi pi sisteminde. Karbon üzerindeki 1 elektron çifti piridindeki azot atomu üzerinde bulunan 1 elektron çifti gibi pi elektron sistemine katılmaz. Karbon üzerindeki elektron çifti sp^2 hibrit orbitalinde olup, halka düzleminde olduğundan pi elektronlarıyla örtüşemediğinden konjugasyona katılmaz. Böylece benzen anyonu benzen gibi aromatiktir.



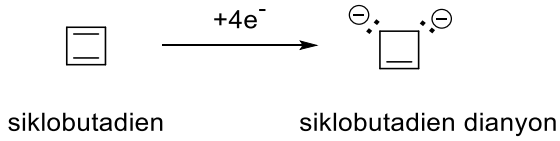
Piroldeki azot protonlanırsa, elektron çift pi sistemine artık katılamaz. Dolayısıyla verilen molekül aromatik değildir.



Azulen, bisiklik düzlemsel bir moleküldür. Pi sistemindeki elektronlar konjügedir. Toplam 5 pi bağı ve 10 pi elektronu ile Hückel kuralına uyduğu için azulen aromattır. Azulenin aromatikliğini aşağıda verilen rezonans yapısını çizerek de göstermek mümkündür. Bu rezonans yapısında azulen, siklopentadien anyonu (ayrıca aromatik) ve sikloheptatrien katyonunun (aromatik) kaynaştığını düşünebilirsiniz.

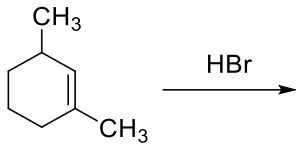


Siklobutadien aromatik değildir. Bununla birlikte, siklobutadien dört elektron aldığı durumda değişmektedir. Siklobutadien dianyonu halkalı, konjüge ve düzlemseldir. Tek bir pi bağı olmasına rağmen, karbonlar üzerindeki 2 adet elektron çifti p-orbitallerindedir ve pi elektron sistemine dahil olur. Böylece 6 pi elektronuna sahip olduğundan Hückel kuralına uyar. Bu nedenle siklobutadien di-anyonu aromattır.

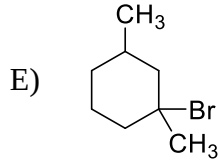
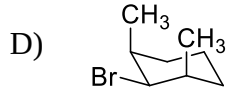


Doğru Cevap C

33. Aşağıda gösterilen reaksiyonda oluşan ürün hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

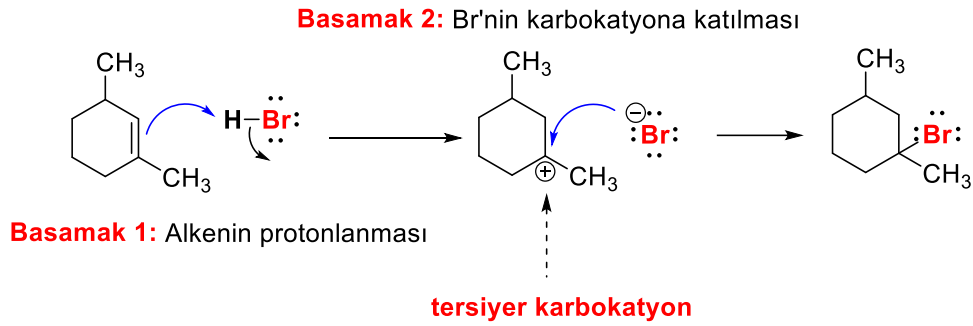


- A)
- B)
- C)



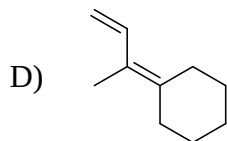
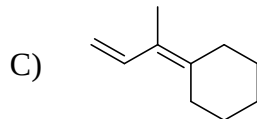
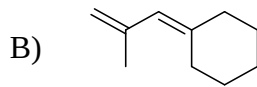
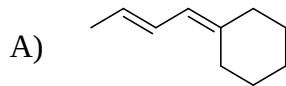
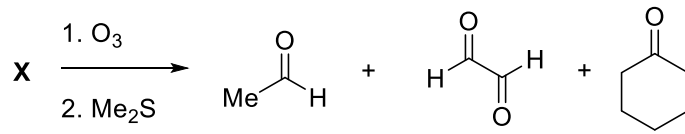
ÇÖZÜM

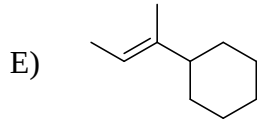
Alkene hidrojen bromürün Markovnikov kuralına göre katılma tepkimesidir. İlk önce alken protonlanıyor. Protonlanma en kararlı karbokatyon oluşacak şekilde alkene katılıyor. Oluşan karbokatyonun brom iyonu ile reaksiyonundan ürün oluşuyor.



Doğru Cevap E

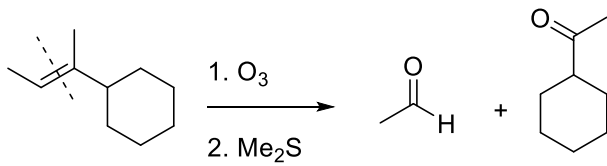
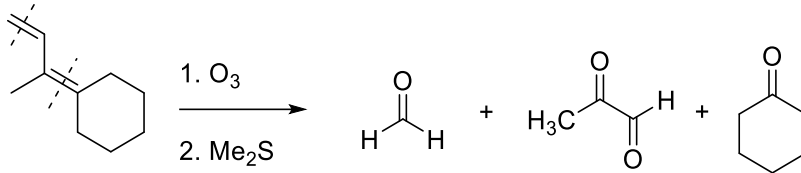
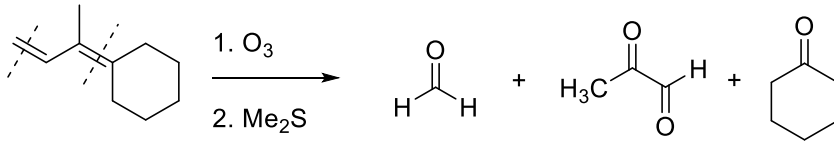
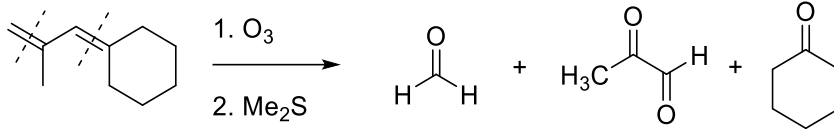
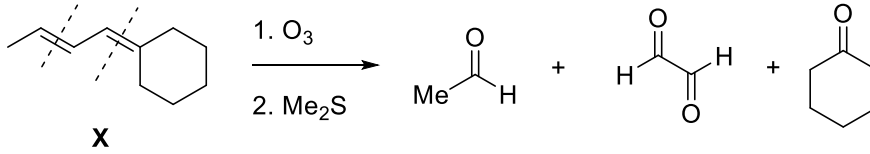
34. Aşağıda verilen reaksiyonda oluşan üç ürün, X bileşiğinin O_3/Me_2S ile reaksiyondan elde edilmektedir. X bileşiğin yapısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?





