



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

30. BİLİM OLİMPİYATLARI – 2022

BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

KİMYA

Soru Kitapçığı Türü

A

21 Mayıs 2022 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 götürcektir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla cevaplamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda bilimsel hesap makinesi kullanabilirsiniz. Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinalarının 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.**

30. Bilim Olimpiyatları Birinci Aşama Sınavı - Kimya

- 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 – 2022 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 uyarmak 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.

B a ş a r ı l a r D i l e r i z

$H = U + PV$ $G = H - TS$ $\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln Q$ $\Delta G^0 = -RT \ln K = -nFE_{hücre}^0$ $\Delta S = \frac{q_{rev}}{T}$ $\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$ $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_{oks}}{C_{red}}$ $E = \frac{hc}{\lambda}$ $KE = 1/2 mv^2 = (3/2) n R T$	Hız denklemleri 0. Dereceden: $[A] = [A]_0 - kt$ 1. Dereceden: $\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$ 2. Dereceden: $\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$ $k = Ae^{-E_a/RT}$; $\ln k = (-\frac{E_a}{R}) (\frac{1}{T}) + \text{sabit}$ $\ln (k_2/k_1) = -(E^0 / R) \times (1/T_2 - 1/T_1)$ $\ln (K_2/K_1) = -(\Delta H^0 / R) \times (1/T_2 - 1/T_1)$
--	--

1. Aşağıdaki tepkimelerin hangisinde, tepkimeden sonra merkez atomun hibritleşme türü değişir?

- A) $[H_3O]^+$ iyonu vermek için H_2O 'nun protonlanması (merkez atom = O)
 B) $[PCl_4]^+$ iyonu vermek için PCl_5 'den klorür ayrılması (merkez atom = P)
 C) CH_3Cl elde etmek için CH_4 'ün klorlanması (merkez atom = C)
 D) CO 'nun CO_2 'ye yükseltgenmesi (merkez atom = C)
 E) SO_2 'nin SO_3 'e yükseltgenmesi (merkez atom = S)

ÇÖZÜM

A) H_2O 'nun VSEPR gösterimi AX_2E_2 , elektron grubu sayısı 4, elektron grubu geometrisi ise tetrahedral'dir. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü sp^3 'dür. $[H_3O]^+$ iyonunun VSEPR gösterimi AX_3E , elektron grubu sayısı 4, elektron grubu geometrisi ise tetrahedral'dir. Bu nedenle hidronyum iyonu içinde merkez atomun hibritleşme türü aynıdır.

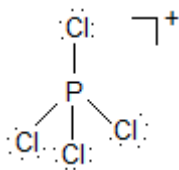
B) $[PCl_4]^+$ iyonu için;

$$\text{Toplam değerlik } e^- \text{ sayısı} = 5 + (4 \times 7) - 1 = 32$$

$$\text{Her bir atomun oktet kuralına uyması için gerekli değerlik } e^- \text{ sayısı} = 5 \times 8 = 40$$

$$\text{Bağ } e^- \text{ sayısı} = 40 - 32 = 8 / 2 = 4 \text{ bağ}$$

$$\text{Ortaklanmamış } e^- \text{ sayısı} = 32 - 8 = 24 / 2 = 12 \text{ ortaklanmamış elektron çifti}$$

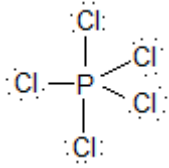


Lewis yapısı

$[\text{PCl}_4]^+$ iyonunun VSEPR gösterimi AX_4 , elektron grubu sayısı 4, elektron grubu geometrisi ise tetrahedral'dir. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü sp^3 'dür.

Diğer taraftan PCl_5 için;

Toplam değerlik e^- sayısı = $5 + (5 \times 7) = 40$



Lewis yapısı

PCl_5 için VSEPR gösterimi AX_5 , elektron grubu sayısı 5, elektron grubu geometrisi ise üçgen çiftpiramit'dir. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü dsp^3 'dür.

C) CH_4 'ün VSEPR gösterimi AX_4 , elektron grubu sayısı 4, elektron grubu geometrisi ise tetrahedral'dir. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü sp^3 'dür. CH_3Cl 'nin VSEPR gösterimi AX_4 , elektron grubu sayısı 4, elektron grubu geometrisi ise tetrahedral'dir. Bu nedenle metil klorür içinde merkez atomun hibritleşme türü aynıdır.

D) CO 'nun VSEPR gösterimi AX_2 , elektron grubu sayısı 2, elektron grubu geometrisi ise doğrusal'dır. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü sp 'dir. CO_2 'nin VSEPR gösterimi AX_2 , elektron grubu sayısı 2, elektron grubu geometrisi ise doğrusal'dır. Bu nedenle karbondioksit içinde merkez atomun hibritleşme türü aynıdır.

E) SO_2 'nin VSEPR gösterimi AX_2E , elektron grubu sayısı 3, elektron grubu geometrisi ise düzlem üçgen'dir. Bu elektron grubu geometrisi için hibritleşme türü sp^2 'dir. SO_3 'ün VSEPR gösterimi AX_3 , elektron grubu sayısı 3, elektron grubu geometrisi ise düzlem üçgen'dir. Bu nedenle kükürt trioksit içinde merkez atomun hibritleşme türü aynıdır.

Doğru Cevap B

2. Cs, Ba, La, Te ve I elementlerinin oluşturduğu en kararlı iyonlardan hangisinin yarıçapı en büyüktür?

- A) Ba
- B) La
- C) Cs
- D) I
- E) Te

ÇÖZÜM

Sezyum (Cs), 1A grubu elementidir. Atom numarası 55'dir. En kararlı yükseltgenme basamağı +1'dir.

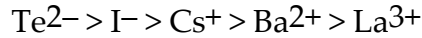
Baryum (Ba), 2A grubu elementidir. Atom numarası 56'dır. En kararlı yükseltgenme basamağı +2'dir.

Lantan (La), 3B grubu elementidir. Atom numarası 57'dir. En kararlı yükseltgenme basamağı +3'dür.

Tellür (Te), 6A grubu elementidir. Atom numarası 52'dir. En kararlı yükseltgenme basamağı -2'dir.

İyot (I), 7A grubu elementidir. Atom numarası 53'dür. En kararlı yükseltgenme basamağı -1'dir.

Soruda verilen elementlerin en kararlı iyonları olan Cs^+ , Ba^{2+} , La^{3+} , Te^{2-} , I^- eşit sayıda elektrona (54) sahiptir. Yani izoelektroniktirler. İzoelektronik türlerde atom numarası en büyük olan (proton sayısı en fazla olan) eşit sayıda elektrona daha fazla elektrostatik çekim kuvveti uygulayacağından en küçük yarıçapa sahip olacaktır. Yarıçapı en büyük olanda en az sayıda proton içeren yani atom numarası en küçük olan olacaktır.



Doğru Cevap E

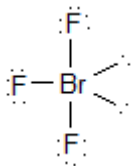
3. Brom triflorür'ün (BrF_3) kendi kendine iyonlaşması sonucu $[\text{BrF}_2]^+$ ve $[\text{BrF}_4]^-$ meydana gelmektedir. **Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde BrF_3 , $[\text{BrF}_2]^+$ ve $[\text{BrF}_4]^-$ 'nin tamamının molekül geometrisi doğru olarak verilmiştir?**

- A) BrF_3 , T-şekli; $[\text{BrF}_2]^+$, doğrusal; $[\text{BrF}_4]^-$, tetrahedral
 B) BrF_3 , düzlem üçgen; $[\text{BrF}_2]^+$, doğrusal; $[\text{BrF}_4]^-$, kare düzlem
 C) BrF_3 , üçgen piramit; $[\text{BrF}_2]^+$, açısall; $[\text{BrF}_4]^-$, kare düzlem
 D) BrF_3 , T-şekli; $[\text{BrF}_2]^+$, açısall; $[\text{BrF}_4]^-$, kare düzlem
 E) BrF_3 , üçgen çiftpiramit; $[\text{BrF}_2]^+$, lineer; $[\text{BrF}_4]^-$, kare düzlem

ÇÖZÜM

BrF_3 için;

Toplam değerlik e^- sayısı = $7 + (3 \times 7) = 28$



Lewis yapısı

VSEPR gösterimi: AX_3E_2

Elektron grubu geometrisi: üçgen çiftpiramit

Molekül geometrisi: T-şekli

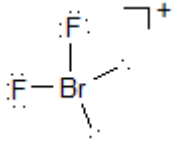
$[\text{BrF}_2]^+$ için;