ÇÖZÜM

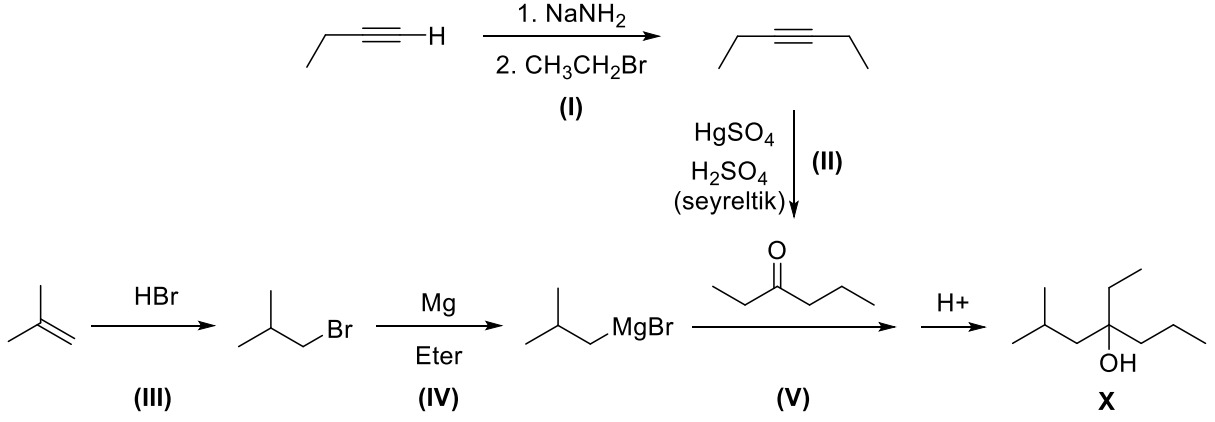
Reaksiyon redüktif ozonoliz reaksiyonudur. Aldehit olduğu durumda aside yükseltgenmeden aldehitte kalır. A seçeneğindeki bileşiğin redüktif ozonolizi verilen üç ürünü oluşturmaktadır. B, C ve D seçeneklerinde verilen bileşikler aynı bileşiklerdir. Aynı ozonoliz ürünlerini verirler. E seçeneğinde verilen bileşiğin ozonolizi iki ürün vermektedir.



Doğru Cevap A

35. Kimya dersinde öğretmen sınavda öğrencilerden bileşik X'in sentezi için bir reaksiyon şeması önermelerini istemiştir. Bir öğrenci aşağıda verilen şemayı önermiştir.

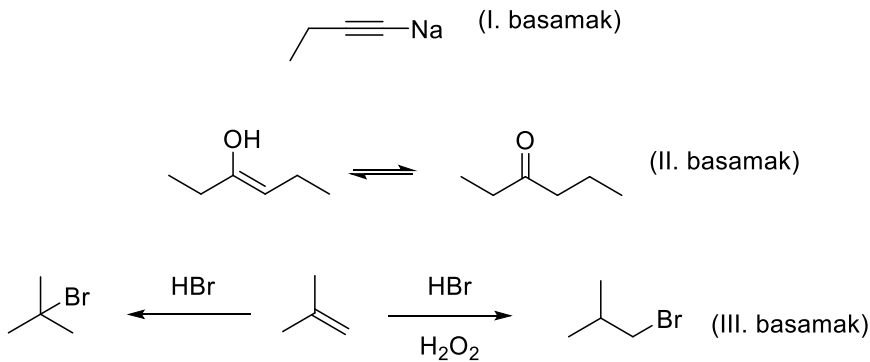
Öğretmen reaksiyon adımlarını puanlandırırken, başarılı olması en az muhtemel bir reaksiyon basamağı hariç diğerlerine tam puan vermiştir. Öğretmenin puan vermediği reaksiyon basamağı **hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**



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

ÇÖZÜM

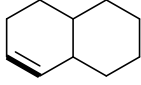
I. Basamakta uç alkin protonu güçlü bir baz olan sodyum amit ile koparılarak elde edilen anyon etil bromür ile tepkimeye sokularak alkilasyon gerçekleştirilmiştir. II. Basamakta cıva(II) sülfat ve seyreltik sülfürik asit ile alkinin hidrasyonudur. Alkin simetrik olduğu için tek bir su katılma ürünü oluşacak. Oluşan enol yapısı ilgili keton tautomerine dönüşür. III. Basamakta alkene, HBr katılması tepkimesi gerçekleştirilmiştir. Ancak verilen şartlarda ilgili alkil bromür oluşmaz. Katılma ürünü *anti*-Markovnikov ürünü olduğu için tepkimenin radikalik olması gerekir. Hidrojen peroksit varlığında bu tepkime şemada verilen ürünü oluşturur. Dolayısıyla III. basamak hatalıdır. IV. Basamakta elde edilen Grignard reaktifi V. basamakta keton ile reaksiyona sokularak tersiyer alkol bileşiği X elde edilir.



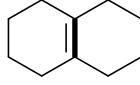
Markovnikov ürünü

anti-Markovnikov ürünü

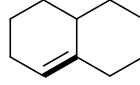
36. Aşağıdaki üç bileşik ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?



A



B



C

- A) A bileşiğinde *cis/trans* izomerliği bulunmaktadır.
 B) Üç bileşik yapısal izomerlerdir.
 C) Bu alkenlerin en kararlıdan daha az kararlı olana doğru kararlılık sırası $B > C > A$ şeklindedir.
 D) Bu alkenlerden hidrojenasyon ısısı en ekzotermik olanı A bileşiğidir.
 E) Bu alkenlerin hidrojenasyon ısısı ΔH° kcal/mol olarak -30.2, -28.4 ve -26.8'dir. Hidrojenasyon ısısı -28.4 kcal/mol B bileşiğine aittir.

ÇÖZÜM

- A bileşiğinde hem çift bağda hem de iki halkanın birleştiği noktada *cis/trans* izomerliği bulunmaktadır.
- $C_{10}H_{16}$ molekül formülüne sahip olan üç molekül yapısal izomerlerdir.
- Alkenlerin kararlılık sırası sahip oldukları alkil sübstitüentlerinin sayısına da bağlıdır. B bileşiği en fazla, A bileşiği ise en az alkil sübstitüentine sahiptir. Dolayısıyla C seçeneğinde verilen $B > C > A$ kararlılık sırası doğrudur.
- Kararsız olan alkenin enerji seviyesi daha yüksek olacağından hidrojenasyon ısısı daha ekzotermik olur. En az alkil sübstitüente sahip A bileşiği en az kararlı alken olacağı için, hidrojenasyon ısısı en ekzotermik olan olarak A bileşiği doğru verilmiştir.
- E seçeneğinde verilen hidrojen ısısı değerleri sırasıyla A, C ve B şeklinde olmalıdır. Hidrojenasyon ısısı -28.4 kcal/mol C bileşiğine ait olmalıdır. Yani E seçeneği yanlıştır.

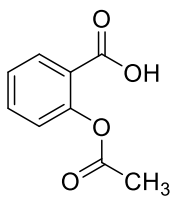
37. 38. ve 39. Soru **Hidrojen Eksikliği İndeksi (HEİ)** ile ilişkilidir)

Hidrojen Eksikliği İndeksi (HEİ), Çift Bağ Eşdeğerliği veya **Doymamışlık Derecesi**, doymamış ve/veya halkalı bir molekülden karşılık gelen doymuş asiklik bir molekülü elde etmek için moleküle kaç mol H_2 eklenmesini gösteren sayıdır. Doymamışlık derecesi halka ve çift bağların sayısının toplamıdır. Aşağıda HEİ sayısını bulmak için eşitlikler verilmiştir. Halojenler (F, Cl, Br, I) hidrojen olarak sayılabilir. Oksijen ve kükürt ihmal edilir. Denklemin azotla çalışmasını sağlamak için, denklemin sağ tarafına azotun sayısı eklenmelidir.

C_xH_y için; $HEİ = \frac{2x+2-y}{2}$ (x ve y, sırasıyla C ve H (ve halojen) sayısıdır)

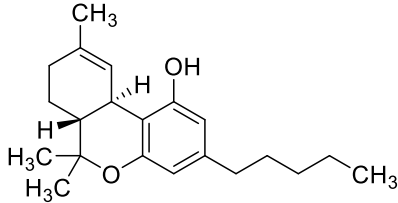
$C_xH_yN_z$ için; $HEİ = \frac{2x+2+z-y}{2}$ (x, y ve z, sırasıyla C, H ve N sayısıdır)

37. Verilen bileşikler için hidrojen eksikliği indeksi (HEİ) hangi seçenekte **doğru** verilmiştir?



Aspirin

I



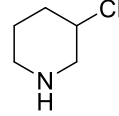
Tetrahidrokanabinol (THC)

II



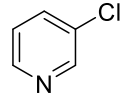
Küban

III



3-Klorpiperidin

IV



3-Klorpiridin

V

- A) I = 5; II = 7; III = 5; IV = 1; V = 5
B) I = 6; II = 7; III = 6; IV = 2; V = 5
C) I = 5; II = 6; III = 5; IV = 2; V = 5
D) I = 6; II = 7; III = 5; IV = 1; V = 4
E) I = 5; II = 7; III = 6; IV = 1; V = 4

ÇÖZÜM

Hidrojen eksikliği indeksi (HEİ) 5 bileşik için aşağıda hesaplanmıştır.

I bileşiği için molekül formülü $C_9H_8O_4$: $HEİ = \frac{2 \cdot 9 + 2 - 8}{2} = 6$

II bileşiği için molekül formülü $C_{21}H_{30}O_2$: $HEİ = \frac{2 \cdot 21 + 2 - 30}{2} = 7$

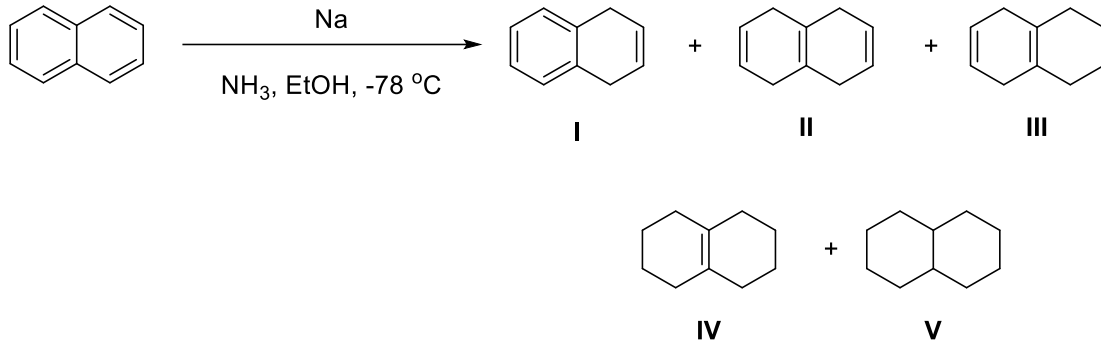
III bileşiği için molekül formülü C_8H_8 : $HEİ = \frac{2 \cdot 8 + 2 - 8}{2} = 5$

IV bileşiği için molekül formülü $C_5H_{10}NCl$: $HEİ = \frac{2 \cdot 5 + 2 + 1 - 11}{2} = 1$