Toplam değerlik e^- sayısı = $7 + (2 \times 7) - 1 = 20$

Her bir atomun oktet kuralına uyması için gerekli değerlik e^- sayısı = $3 \times 8 = 24$

Bağ e^- sayısı = $24 - 20 = 4 / 2 = 2$ bağ

Ortaklanmamış e^- sayısı = $20 - 4 = 16 / 2 = 8$ ortaklanmamış elektron çifti



Lewis yapısı

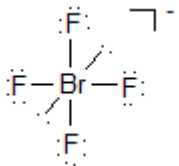
VSEPR gösterimi: AX_2E_2

Elektron grubu geometrisi: tetrahedral

Molekül geometrisi: açısall

$[\text{BrF}_4]^-$ için;

Toplam değerlik e^- sayısı = $7 + (4 \times 7) + 1 = 36$



Lewis yapısı

VSEPR gösterimi: AX_4E_2

Elektron grubu geometrisi: oktahedral

Molekül geometrisi: kare düzlem

Doğru Cevap D

4. Sert-yumuşak asit-baz kavramı (HSAB: Hard/Soft Acid/Base);, Lewis asit ve bazlarının değerlik elektronlarının polarlaşma özelliklerinden yararlanarak reaktivitelerini anlamamızı sağlar. Bu teoriye göre sert asitler sert bazlarla, yumuşak asitler yumuşak bazlarla tepkimeye girer. HSAB kavramına göre, genel olarak, atom çapı küçük, elektronegatifliği yüksek, birim hacim başına düşen yük yoğunluğu fazla olan atomlar sert baz yada sert nükleofil olarak nitelendirilirken, atom çapı büyük, elektronegatifliği düşük ve birim hacme düşen yük yoğunluğu düşük olan merkezler yumuşak baz yada yumuşak nükleofil sınıfına girer.

Yukarıdaki bilgilerin ışığında, aşağıdaki yerdeğiştirme tepkimelerinden hangisinin 298 K'de denge sabitinin (K) en büyük olması beklenir?

- A) $[\text{CH}_3\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})]^+ + \text{HF} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{HgF} + \text{H}_3\text{O}^+$
 B) $[\text{CH}_3\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})]^+ + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{HgCl} + \text{H}_3\text{O}^+$
 C) $[\text{CH}_3\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})]^+ + \text{HBr} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{HgBr} + \text{H}_3\text{O}^+$
 D) $[\text{CH}_3\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})]^+ + \text{HI} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{HgI} + \text{H}_3\text{O}^+$
 E) $[\text{CH}_3\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})]^+ + \text{SH}^- \rightleftharpoons [\text{CH}_3\text{HgS}]^- + \text{H}_3\text{O}^+$

ÇÖZÜM

Verilen tepkimelerde merkez metal iyonu Hg^{2+} iyonudur. Sert-yumuşak asit-baz teorisine göre Hg^{2+} iyonu yumuşak bir asittir. Periyodik cetvelde grup içerisinde yukarıdan aşağıya doğru inildikçe yarıçap artar. Bundan dolayı 7A grubu anyonlarının içerisinde daha kolay polarize olabileceğinden en yumuşak Lewis bazı I^- 'dir. Sert asitler sert bazlarla, yumuşak asitler yumuşak bazlarla tepkimeye girer. Bu nedenle 1, 2 ve 3 numaralı yerdeğiştirme tepkimeleri ile kıyaslandığında 4 numaralı reaksiyonun denge sabiti en büyük olacaktır. Birer Lewis bazı olarak I^- ile S^{2-} iyonlarının yarıçapları ve elektronegatiflikleri karşılaştırıldığında, I^- iyonunun

yarıçapı daha büyük, elementinin elektronegatifliği daha düşüktür. 4 ve 5 numaralı yer değiştirme tepkimeleri karşılaştırıldığında 4 numaralı tepkimenin denge sabiti daha büyük olacaktır.

Elektronegatiflik*

S: 2.589

I: 2.359

Yarıçap*

S²⁻: 170 pm

I⁻: 206 pm

* Inorganic Chemistry, G. L. Miessler, P. J. Fischer, D. A. Tarr, Fifth Edition, Pearson.

Doğru Cevap D

5. $2HI_{(g)} \rightleftharpoons I_{2(g)} + H_{2(g)}$ tepkimesinin 600 K'de denge sabiti 1.44×10^{-2} olarak verilmiştir. Toplam 2 atm basınç altında bir tepkime kabına 3 mol hidrojen iyodür ve 1 mol I_2 konularak, sabit basınç (2 atm) altında sistemin dengeye gelmesi bekleniyor. **Denge kurulduğunda hidrojen iyodürün kısmi basıncı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

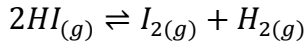
A) 2.004

B) 1.821

C) 1.398

D) 1.022

E) 0.067

ÇÖZÜM

Toplam basınç= 2 atm

3 mol

$$K=1.44 \times 10^{-2}$$

	$2HI$	I_2	H_2
Başlangıç	3 mol	1 mol	-
Değişim	$-2x$	x	x
Denge	$3-2x$	$1+x$	x

$$\text{Toplam mol: } 3-2x+(1+x)+x=4$$

$$Kp_{(600)} = \frac{p_{I_2} p_{H_2}}{p_{HI}^2} = \frac{(y_{I_2} p)(y_{H_2} p)}{y_{HI}^2 p^2} = \frac{(1+x)(x)p^2}{\frac{(3-2x)^2}{(3)^2} p^2} = \frac{(x+x^2)}{(3-2x)^2}$$

$$\frac{(x+x^2)}{(3-2x)^2} = 1.44 \times 10^{-2}$$

$$0.0576x^2 - 0.1728x + 0.1296 = x + x^2$$

$$0.9424x^2 + 1.1728x - 0.1296 = 0$$

Denklemin çözümünden ($x_1=0.1021$; $x_2=-1.3466$) Negatif değer anlamsızdır, pozitif değer alınır.

$$x=0.1021 \text{ mol}$$

$$I_2 \text{'nin mol sayısı } 1+0.1021=1.1021 \text{ mol}$$

$$H_2 \text{'nin mol sayısı } 0.1021 \text{ mol}$$

HI 'nin mol sayısı $3-2 \times 0.1021 = 2.7958$ mol

Toplam basınç 2 atm olduğuna göre, mol sayılarından kısmi basınçlara geçilebilir.

$P_{HI} = (n_{HI}/n_T) \times P_T \text{ atm} = (2.7958/4) \times 2 \text{ atm}$ (HI'nın kısmi basıncı= HI'nın mol kesri x Toplam Basınç)

$P_{HI} = 1.398 \text{ atm}$

Doğru Cevap C

6. 40°C'da 100g su -10°C'da 500g buz üzerine eklenirse son sıcaklık ve suyun son hali hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

($C_{p,buz} = 2.092 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$; $C_{p,su} = 4.184 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$; $\Delta H_{erime} = 334.72 \text{ J/g}$)

- A) 0 °C'da buz
- B) 0 °C'da su, buzun tamamı erir
- C) 0 °C'da su ve buz karışımı
- D) 1°C'da su
- E) -1°C'da buz

ÇÖZÜM

Suyun tamamının 0°C düşmesi sırasında verilen ısı

$$\text{verilen ısı} = m_{su} C_{p,su} \Delta T = 100g \times 4.184 \text{ J/g}^{-1} \text{der}^{-1} 40 \text{ der} = 16736 \text{ J}$$

Buzun tamamının 0 °C olması için alması gereken ısı

$$\text{buzun aldığı ısı} = m_{buz} C_{p,buz} \Delta T = 500g \times 2.092 \text{ J/g}^{-1} \text{der}^{-1} 10 \text{ der} = 10460 \text{ J}$$

Buzun tamamının erimesi için alması gereken ısı

$$\text{buzun erime ısı} = m_{buz} \Delta H_{erime} = 500g \times 334.72 \text{ J/g}^{-1} = 167360 \text{ J}$$

Eriyen buz,

Verilen ısı=alınan ısı

$$16736 \text{ J} = 10460 \text{ J} + m_{buz} \times 334.72 \text{ J/g}^{-1}$$

$m_{\text{buz}}=18.75\text{g}$ erir

0°C da su+buz karışımı

Son durumda $m_{\text{su}}=118.75\text{g}$ su ve $m_{\text{buz}}=481.25\text{g}$ buz

Doğru Cevap C

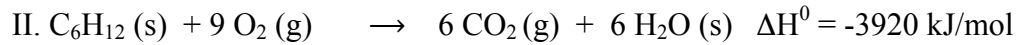
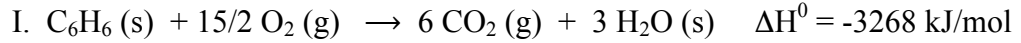
7. Benzen ($\text{C}_6\text{H}_6(\text{s})$) ve sikloheksanın ($\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{s})$) yanma entalpileri sırasıyla -3268 kJ/mol ve -3920 kJ/mol ve

$\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ tepkimesi için $\Delta H^0 = 286$ kJ/mol olduğuna göre,

benzenin hidrojenlenme reaksiyonunun entalpisini hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 652 kJ/mol
- B) 366 kJ/mol
- C) -206 kJ/mol
- D) 183 kJ/mol
- E) -80 kJ/mol

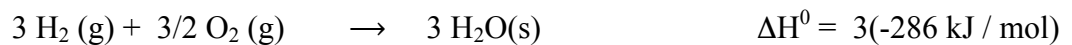
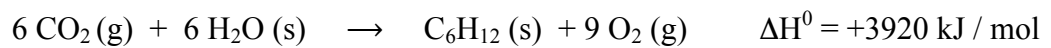
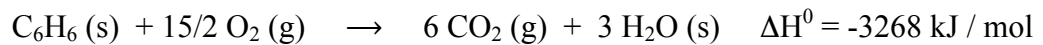
ÇÖZÜM

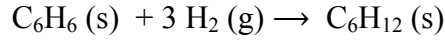


I. Tepkime aynen yazılır

II. Tepkime ters çevrilir

III. Suyun oluşum entalpisi için yukarıdaki tepkime ters çevrilir ve 3 katsayısı ile çarpılır.





$$\Delta H_{\text{ol}}^0 = (-3268 \text{ kJ/mol}) + (3(-286 \text{ kJ/mol})) + (3920 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H_{\text{ol}}^0 = -206 \text{ kJ/mol}$$

Doğru Cevap C

8. Kloroform (CHCl_3) ve Aseton ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) karışımında kloroformun mol kesri 0.4 ve kısmi molar hacimleri sırasıyla; $80.2 \text{ cm}^3/\text{mol}$ ve $74.2 \text{ cm}^3/\text{mol}$ 'dür.

Bu bilgilere göre kütlesi 1 kg olan çözeltinin cm^3 olarak yaklaşık hacmi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 388
B) 538
C) 905
D) 927
E) 1384

ÇÖZÜM

$$X_K + X_A = 1 \longrightarrow 0.4 + X_A = 1 \longrightarrow X_A = 0.6$$

$$V = n_K \times V_K + n_A \times V_A$$

$$\text{I. } m = n_K \times M_K + n_A \times M_A$$

$$X_A = n_A / (n_A + n_K)$$

$$\text{II. } (X_A - 1) \times n_A + X_A \times n_K = 0$$

$$- X_K \times n_A + X_A \times n_K = 0$$

I ve II birlikte çözülürse;

$$n_A = (X_A / X_K) \times n_K \quad ; \quad n_K = (m \times X_K) / (X_A \times M_A + X_K \times M_K)$$

$$n_K = (1000 \text{ g} \times 0.4) / [(0.6 \times 58 \text{ g/mol}) + (0.4 \times 119.5 \text{ g/mol})] = 4.84 \text{ mol}$$

$$n_A = (0.6 / 0.4) \times 4.84 \text{ mol} = 7.26 \text{ mol}$$

$$V = (7.26 \text{ mol} \times 74.2 \text{ cm}^3/\text{mol}) + (4.84 \text{ mol} \times 80.2 \text{ cm}^3/\text{mol})$$

$$V = 926.9 \text{ cm}^3$$

2. Yol

Mol kesirleri, mol sayıları ile doğru orantılı olduğuna göre;

$$0.4 \text{ mol kloroform} = 0.4 \text{ mol} \times 119.5 \text{ g/mol} = 47.8 \text{ g ve hacmi } 0.4 \times 80.2 = 32.08 \text{ cm}^3$$

$$0.6 \text{ mol aseton} = 0.6 \text{ mol} \times 58 \text{ g/mol} = 34.8 \text{ g ve hacmi } 0.6 \times 74.2 = 44.52 \text{ cm}^3$$

$$\text{Toplam çözelti } 82.6 \text{ g ve } 76.6 \text{ cm}^3$$

$$82.6 \text{ g çözeltinin hacmi ve } 76.6 \text{ cm}^3 \text{ ise}$$

$$1000 \text{ g çözeltinin hacmi ve } 76.6 \text{ cm}^3 \text{ ise} = 927 \text{ cm}^3.$$

Doğru Cevap D

9. Kapalı bir kapta bulunan bir miktar CO₂ gazının difüzyon hızını 3 katına çıkarmak için sıcaklığı 1600 °C artırılıyor. Buna göre gazın ilk sıcaklığı kaç °C'dir?

A) – 73 °C

B) – 37 °C

C) 20 °C

D) 200 °C

E) 237 °C

ÇÖZÜM

Gazlarda difüzyon hızı, sıcaklığın kareköküyle doğru orantılıdır ve bu ifade kapak sayfasında yer alan eşitliklerden faydalanılarak türetilir. Buna göre:

$$\frac{v_{\text{ilk}}}{v_{\text{son}}} = \sqrt{\frac{T_{\text{ilk}}}{T_{\text{son}}}}$$

eşitliğine göre değerler yerine konur.

$$\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{T}{T + 1600}}$$

eşitliği çözümlenirse;

Mutlak sıcaklık: $T = 200 \text{ K} = - 73 \text{ }^{\circ}\text{C}$ bulunur.

Doğru Cevap A

10. Bir reaksiyonun denge sabiti sıcaklık 298 K iken 10 K arttırıldığında 5 katına çıkıyor ise standart reaksiyon entalpisi kaç kJ/mol'dür?

- A) 53.33
- B) 61.41
- C) 96.4
- D) 106.68
- E) 122.81

ÇÖZÜM

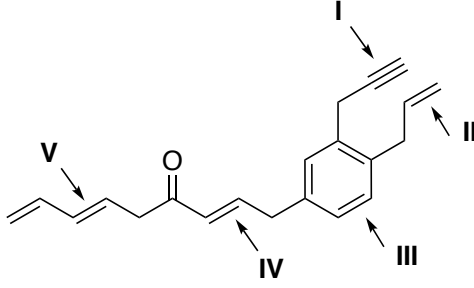
$$\ln (K_2/K_1) = (\Delta H^0 / R) \times (1/T_2 - 1/T_1)$$

$$\ln 5 = - (\Delta H^0 / 8.314 \text{ J/ K mol}) \times (1/308\text{K} - 1/298\text{K})$$

$$\Delta H^0 = 122.81 \times 10^3 \text{ J/mol} = 122.81 \text{ kJ/mol}$$

Doğru Cevap E

11.



Yukarıdaki molekülde oklar ile gösterilen karbon-karbon bağlarından, bağ uzunluğu en büyük olan hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

ÇÖZÜM

İki atom arasında bağ sayısı arttıkça, artan s karakterinden dolayı bağ kısalır. Üçlü bağlar ikili bağlardan, ikili bağlar ise tekli bağlardan daha kısadır. Bu durumda yapıdaki en kısa bağ üçlü C-C bağıdır. İkili bağlar içinde benzene halkasındaki bağlarda, tam bir rezonans olduğu için, bağ uzunluğu tek bağ ile çift bağ arasındadır ve işaretli olanlar içinde en yüksek bağ uzunluğuna sahiptir.

Doğru Cevap C

12.

- I) BeH_2 II) NO^+ III) NO IV) XeF_4 V) NO_2^-

Yukarıda verilen moleküllerden hangisi yada hangileri oktet kuralına uymaz?

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

ÇÖZÜM

Atomlar molekül oluştururken elektron dizilişlerini kendilerinden sonra gelen soygazın kararlı yapısına benzetmeye çalışır. Atomlar birinci periyotda toplam elektron sayısını ikiye (dublet kuralı) ikinci periyot için toplam elektron sayısını sekize “oktek kuralı” tamamlama eğilimindedir. Oktet kuralı sadece s ve p orbitallerine sahip (C, N, O, F) atomları için geçerlidir. Örneğin B, Be oktet boşluğu olan bileşikler oluşturur. Üçüncü periyottaki elementler boş d orbitallerini kullanarak “hipervalent” bileşikler oluşturabilirler (oktet genişlemesi). Ortaklanmamış elektronu olan sistemler (örneğin radikaller) de oktet kuralına uymaz.