V bileşiği için molekül formülü C_5H_4NCl : $HEİ = \frac{2 \cdot 5 + 2 + 1 - 5}{2} = 4$

Doğru Cevap D

38. Aşağıda verilen reaksiyon Birch indirgenmesi olarak adlandırılır. Naftalin ve indirgenme ürünü arasındaki hidrojen eksikliği indeksi (HEİ) farkı 2 dir. **Buna göre bu reaksiyon için Birch indirgenme ürünü hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**



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

ÇÖZÜM

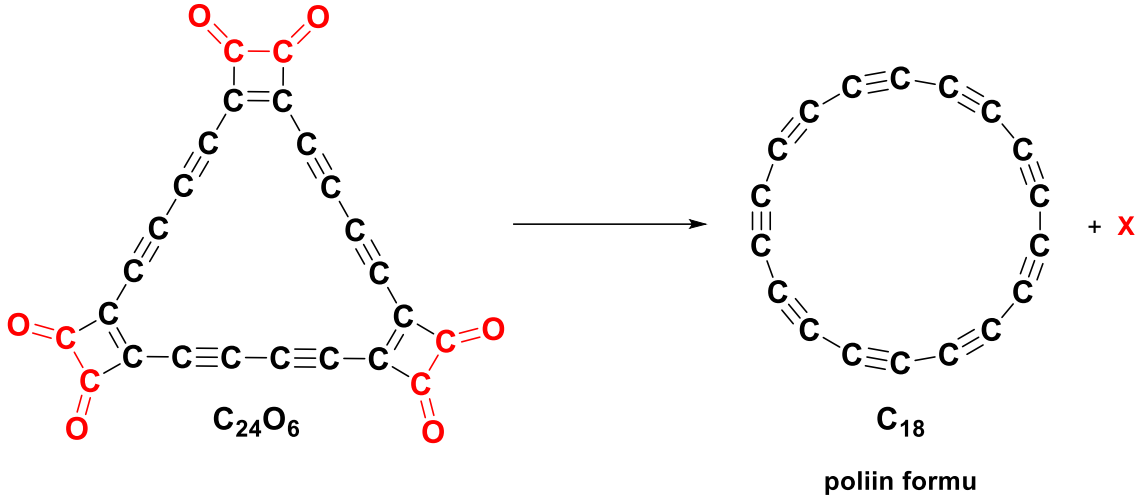
İlk önce naftalin için hidrojen eksikliği indeksi (HEİ)'yi hesaplayabiliriz. Naftalinin HEİ değeri 7 olduğu için ürünün HEİ değeri 5 olmalıdır. Dolayısıyla II numaralı bileşik bu reaksiyon için Birch indirgenme ürünüdür.

Naftalin için molekül formülü $C_{10}H_8$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 8}{2} = 7$
I bileşiği için molekül formülü $C_{10}H_{10}$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 10}{2} = 6$
II bileşiği için molekül formülü $C_{10}H_{12}$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 12}{2} = 5$
III bileşiği için molekül formülü $C_{10}H_{14}$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 14}{2} = 4$
IV bileşiği için molekül formülü $C_{10}H_{16}$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 16}{2} = 3$
V bileşiği için molekül formülü $C_{10}H_{18}$	$\Rightarrow$	$HEİ = \frac{2 \cdot 10 + 2 - 18}{2} = 2$

Doğru Cevap B

39. Siklooktadeka-1,3,5,7,9,11,13,15,17-nonin ya da **siklo[18]karbon**, molekül formülü C18 olan karbonun en yeni allotropudur ve ilk defa 2019 yılında sentezlenmiştir. Araştırmacılara göre, C18'in elektronik yapısı, kümülenik form yerine poliin form yapısındadır. Bu durum, sözü edilen molekülü yarı iletken yapmaktadır. C18, siklobutadion yapısına sahip bir bileşiğin elektrokimyasal dekarbonilasyonundan elde edilmiştir.

C18 ve X için aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?



- A) **C₁₈**, 9 sigma, 27 pi bağına sahiptir. **X**, 3 mol CO dur.
- B) **C₁₈**, 18 sigma, 18 pi bağına sahiptir. **X**, 6 mol CO dur.
- C) **C₁₈**, 18 sigma, 18 pi bağına sahiptir. **X**, 3 mol CO₂ dir.
- D) **C₁₈**, 18 sigma, 18 pi bağına sahiptir. **X**, 6 mol CO₂ dir.
- E) **C₁₈**, 27 sigma, 9 pi bağına sahiptir. **X**, 6 mol CO dur.

ÇÖZÜM

C₁₈ molekülünün, sadece karbondan oluşan 18 üyeli halkalı olduğu görülmektedir. Her karbon atomu diğer bir karbon atomu ile 1 adet tekli, 1 adet üçlü bağla bağlıdır. Üçlü bağlardan bir tanesi sigma diğerleri pi bağıdır. Dolayısıyla molekülde 18 adet sigma bağı, 18 adet pi bağı vardır. Siklobutadion yapısı, C₁₈'e dönüşürken yapıdan 6 karbon, 6 oksijen uzaklaşmıştır. X, 6 mol CO dur.

Aşağıda verilen formülden de C₁₈ için hidrojen eksikliği indeksini hesaplayıp, sigma ve pi bağlarının sayısını bulabiliriz

C_xH_y için;

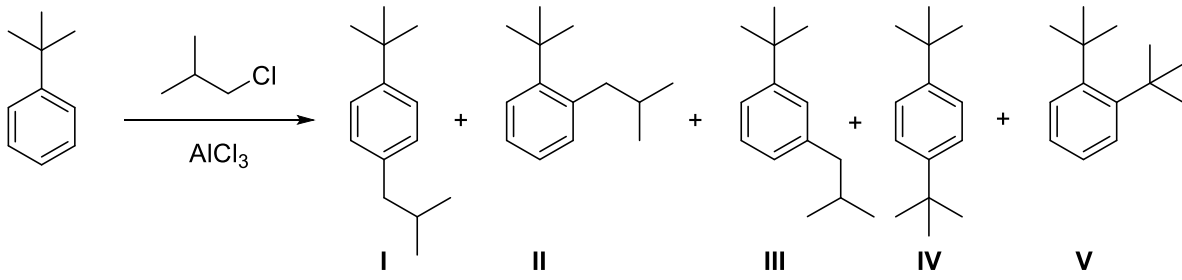
$$HEİ = \frac{2x+2-y}{2} \text{ (x ve y, sırasıyla C ve H (ve halojen) sayısıdır)}$$

$$HEİ = \frac{2 \cdot 18 + 2 - 0}{2} = 19$$

HYİ değeri 19 demek molekülün 1 halka, 18 çift bağ içerdiğini göstermektedir. Halka 18 karbondan oluştuğu için 18 sigma bağı olacaktır.