Buna göre

- I) BeH_2 de Be etrafında 4 elektron vardır (oktet boşluğu olan bileşik).
 II) NO^+ de hem azot hem de oksijen oktetini tamamlar
 III) NO radikaldir.
 IV) XeF_4 de Xe etrafında 12 elektron vardır (hipervalent bileşik).
 V) NO_2^- de tüm atomlar oktetini tamamlar

Doğru Cevap E

13. Aşağıda verilen 3d değerlik elektron dizilişine sahip geçiş metali hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

↑↓	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---

- A) Fe(II)
 B) Mn (II)
 C) Co(II)
 D) Cr(II)
 E) Ni (II)

ÇÖZÜM

Birinci sıra geçiş metallerinde elektronlar önce 4s orbitalinden çıkartılırlar.

Co(II): [Ar] 3d⁷

Mn(II) : [Ar] 3d⁵

Cr(II): [Ar] 3d⁴

Ni (II): [Ar] 3d⁸ dir

d⁶ sistemine sahip iyon Fe(II): [Ar] 3d⁶ dir.

Doğru Cevap A

14. Aşağıda şematik olarak gösterilen 4d orbitalinde bulunan koyu renkli elektronun 4 kuantum sayılarının (n , l , m_L , m_S) tamamı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
----	----	----	----	----

- A) 4, 2, 1, 0
 B) 4, 1, 1, -1/2
 C) 3, 2, 1, 1/2
 D) 4, 2, 2, -1/2
 E) 3, 2, 1,-1/2

ÇÖZÜM

4d orbitalinde baş kuantumsayı $n=4$ dir.

4d orbitalinde açısal momentum kuantum sayısı 0, 1, 2 değerleri alabilir. $l=0, 1, \dots, (n-1)$ kuralına göre

$l=0$ tek orbital bulunur.

$l=1$ üç orbital bulunur

$l=2$ beş orbital bulunur.

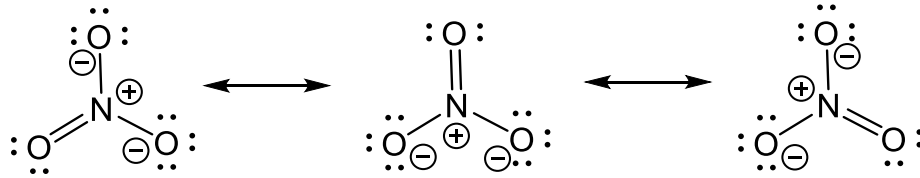
Açısal momentum kuantum sayısına bağlı olarak $l=2$ alt kabuğunda, $m_L = -L, \dots, -2, -1, 0, +1, +2, \dots, +L$ orbital bulunur. Buna göre d orbitalinde m_L nin alabileceği değer $+2, +1, 0, -1, -2$ dir.

m_s spin kuantum sayısı elektronların dönüş yönünü belirler, $+1/2, -1/2$ değerlerini alır.

Dört şartı sadece D şıkkı sağlar.

Doğru Cevap D

15. Nitrat anyonu için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?



I) N atomunun hibriti sp^3 'tür.

II) Bütün NO bağları eşit uzunluktadır.

III) Verilen rezonans formlarının gerçek yapıya katkıları eşittir.

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I ve II

ÇÖZÜM

Nitrat anyonu AX_3 yapısındadır ve hibriti sp^2 dir.

Rezonans nedeniyle bütün bağlar eşit uzunluktadır.

Verilen rezonans formlarının gerçek yapıya katkıları eşittir. Çünkü formal yükler rezonans yapılarında aynıdır

Doğru Cevap D

16. $Pb(NO_3)_2$ 'ın 0.05 M 200 mL çözeltisine en az kaç mol katı NaCl ilave edilmelidirki ilk çökme gerçekleşsin? ($PbCl_2$ için 25 °C'de $K_{çç} = 1.6 \times 10^{-5}$)

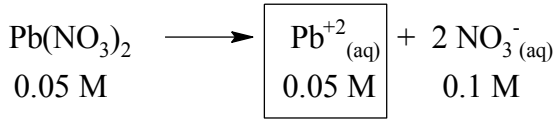
A) 3.2×10^{-4}

B) 1.6×10^{-5}

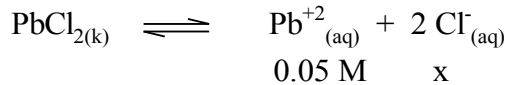
C) 2.48×10^{-3}

D) 0.05

E) 3.58×10^{-3}

ÇÖZÜM

Çözeltideki Pb^{+2} ve ilave Cl^- iyon çarpımları $PbCl_2$ iyonlaşma dengesine göre $K_{çç}$ 'ye eşitlendikten sonra çökme başlayabilir.



$$0.05 \cdot x^2 = 1.6 \times 10^{-5}$$

$$x^2 = 3.2 \times 10^{-4}$$

$$x = [Cl^-] = 1.79 \times 10^{-2} \text{ M}$$

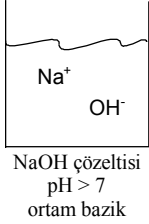
$$n_{Cl^-} = 1.79 \times 10^{-2} \text{ M} \times 0.2 \text{ L} = 3.58 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Doğru Cevap E

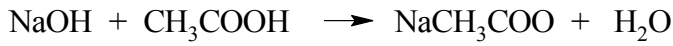
17. NaOH çözeltisine CH_3COOH ilavesi için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlış olur?

- A) Ortamda sadece CH_3COONa tuzu varlığında $\text{pH} = 7$ olur.
- B) Başlangıçta ortam baziktir.
- C) Ortamda NaOH bulunduğu sürece ortam pH 'ı 7'den büyük olacaktır.
- D) NaOH miktarı sıfır olduktan sonra çözelti tampon karakter kazanmaya başlar.
- E) İlave işlemi ile birlikte nötrleşme olayı da başlar.

ÇÖZÜM



Kuvvetli bir baz olan NaOH çözeltisine zayıf asit olan CH_3COOH ilavesi ile nötrleşme başlayacak, bazik bir tuz olan NaCH_3COO oluşacaktır.



- NaOH tamamen tükeninceye dek ortam bu kuvvetli bazın etkisinde kalır.
- NaOH tamamen tükenince, ortamda sadece bir bazik tuz çözeltisi vardır. Fakat $\text{pH} \neq 7$ 'dir.
- Tam nötrleşme sonrası CH_3COOH ilavesi devam ederse zayıf asit ve tuzu birlikte tampon ortam meydana getirir.

Buna göre yanlış **cevap A seçeneğidir.**

Doğru Cevap A

18. 60 g C'un tamamı CO ve CO₂ oluşturmak üzere O₂ ile etkileşiyor. Oluşan ürün karışımı tartılarak, başlangıç C kütlesine göre % 160 'lık artış gerçekleştiği belirleniyor. **Buna göre karışımdaki CO mol %'si hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

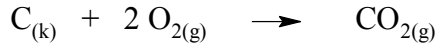
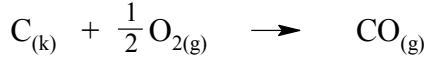
- A) 60
- B) 80
- C) 96
- D) 4
- E) 20

ÇÖZÜM

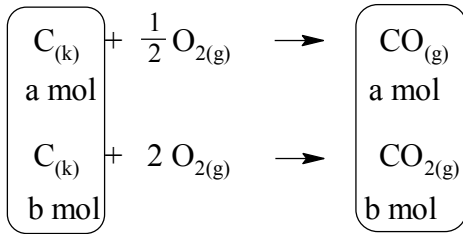
Soruda C elementi kütlesi, $m_C = 60 \text{ g}$ (ya da $60 / 12 = 5 \text{ mol}$) 'dır.

$$m_{(CO+CO_2)} = 60 + 60 \cdot \frac{60}{100} = 156 \text{ g}$$

Reaksiyonların denk hali aşağıdaki gibidir:



Başlangıç C molünün a molünün CO 'ya ve b molünün CO₂ 'e dönüştüğü düşünülürse:

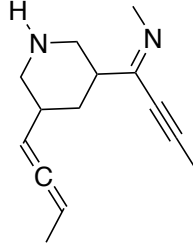


Oluşan CO ve CO₂ molları toplamı ile başlangıç C molü eşittir. $a + b = 5 \text{ mol}$ 'dür.

$$\begin{aligned}
 m_{(CO+CO_2)} &= a \cdot 28 + b \cdot 44 \\
 &= a \cdot 28 + (5-a) \cdot 44 = 156 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$a = 4 \text{ mol}$ bulunur. Buna göre CO mol %'si $= \frac{4}{5} \cdot 100 = 80$ bulunur.