Doğru Cevap B

40. Aşağıdaki reaksiyondan elde edilen ana ürün hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

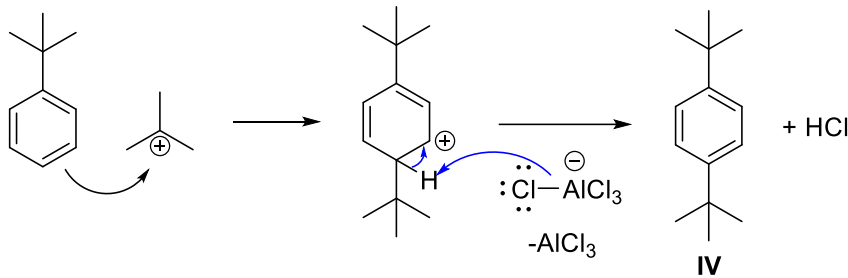
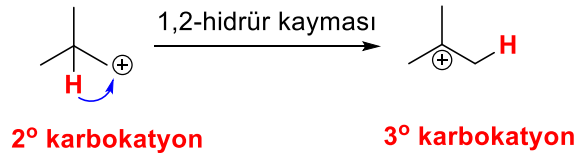
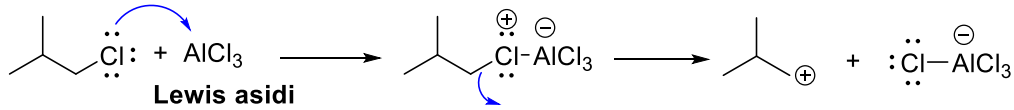


- A) I B) II C) III D) IV E) V

ÇÖZÜM

Reaksiyon Friedel-Crafts alkilasyon reaksiyonudur. Alkil klorür ile AlCl_3 arasındaki etkileşmeden sekonder bir karbokasyon oluşmaktadır. Bu kasyon daha kararlı olan tersiyer karbokasyona düzenlenir. Oluşan elektrofilin (karbokasyonun) benzen türevi ile reaksiyonundan di-*tert*-butilbenzen oluşur. *tert*-Butil grubu *orto* ve *para*-yönlendirici grup olmasına rağmen sterik etkiden dolayı *para* pozisyonundan alkilasyonun olduğu ürün ana ürün olarak oluşur.

Lewis bazı



Doğru Cevap D

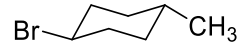
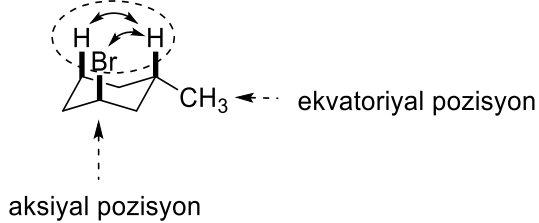
41. Termodinamik açıdan en kararlı izomer hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

A seçeneğinde verilen bileşikte brom aksiyal pozisyonunda, metil grubu ise ekvatoriyal pozisyonundadır. Aksiyal pozisyonundaki brom kendisi gibi aksiyal pozisyonundaki iki hidrojenle diaksiyal sterik itmeye maruz kalmaktadır. Bu 1,3-diaksiyal etkileşme olarak isimlendirilir. Bu etkileşme molekülün enerjisini yükseltir ya da daha kararsız yapar. B seçeneğinde brom ve metil sübstitüentleri ekvatoriyal konumdadır. 1,4-Pozisyonundaki bu gruplar trans konumdadır ve diaksiyal etkileşme yapmazlar. C ve D seçeneğindeki bileşiklerde brom, E seçeneğindeki bileşikte ise metil grubu aksiyal konumdadır. Aksiyal pozisyonundaki sübstitüentler 1,3-diaksiyal itmeden dolayı bileşikleri kararsız hale getirirler. Bu yüzden B seçeneğindeki bileşik termodinamik olarak daha kararlıdır.

1,3-diaksiyal etkileşme



Sübstitüentler ekvatoriyal konumdadır. 1,3-Diaksiyal etkileşme yok

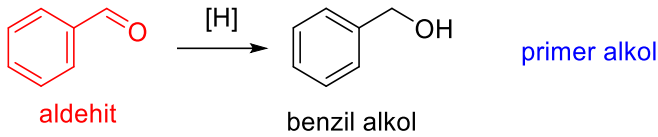
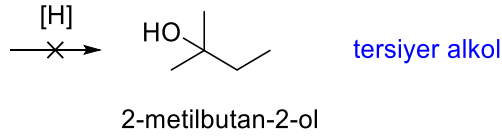
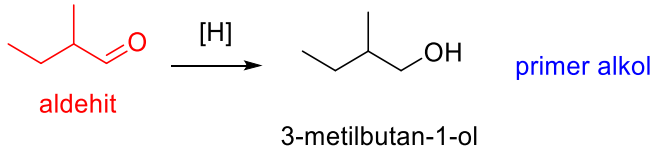
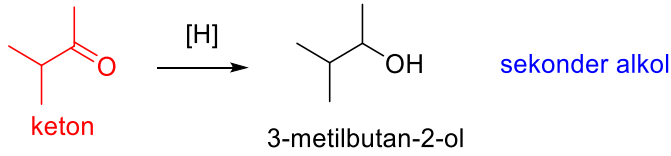
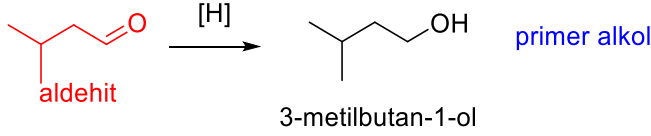
Doğru Cevap B

42. Aşağıda verilen alkollerden hangisi bir aldehit veya ketonun indirgenmesinden elde edilemez?

- A) 3-metilbutan-1-ol
 B) 3-metilbutan-2-ol
 C) 2-metilbutan-1-ol
 D) 2-metilbutan-2-ol
 E) benzil alkol

ÇÖZÜM

A, C ve E seçeneklerinde verilen alkoller primer alkollerdir. Dolayısıyla ilgili aldehitlerin indirgenmesinden bu alkoller elde edilebilir. B seçeneğindeki sekonder alkol, ketonun indirgenmesiyle elde edilebilir. D seçeneğinde verilen alkol tersiyer olduğu için indirgenme yolu ile elde edilemez.