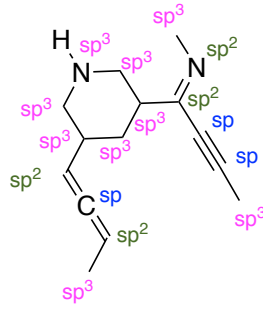
19.



Yukarıda açık yapısı verilen bileşikte, sırasıyla sp , sp^2 ve sp^3 hibritleşmesine sahip atom sayısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 3, 4, 9
- B) 2, 5, 9
- C) 5, 2, 9
- D) 3, 6, 7
- E) 4, 5, 7

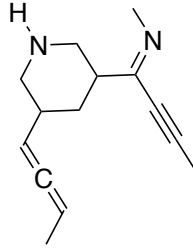
ÇÖZÜM



3 sp , 4 sp^2 , 9 sp^3

Doğru Cevap A

20.



- Halka içinde yer alan azot atomu diğer azot atomuna göre daha bazik karakterdedir.
- Yapıda cis/trans izomerliği yanında, E/Z izomerliği de vardır.
- Yapı için 8 taneden daha fazla optik izomer yazılabilir.
- Molekül için konformasyonlar yazılabilir.
- Yapıda konjuge dien birimi vardır.
- Yapıda amit işlevsel grubu vardır.

Yukarıda açık yapısı verilen bileşik ile ilgili verilen ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

ÇÖZÜM

- Halka içinde yer alan azot atomu diğer azot atomuna göre daha bazik karakterdedir.
Doğru bir ifadedir, sp³ hibritleşmiş azot atomu, sp² hibritleşmiş azot atomundan daha baziktir (proton bağlama kabiliyeti daha yüksektir).
- Yapıda cis/trans geometrik izomerliği yanında, E/Z izomerliği de vardır.
Doğru bir ifadedir, halkaya bağlı gruplarda cis/trans, imin de ise E/Z izomerliği vardır.
- Yapı için 8 taneden daha fazla optik izomer yazılabilir.

Doğru bir ifadedir, yapıda cis/trans, E/Z izomerliğinin yanında, allen yapısı ile bareber üç tane stereojenik karbon merkezi bulunur. Bu durumda halka içindeki N atomu göz ardı edildiğinde bile 8'den fazla optik izomer yazılabilir ($2^4=16$).

- Molekül için konformasyonlar yazılabilir.

Doğru bir ifadedir, altılı halkada, koltuk (sandalye), kayık ve ara konformasyonlar dahil pek çok konformasyon yazılabilir.

- Yapıda konjuge dien birimi vardır..

YANLIŞ bir ifadedir. Yapıda kümüle dien sistemi vardır.

- Yapıda amit işlevsel grubu vardır.

YANLIŞ bir ifadedir. Yapıda karbonil grubu ve buna bağlı azot atomu yoktur.

Doğru Cevap B

21. Klor içerdiği bilinen bir organik bileşikten alınan 202.6 mg'lık bir tartım, saf O₂ varlığında yakıldığında 334.4 mg CO₂ ve 27.4 mg H₂O'nun açığa çıkıyor. Aynı organik bileşikten alınan 121.7 mg'lık bir tartım, derişik HNO₃ ile muamele edildiğinde ise açığa çıkan klorun Ag⁺ ile reaksiyona girmesiyle 262.6 mg AgCl oluşuyor. **Bileşiğin basit (kaba) formülü hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) CH₂Cl₂
- B) C₂H₅Cl
- C) C₂HCl₅
- D) C₃H₃Cl₂
- E) C₅H₂Cl₂

ÇÖZÜM

$$\text{CO}_2\text{'deki C miktarı} = 334.4 \text{ mg} \times (12 \text{ mg}/44 \text{ mg}) = 91.2 \text{ mg}$$

$$\text{Bileşikteki \% C} = (91.2 \text{ mg}/202.6 \text{ mg}) \times 100 = \% 45.01$$

$$\text{H}_2\text{O'daki H miktarı} = 27.4 \text{ mg} \times (2 \text{ mg}/18 \text{ mg}) = 3.04 \text{ mg}$$

$$\text{Bileşikteki \% H} = (3.04 \text{ mg}/202.6 \text{ mg}) \times 100 = \% 1.50$$

$$\text{AgCl'deki Cl miktarı} = 262.6 \text{ mg} \times (35.5 \text{ mg}/143.4 \text{ mg}) = 65 \text{ mg}$$

$$\text{Bileşikteki \% Cl} = (65 \text{ mg}/121.7 \text{ mg}) \times 100 = \% 53.41$$

$$1 \text{ g bileşikteki C'nin molü} = 0.4501 \text{ g}/(12 \text{ g/mol}) = 0.0375 \text{ mol} = 0.0375 \text{ mol}/0.015 = 2.5 \text{ mol}$$

$$1 \text{ g bileşikteki H'nin molü} = 0.0150 \text{ g}/(1 \text{ g/mol}) = 0.015 \text{ mol} = 0.015 \text{ mol}/0.015 = 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ g bileşikteki Cl'nin molü} = 0.5341 \text{ g}/(35.5 \text{ g/mol}) = 0.015 \text{ mol} = 0.015 \text{ mol}/0.015 = 1 \text{ mol}$$

Bileşiğin formülü: $\text{C}_5\text{H}_2\text{Cl}_2$ olur.

Doğru Cevap E

22. 0.30 M NH_3 ve 0.35 M NH_4Cl içeren 80 mL hacmindeki bir tampon çözeltiye 0.10 M NaOH çözeltisinden 20 mL eklendiğinde pH ne olur?

$$(\text{NH}_4^+ \text{ için } K_a = 5.62 \times 10^{-10})$$

A) 9.75

B) 9.50

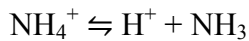
C) 9.25

D) 9.18

E) 9.12

ÇÖZÜM

Aşağıdaki denge için pH'ı veren ifade yazılır.



$$K_a = ([\text{H}^+][\text{NH}_3])/[\text{NH}_4^+]$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log([\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+]) \quad (1)$$

Başlangıçta ortamda,

$$\text{NH}_4^+ = 0.35 \text{ M} \times 80 \text{ mL} = 28 \text{ mmol}$$

$$\text{NH}_3 = 0.30 \text{ M} \times 80 \text{ mL} = 24 \text{ mmol vardır.}$$

OH^- eklendiğinde ise,

$$\text{NH}_4^+ = 28 \text{ mmol} - (0.10 \text{ M} \times 20 \text{ mL}) = 26 \text{ mmol}$$

$$\text{NH}_3 = 24 \text{ mmol} + (0.10 \text{ M} \times 20 \text{ mL}) = 26 \text{ mmol olur.}$$

Yukarıdaki değerler (1) nolu eşitlikte yerine yazılırsa pH bulunur:

$$\text{pH} = 9.25 + \log(26/26) = \mathbf{9.25} \text{ olur.}$$

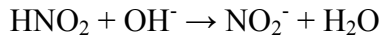
Doğru Cevap C

23. 50 mL 0.10 M HNO_2 çözeltisi 0.10 M NaOH çözeltisiyle titre edildiğinde dönüm noktasındaki pH değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

$$(\text{NO}_2^- \text{ için } K_b = 2.2 \times 10^{-11})$$

- A) 12.70
- B) 10.66
- C) 9.82
- D) 8.02
- E) 5.98

ÇÖZÜM



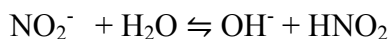
Yukarıdaki reaksiyon gereği asit ile bazın mmolleri dönüm noktasında birbirine eşittir.

$$\text{HNO}_2 = 50 \text{ mL} \times 0.10 \text{ M} = 5 \text{ mmol} = \text{OH}^-$$

Dönüm noktasında ortamda sadece asit (ya da bazın) mmolü kadar (5 mmol) NO_2^- kalır.

$$[\text{NO}_2^-] = 5 \text{ mmol}/100 \text{ mL} = 0.05 \text{ M}$$

NO_2^- aşağıdaki denge gereği iyonlaşır.



$$0.05 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$K_b = 2.2 \times 10^{-11} = x^2/0.05$$

$$x = 1.05 \times 10^{-6} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = 5.98$$

$$\text{pH} = 8.02 \text{ olur.}$$

Doğru Cevap D

24. Bir CuSO_4 çözeltisine katot olarak daldırılan ve yüzey alanı 80 cm^2 olan bir metalin bakır ile kaplanması için 3 amperlik bir akım uygulanarak elektroliz gerçekleştirilmektedir. **Kaplanacak bakırın $4 \times 10^{-3} \text{ cm}$ kalınlığında olabilmesi için elektroliz süresi kaç dakika olmalıdır?** (Bakırın yoğunluğu: 8.94 g/cm^3)

- A) 24.15 dakika
- B) 48.30 dakika
- C) 72.45 dakika
- D) 96.60 dakika
- E) 120.75 dakika

ÇÖZÜM

$$\text{Kaplama yapılacak hacim} = (80 \text{ cm}^2) \times (4 \times 10^{-3} \text{ cm}) = 0.32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kaplama için gereken bakır miktarı} = (0.32 \text{ cm}^3) \times (8.94 \text{ g/cm}^3) = 2.8608 \text{ g}$$

$$\text{Kaplanan bakırın molü} = (2.8608 \text{ g}) / (63.5 \text{ g/mol}) = 0.04505 \text{ mol}$$

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ reaksiyonu gereği 1 mol e^- 'luk yük ile 0.5 mol Cu elde edilmektedir.

$$\text{Kaplanan Cu için harcanan yük} = (0.04505 \text{ mol}) \times (96500 \text{ C/0.5 mol}) = 8694.65 \text{ C}$$

$$\text{Kaplama için gereken süre} = (8694.65 \text{ C}) / (3 \text{ A}) = (8694.65 \text{ C}) / (3 \text{ C/s}) = 2898.22 \text{ s} = \mathbf{48.30 \text{ dk.}}$$

Doğru Cevap B

25. Şematik gösterimi $\text{Pt} \mid \text{H}_2(1 \text{ atm}) \mid \text{H}^+(\text{x M}) \parallel \text{H}^+(1 \text{ M}) \mid \text{H}_2(1 \text{ atm}) \mid \text{Pt}$ şeklinde olan elektrokimyasal hücrenin 25°C 'de potansiyeli 0.1776 V olduğuna göre, **x kaç molardır?** ($\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow 1/2\text{H}_2$ reaksiyonu için $E^\circ = 0.000 \text{ V}$).

A) $1 \times 10^{-1} \text{ M}$

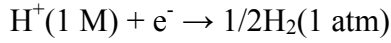
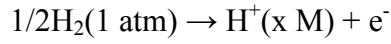
B) $1 \times 10^{-2} \text{ M}$

C) $1 \times 10^{-3} \text{ M}$

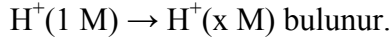
D) $1 \times 10^{-4} \text{ M}$

E) $1 \times 10^{-5} \text{ M}$

ÇÖZÜM



+-----



Yukarıdaki reaksiyon için Nernst eşitliği yazılır:

$$E_h = E_h^\circ - 0.0592 \log(\text{x}/1)$$

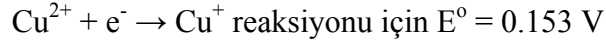
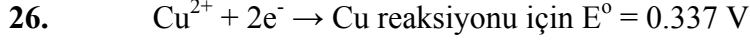
Anot ve katot aynı olduğu için $E_h^\circ = 0.000 \text{ V}$ olur.

$$0.1776 = 0.000 - 0.0592 \log x$$

$$-3 = \log x$$

$$\text{x} = 1 \times 10^{-3} \text{ M olur.}$$

Doğru Cevap C



Yukarıdaki bilgilere göre $\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ reaksiyonu için E^0 değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 0.184 V

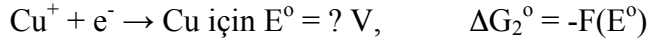
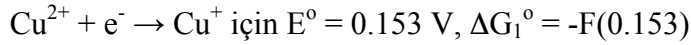
B) 0.490 V

C) 0.521 V

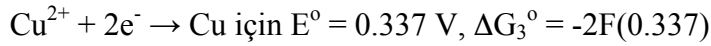
D) 0.674 V

E) 0.827 V

ÇÖZÜM



+-----



ΔG_1^0 ve ΔG_2^0 'nin toplamı ΔG_3^0 'e eşittir:

$$\Delta G_1^0 + \Delta G_2^0 = \Delta G_3^0$$

$$-F(0.153) - F(E^0) = -2F(0.337)$$

$$E^0 = 0.521 \text{ V olur.}$$

Doğru Cevap C

27. NaH_2PO_4 ve H_3PO_4 içeren 20 mL'lik bir karışım 0.200 M NaOH çözeltisi ile titre ediliyor. Titrasonda 24.00 mL NaOH çözeltisi ilave edildiğinde 1. eşdeğerlik noktasına, 60 mL ilave edildiğinde de 2. eşdeğerlik noktasına ulaşılmaktadır.

Buna göre karışımdaki NaH_2PO_4 'ün molar derişimi nedir?

(H_3PO_4 için $K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}$; $K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}$; $K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}$)

A) 0.06

B) 0.12

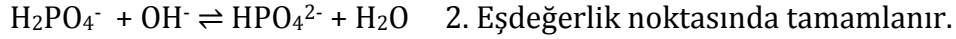
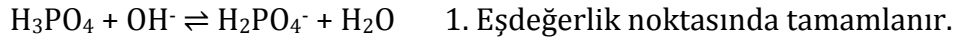
C) 0.20

D) 0.24

E) 0.60

ÇÖZÜM

K_{a1} ve K_{a2} değerleri arasında oldukça büyük fark (yaklaşık 10^5) olduğundan daha büyük olan asit önce tepkimeye girer. Titrasyonda yer alan tepkimeler şunlardır:



1. Eşdeğerlik noktasına kadar 24 mL NaOH harcanmıştır. 2. Eşdeğerlik noktasına kadar H_3PO_4 'den oluşan H_2PO_4^- de aynı miktarda yani 24 mL baz harcar. Ortamda sadece H_3PO_4 olsaydı H_3PO_4 2. eşdeğerlik noktasına kadar titrasyonu için $24 + 24 = 48$ mL NaOH harcayacaktı. 2. eşdeğerlik noktasına kadar 60 mL NaOH harcandığına göre, $60 - 48 = 12$ mL NaOH karışımda başlangıçta var olan H_2PO_4^- için harcanmıştır.

$$\text{mmol NaOH} = 12 \text{ mL} \times 0.20 \text{ mmol/mL} = 2.4 \text{ mmol} = \text{mmol H}_2\text{PO}_4^-$$

$$C = \frac{2.4 \text{ mmol}}{20 \text{ mL}} = 0.12 \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} (\text{yani } 0.12 \text{ M})$$

Doğru Cevap B

28. Aşağıda derişimleri ve hacmi verilen K ve L sulu çözeltilerinin karıştırılmasıyla elde edilen çözeltilerden hangisi tampon çözeltilidir?

(H_3PO_4 için $K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}$, H_2CO_3 için $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$; $K_{su} = 1.0 \times 10^{-14}$).

<u>K çözeltisi</u>	<u>L çözeltisi</u>
A) 10 mL 0.1 M Na_3PO_4	10 mL 0.1 M NaH_2PO_4
B) 10 mL 0.1 M NaCl	10 mL 0.1 M HCl
C) 10 mL 0.1 M NaHCO_3	10 mL 0.1 M HCl
D) 5 mL 0.1 M NaHCO_3	5 mL 0.1 M NaOH
E) 10 mL 0.1 M NaHCO_3	5 mL 0.1 M HNO_3

ÇÖZÜM

Tampon çözelti bir zayıf asit ve onun eşlenik bazını içeren çözeltilerdir. Karışım ile elde edilen çözeltiler incelenirse;

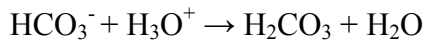
A) Na_3PO_4 ve NaH_2PO_4 eşlenik asit baz çifti değildir. İki çözelti karıştırılırsa bir asit baz tepkimesi olur.



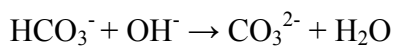
Her iki tür eşit mol sayısında (10 mL x 0.1 mmol/mL = 1 mmol) olduğundan, girenler tamamen tükenir 2 mmol HPO_4^{2-} oluşur. Bu çözelti bir tampon çözelti değildir.

B) NaCl kuvvetli asidin tuzu HCl de kuvvetli asittir. Klorür iyonu sulu çözeltide bazik özellik göstermez. Karışım tampon çözelti tanımına uymaz.