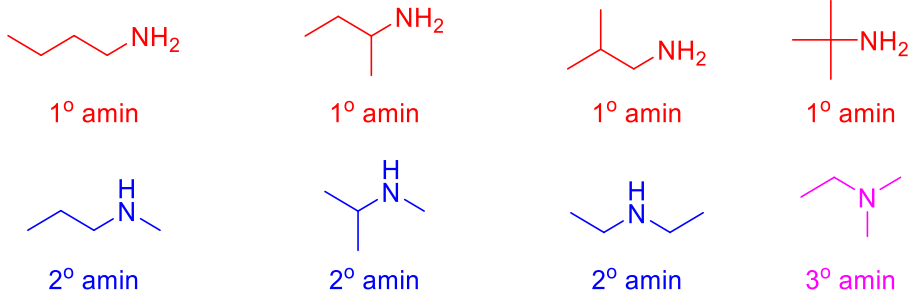
Doğru Cevap D

43. C₄H₁₁N molekül formülüne sahip sekonder (ikincil) amin sayısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

C₄H₁₁N molekül formülüne sahip 8 izomer bulunmaktadır. Bu izomerlerin yapıları aşağıda verilmiştir. İzomerlerden 4 tanesi primer (1°), 3 tanesi sekonder (2°), 1 tanesi de tersiyer (3°) amindir.



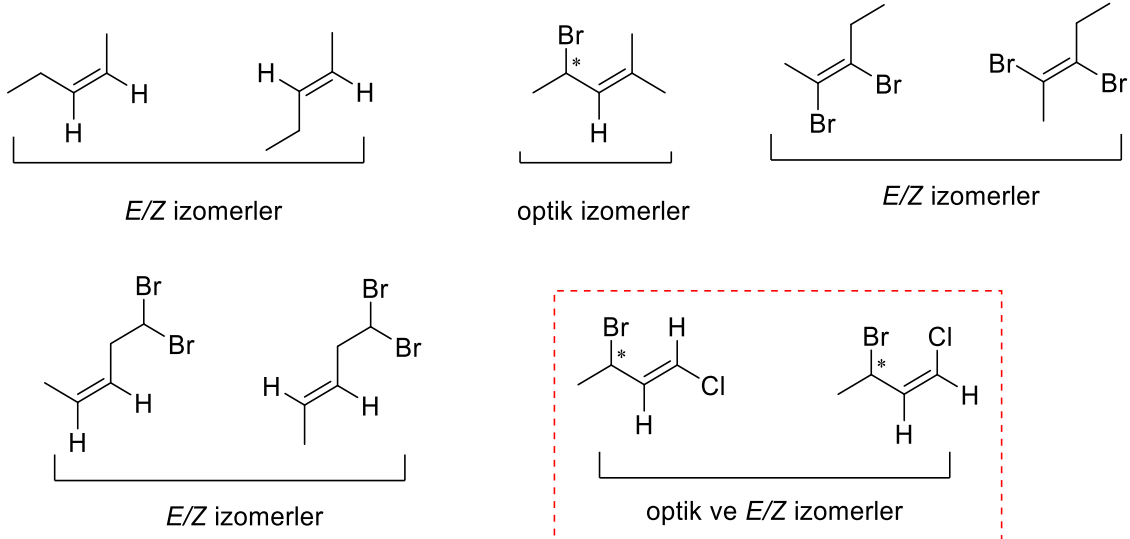
Doğru Cevap C

44. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin hem optik hem de *E/Z* izomerleri vardır?

- A) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
 B) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
 C) $\text{CH}_3\text{CBr}=\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$
 D) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CHBr}_2$
 E) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}=\text{CHCl}$

ÇÖZÜM

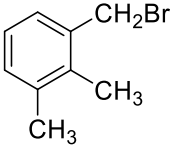
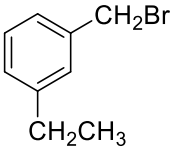
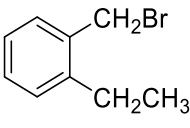
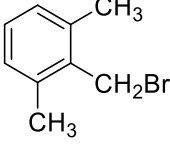
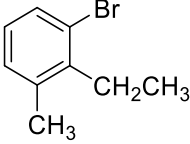
A, C ve D seçeneklerinde verilen bileşiklerde sadece *E/Z* izomerliği, B seçeneğinde ise sadece optik izomerliği bulunmaktadır. E seçeneğinde verilen bileşikte hem optik hem de *E/Z* izomerliği bulunmaktadır.



Doğru Cevap E

45. $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{Br}$ molekül formülüne sahip A bileşiği etil alkol içerisinde AgNO_3 ile ısıtıldığında beyaz bir katı vermektedir. A bileşiğinin oksidasyonu molekül formülü

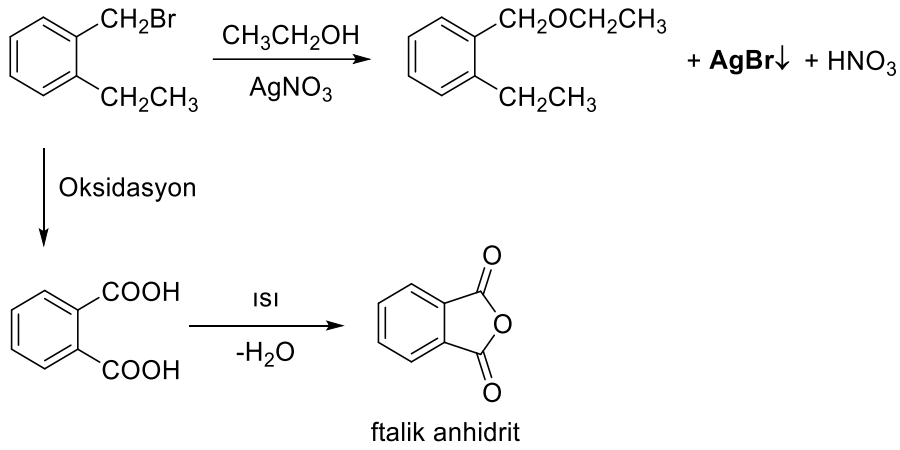
$C_8H_6O_4$ olan asit yapısında B bileşiğini vermektedir. B bileşiği ısıtıldığında anhidrit oluşmaktadır. **A bileşiğinin yapısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

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

ÇÖZÜM

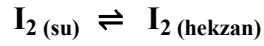
A bileşiği etil alkol içerisinde $AgNO_3$ ile ısıtıldığında beyaz bir katı oluşturduğundan brom atomu yan zincirde olmalıdır, doğrudan benzen halkasına bağlı olmamalıdır. $Ag(I)$, brom atomuyla etkileşerek brom ve karbon arasındaki bağı zayıflatmaktadır. Beyaz katı $AgBr$ çöker ve benzilik bir karbokasyon oluşur. Karbokasyonun etil alkol ile etkileşiminden eter bileşiği oluşmaktadır (S_N1 reaksiyonu üzerinden $AgBr$ ve ilgili eter bileşiği oluşur). A bileşiğinin oksidasyonu molekül formülü $C_8H_6O_4$ olan asit B bileşiğini oluşturması, iki alkil grubunun benzen halkasına bağlı olduğunu göstermektedir. Bileşik B'nin ısıtılmasıyla anhidrit yapısını vermesi, iki alkil grubunun komşu (*orto* ya da 1,2) pozisyonunda olması gerektiğini göstermektedir.

Buna göre A ve D seçeneğinde verilen bileşikler eter yapısı oluştururken, bileşiklerin oksidasyonu verilen bileşiğin molekül formülü ile uyuşmayan tri-asit bileşiklerini oluşturur. B seçeneğindeki bileşik eter yapısı ve verilen molekül formülüne uygun diasit yapısı oluşturur. Ancak asit grupları 1,3-pozisyonunda (meta pozisyonunda) olduğundan ilgili anhidriti oluşturmaz. C seçeneğinde verilen bileşik eter oluşturur. Bileşiğin oksidasyon ürünü anhidrit yapısını oluşturur. E seçeneğinde verilen bileşikte brom atomu doğrudan benzen halkasına bağlı olduğu için $AgBr$ çökeleği oluşmaz.



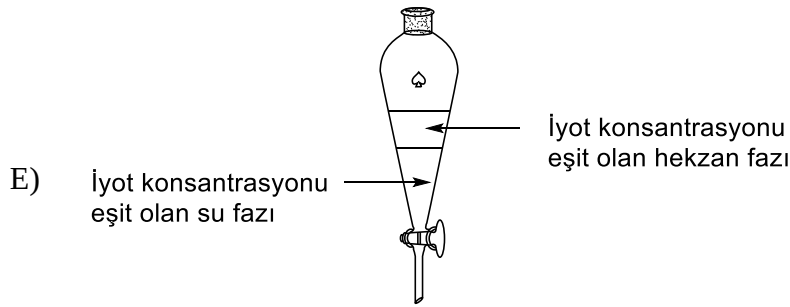
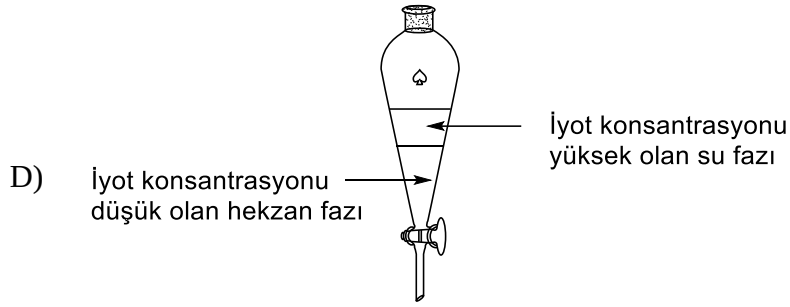
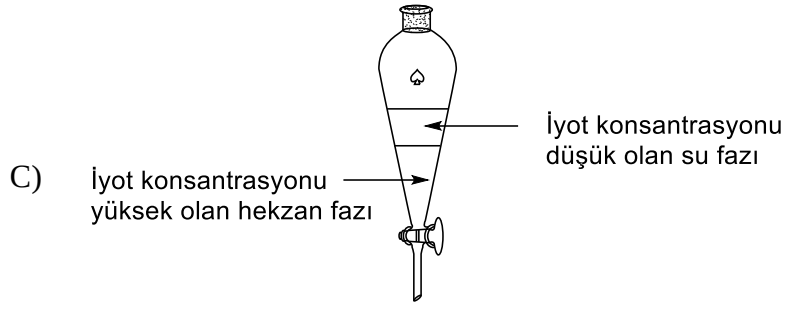
Doğru Cevap C

46. İyot (I_2) hem suda hem de hekzan'da çözünür. Su ve hekzan birbiri içerisinde karışmaz. İçerisinde hem su hem de hekzan bulunan bir ayırma hunisinde bir miktar iyot çözüldüğünde, çözünen iyot her iki çözücüye de dağıtılır. Bu dağılım bir denge durumudur.



Bu denge durumu için denge sabiti (K) 85'tir. Hekzanın yoğunluğu 0.66 g/mL'dir. Suyun yoğunluğu 1.00 g/mL'dir. **Dengedeki bu sistem için aşağıdaki diyagramlardan hangisi doğrudur?**

- A) İyot konsantrasyonu yüksek olan su fazı
- İyot konsantrasyonu düşük olan hekzan fazı
- B) İyot konsantrasyonu düşük olan su fazı
- İyot konsantrasyonu yüksek olan hekzan fazı



ÇÖZÜM

Denge sabiti 85 olduğu için hekzan fazındaki iyot konsantrasyonu daha yüksek olacaktır. Hekzanın yoğunluğu daha düşük olduğu için ayırma hunisinde hekzan fazı üst faz, su fazı ise alt fazı oluşturacaktır.