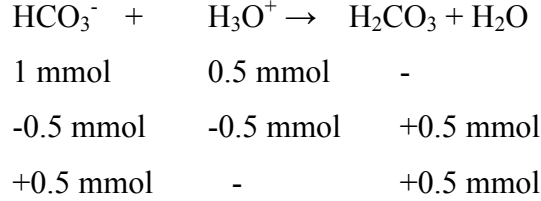
C) NaHCO_3 bir ara üründür ve amfiprotik özellik gösterir. Asitlerle ve bazlarla tepkimeye girebilir. 1 mmol NaHCO_3 1 mmol HCl ile karıştırılınca aşağıdaki tepkime gereği 1 mmol H_2CO_3 oluşur. Bu da zayıf asittir. Ortamda eşlenik bazı yoktur, bu nedenle tampon çözelti değildir.



D) C seçeneğine benzer şekilde eşit mol sayısında baz ile tepkimeye girerek aynı mol sayısında (5 mL x 0.1 mmol/mL = 0.5 mmol) CO_3^{2-} iyonu elde edilir. Ortamda eşlenik asit olmadığından tampon çözelti değildir.



E) Ortamda $10 \text{ mL} \times 0.1 \text{ mmol/mL} = 1 \text{ mmol HCO}_3^-$ ve $5 \text{ mL} \times 0.1 \text{ mmol/mL} = 0.5 \text{ mmol HNO}_3$ vardır. HNO_3 kuvvetli asittir ve ara ürün hidrojen karbonat ile tepkimeye girer. Hidrojen karbonatın 0.5 mmol tepkimeye girer 0.5 mmol artar. Tepkime sonunda 0.5 mmol de karbonik asit oluşur.



Ortamda eşlenik asit (H_2CO_3) ve eşlenik baz (HCO_3^-) bir arada bulunduğundan çözelti tampon çözeltidir.

Doğru Cevap E

29. $100 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ kristalinin 250 g saf suda çözülmesiyle hazırlanan çözeltide Cr^{3+} iyonunun molal derişimi (molalitesi) hangisidir?

- A) 1.312
- B) 1.152
- C) 0.576
- D) 0.328
- E) 0.164

ÇÖZÜM

Kristalin mol sayısı = $100 \text{ g} / (608 \text{ g/mol}) = 0.1645 \text{ mol}$

$\text{mol Cr}^{3+} = 2 \times \text{mol kristal} = 2 \times 0.1645 = 0.329 \text{ mol}$

Çözeltiye çözücü olarak 250 g su ilave edildi. Ancak kristalin çözülmesi sonucu kristal suyu da çözeltide çözücü olarak bulunmaktadır.

1 mol kristalde 12 mol su vardır. Yani, $12 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 216 \text{ g}$ su vardır.

1 mol yani 608 g kristalde 216 g su varsa

100 g kristalde $x \text{ g}$ su vardır? Buradan, $x = 35.5 \text{ g}$ su bulunur.

Çözeltideki toplam su miktarı = $250 + 35.5 = 285.5$ g

Molalite 1000 g çözücüdeki çözünenin mol sayısı olduğundan;

285.5 g suda (çözücüde) 0.329 mol Cr^{3+} varsa

1000 g suda ? mol vardır? ? mol Cr = $(1000 \times 0.329)/285.5 = 1.152$
mol

Bu değer 1000 g çözücüde bulunduğundan molaliteye eşittir.

1.152 mol çözünen/kg çözücü

Doğru Cevap B

30. Aynı sıcaklık ve basınçta özdeş iki ayrı kapta bulunan aynı mol sayısındaki He ve Ne gazları ile ilgili,

I. Ortalama kinetik enerjileri eşittir.

II. Yoğunlukları eşittir.

III. Kaplarda aynı anda kısa süreliğine özdeş iğne deliği açılıp aynı anda kapatılırsa, kapta kalan Ne gazının mol sayısı He gazınınkinden fazladır.

Yargılarından hangisi yada hangileri doğrudur?

(Gazların ideal gaz olarak davrandıkları varsayılacaktır)

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

ÇÖZÜM

I. Öncül: İdeal gazların kinetik enerjileri sıcaklığa bağlıdır. Her iki gazın sıcaklıkları aynı olduğundan ortalama kinetik enerjileri de aynıdır. R ve N_A sabit olup, Enerji sıcaklığa bağlıdır.

$$E_k = \frac{3RT}{N_A}$$

II. Öncül: İdeal gazlar için $d = \frac{MP}{RT}$ dir. Burada M mol kütlesi olup, Ne için 20.2 g/mol, He için 4 g/mol verilmiştir. Bu nedenle, P, R ve T sabit ve aynı olduğundan yoğunluk mol kütlesi arttıkça artar. Gazların yoğunlukları eşit değildir.

III. Öncül: kapta iğne deliği açıldığında gazlar dışarı efüzlenir. Efüzyon hızı mol kütlesi ile ters orantılıdır. Dolayısıyla mol kütlesi küçük olan He gazının efüzyon hızı daha fazladır. Aynı sürede dışarı efüzlenen He miktarı Ne miktarından fazladır. Bu nedenle başlangıç mol sayıları eşit olduğundan, kapta kalan Ne daha fazladır.

$$\frac{\text{Ne gazının efüzyon hızı}}{\text{He gazının efüzyon hızı}} = \sqrt{\frac{M_{He}}{M_{Ne}}}$$

Doğru Cevap A

31. Sıvı heksan kapalı bir kapta 25 °C’da buharı ile dengededir.

Buharın yoğunluğu 0.701 g/L olduğuna göre 25 °C’da heksanın buhar basıncı kaç atmosferdir?

(Buharın ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır)

- A) 0.199
- B) 0.412
- C) 0.514
- D) 0.578
- E) 0.602

ÇÖZÜM

$$PV = nRT$$

$$P = (n/V)RT$$

$$P = (m/M/V)RT$$

$$P = (d/M)RT = dRT/M$$

$$P = \frac{0.701 \frac{g}{L} \cdot 0.082 L atm mol^{-1} K^{-1} \cdot 298 K}{86 g/mol} = 0.199 atm$$

Doğru Cevap A

32. Sadece katı halde KClO_3 ve NaCl içeren bir karışım katalizör varlığında açık havada ısıtıldığında KClO_3 tamamen bozunarak KCl(k) ve $\text{O}_2(\text{g})$ oluşturuyor.

60 g karışım ısıtıldığında kütlesi 40.8 g'a düşüyor. Buna göre karışımdaki NaCl 'nin kütlece yüzdesi nedir?

- A) 50.0
- B) 44.6
- C) 32.0
- D) 24.5
- E) 18.3

ÇÖZÜM

Tepkime;



Isıtılınca azalan kütle oluşan oksijen gazının kütlesine eşittir. $60 - 40.8 = 19.2 \text{ g O}_2$

$$\text{mol O}_2 = 19.2 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0.6 \text{ mol}$$

1 mol KClO_3 'ten 1.5 mol O_2 oluştuğuna göre, 0.6 mol O_2 kaç mol KClO_3 ten oluşur?

$$? \text{ mol KClO}_3 = 0.6 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{1.5 \text{ mol O}_2} = 0.4 \text{ mol KClO}_3$$

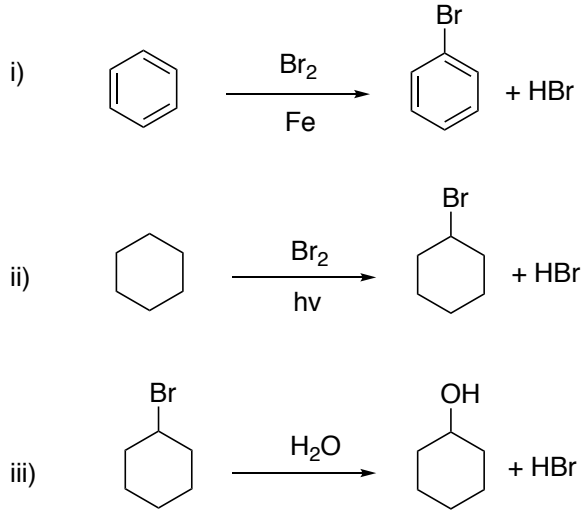
$$? \text{ g KClO}_3 = 0.4 \text{ mol} \times 122.6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 49.04 \text{ g}$$

$$\text{Karışımdaki NaCl} = 60 - 49.04 = 10.96 \text{ g}$$

$$\% \text{ NaCl} = \frac{10.96}{60} \times 100 = 18.3$$

Doğru Cevap E

33.