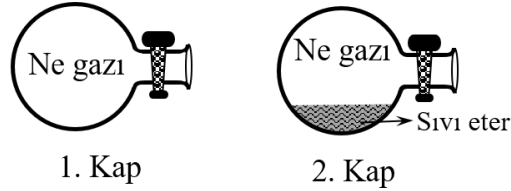
$$K = \frac{I_2(\text{hekzan})}{I_2(\text{su})} = 85$$

Buna göre; B seçeneğinde verilen diyagram doğru olarak verilmiştir.

Doğru Cevap B

47. Sıcaklıkları 10°C , hacimleri eşit ve sabit olan aşağıdaki I. kapta 500 mmHg basınç yapan bir miktar Ne gazı, II. kapta ise 200 mmHg basınç yapan Ne gazı ve buhar basıncı 300 mmHg olan bir miktar sıvı eter bulunmaktadır. Eterin 40°C 'deki buhar basıncı $1,05\text{ atm}$ 'dir. Her iki kabın sıcaklığı da 10°C 'den 40°C 'ye çıkarıldığında;

- I) I. ve II. kaplardaki basınç eşit miktarda artar
II) II. kaptaki basınç I. kaptaki basıncın iki katı olur
III) II. kaptaki basınç I. kaptaki basınçtan daha çok artar



Yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Başlangıçta her iki kaptaki basınçlar eşittir. Sıcaklıklar 40°C 'ye çıkarıldığında her iki kapta da basınç artar. I ve II. kaptaki Ne gazlarının basınçları eşit oranda ($313,15/273,15$) artar. Fakat artış miktarı I. kaptakinin daha fazladır. II. Kaptaki sıvı eterin buhar basıncı sıcaklık 40°C 'ye çıkarıldığı zaman bu orana göre çok daha büyük oranda ($798/300$) artacaktır. II. kaptaki basınç I. kaptaki basınçtan daha çok artar. Dolayısıyla cevap A şıkkı olur.

Doğru Cevap A

48. Belirli şartlarda suda tamamen çözünüp iyonlaştığı varsayılan 0.001 molarlık NaCl çözeltisinin kaynama noktası a_1 , 0.001 molarlık MgCl_2 çözeltisinin kaynama noktası a_2 ve 0.001 molarlık AlCl_3 'ün kaynama noktası ise a_3 olduğu kabul edilirse; a_1 , a_2 ve a_3 arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden **hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) $a_3 > a_2 > a_1$
B) $a_1 = a_2 = a_3$
C) $a_1 > a_2 > a_3$
D) $a_1 = a_2 > a_3$
E) $a_1 < a_2 = a_3$

ÇÖZÜM

Tuzlar tamamen çözünüp iyonlaştığına göre son durumda NaCl 0.002 molarlık, MgCl_2 0.003 molarlık ve AlCl_3 ise 0.004 molarlık iyon üreteceğinden ve kaynama noktası yükselmesi de taneciklerin toplam derişimiyle doğru orantılı olduğundan cevap A şıkkı olacaktır.



tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde katsayıların toplamı (a+b+c+d+e) hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

İpucu: Soru, indirgenme-yükseltgenme sayıları (redoks) yöntemi ile çözülebileceği gibi, çok bilinmeyenli denklemler kurularak da çözülebilir. Örneğin H atomlarının denkliği için; $2c = 4d + 3e$ olmalıdır. Diğer atomların denkliği için de benzer denklemler kurulabilir.

- A) 217 B) 219 C) 221 D) 223 E) 225

ÇÖZÜM

P için;	$4a + 2b = d + e$	(I)
I için;	$4b = d$	(II)
H için;	$2c = 4d + 3e$	(III)
O için;	$c = 4e$	(IV)

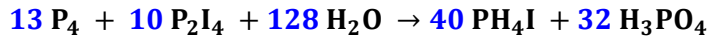
$e = 1$ olduğunu varsayarak, göreceli olarak diğer katsayıları bulalım.

(IV) denkleminde	$c = 4$
(III) denkleminde	$d = 5/4$
(II) denkleminde	$b = 5/16$
(I) denkleminde	$a = 26/64$

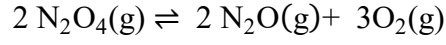
Kesirleri en küçük tam sayıya çevirmek için tüm sayıları 32 ile çarpalım (32 çarpanı, 26 ve 64'ün EKOK'u ile bulunabilir).

$$\begin{aligned}
 a &= (26/64) \cdot 32 = 13 \\
 b &= (5/16) \cdot 32 = 10 \\
 c &= 4 \cdot 32 = 128 \\
 d &= (5/4) \cdot 32 = 40 \\
 e &= 1 \cdot 32 = 32
 \end{aligned}$$

$$13 + 10 + 128 + 40 + 32 = 223$$



50. Sabit hacimli silindir bir kap içinde 1 atm basıncına sahip $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ aşağıdaki denge tepkimesine göre bozunmaktadır.

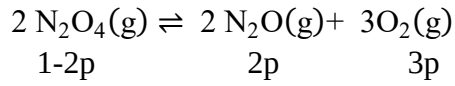


Denge anında oksijenin mol kesri 1/6 olduğuna göre, denge anında reaksiyon kabının atm cinsinden toplam basıncı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

(Tepkimenin sabit sıcaklık ve hacimde gerçekleştiği ve gazların ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır)

- A) 1.2 B) 1.6 C) 2.0 D) 2.3 E) 2.5

ÇÖZÜM



Denge anında toplam basınç; $P_T = 1 - 2p + 2p + 3p = 1 + 3p$

$$X_{\text{O}_2} = \frac{3p}{(1+3p)} = \frac{1}{6} ; \text{buradan } p = 1/15$$

$$P_T = 1 + 3p = 1 + \frac{3}{15} = 1.2 \text{ atm}$$

Doğru Cevap A