Yukarıda verilen yer değiştirme tepkimelerinin, tepkime mekanizması açısından sınıflandırması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

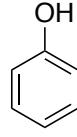
- A) i) Elektrofilik ii) Nükleofilik iii) Radikalik
 B) i) Elektrofilik ii) Radikalik iii) Nükleofilik
 C) i) Nükleofilik ii) Radikalik iii) Elektrofilik
 D) i) Nükleofilik ii) Elektrofilik iii) Radikalik
 E) i) Radikalik ii) Elektrofilik iii) Nükleofilik

Çözüm

- Aromatik moleküller elektrofiller ile elektrofilik yerdeğiştirme tepkimesi verirler. İlk tepkime elektrofilik yer değiştirme tepkimesidir.
- Hidrokarbonların ışık eşliğindeki yerdeğiştirme tepkimesi radikalik ara ürünler üzerinden yürür. Yani **ii** tepkimesi radikalik yer değiştirme tepkimesidir.
- Alkil halojenürlerin bir nükleofil eşliğindeki yer değiştirme tepkimesi, iyonik bir tepkimedir. Yani **iii** tepkimesi nükleofilik bir yer değiştirme tepkimesidir.

Doğru Cevap B

34. $C_8H_{10}O$ kapalı formülüne sahip kaç tane fenol izomeri yazılabilir? (Fenolün açık yapısı aşağıda verilmiştir).

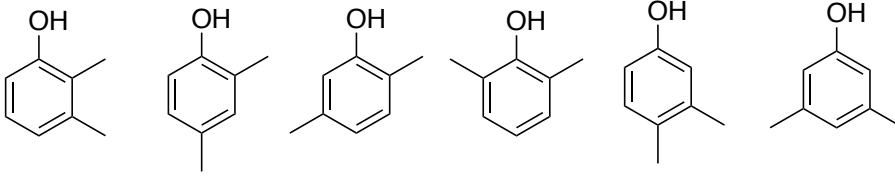


Fenol

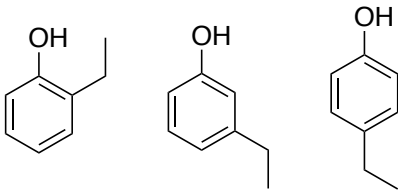
- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11
- E) 12

Çözüm

6 Adet dimetilfenol

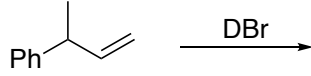


3 Adet etilfenol

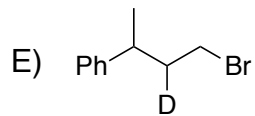
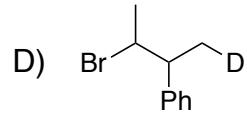
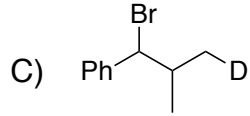
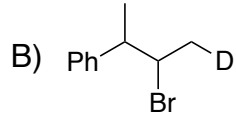
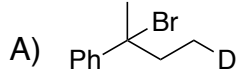


Doğru Cevap B

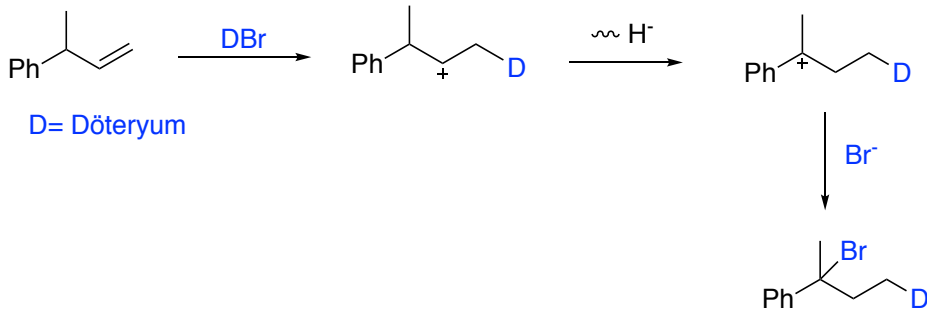
35. Karbokatyon üzerinden yürüyen tepkimelerde, tepkimeler her zaman en kararlı karbokatyon üzerinden yürür. Daha kararlı karbokatyon oluşturmak üzere bazı durumlarda komşu grup göçüne dayalı düzenlenmeler de gözlenir. Aşağıdaki tepkimede oluşan ana ürün bahsedilen adımlar üzerinden yürümektedir. **Buna göre oluşan ana ürün hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**



D= Döteryum



ÇÖZÜM



36. C_4H_8 kapalı formülüne sahip kaç izomer yazılabilir?

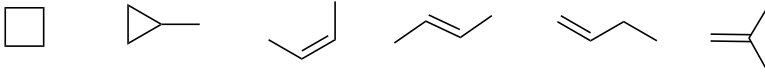
- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

ÇÖZÜM

Doymamışlık indisi: 1; 1 çift bağ yada 1 halkalı yapı

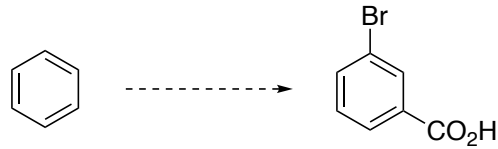
2 adet halkalı alkan

4 adet alken (alkenlerden iki tanesi E/Z (veya cis-trans) izomeri



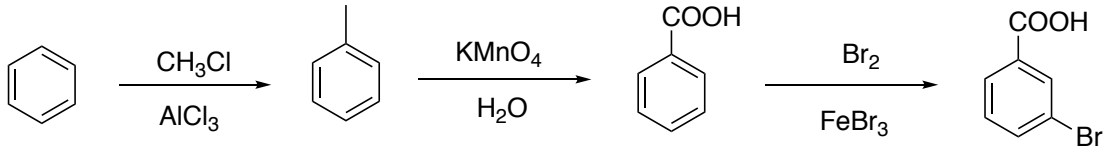
Doğru Cevap B

37.

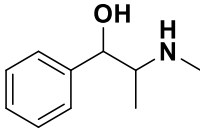


Yukarıdaki şemada gösterildiği gibi, benzenden çıkarak m-bromobenzoikası en yüksek verimle elde etmek için, tepkime adımlarında kullanılacak ana reaktifler hangi seçenekte doğru sırada verilmiştir?

- A) i) $Br_2/FeBr_3$ ii) $CH_3Cl/AlCl_3$ iii) $KMnO_4/H_2O$
- B) i) $Br_2/FeBr_3$ ii) $KMnO_4/H_2O$ iii) $CH_3Cl/AlCl_3$
- C) i) $KMnO_4/H_2O$ ii) $CH_3Cl/AlCl_3$ iii) $Br_2/FeBr_3$
- D) i) $CH_3Cl/AlCl_3$ ii) $Br_2/FeBr_3$ iii) $KMnO_4/H_2O$
- E) i) $CH_3Cl/AlCl_3$ ii) $KMnO_4/H_2O$ iii) $Br_2/FeBr_3$

ÇÖZÜM**Doğru Cevap E**

38. Efedrin, efedra sinika bitkisinden izole edilen kiral bir bileşiktir ve molekül yapısı aşağıda verilmiştir.



Efedrin ve enantiyomeri hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

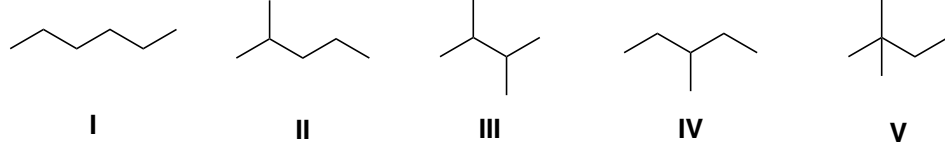
- A) Her iki enantiyomerin molekül ağırlıkları aynıdır.
- B) İki enantiyomerin toksisitesi eşit olmalıdır.
- C) Her iki enantiyomerin erime noktaları aynıdır.
- D) Her iki enantiyomer de polarize ışık düzlemini aynı miktarda fakat zıt yönlerde çevirir.
- E) İki enantiyomerin rengi aynı olmalıdır.

ÇÖZÜM

Efedrin iki kiral merkeze sahiptir ve bu nedenle dört stereoizomer şeklinde bulunabilir. Stereoizomerlerin C-E seçeneklerinde verilen fiziksel özellikleri aynıdır. Enantiyomerler aynı molekül ağırlıklarına sahiptir. Enantiyomerler aynı biyolojik özellikleri göstermez. Bu yüzden toksisiteleri aynı olması beklenemez.

Doğru Cevap B

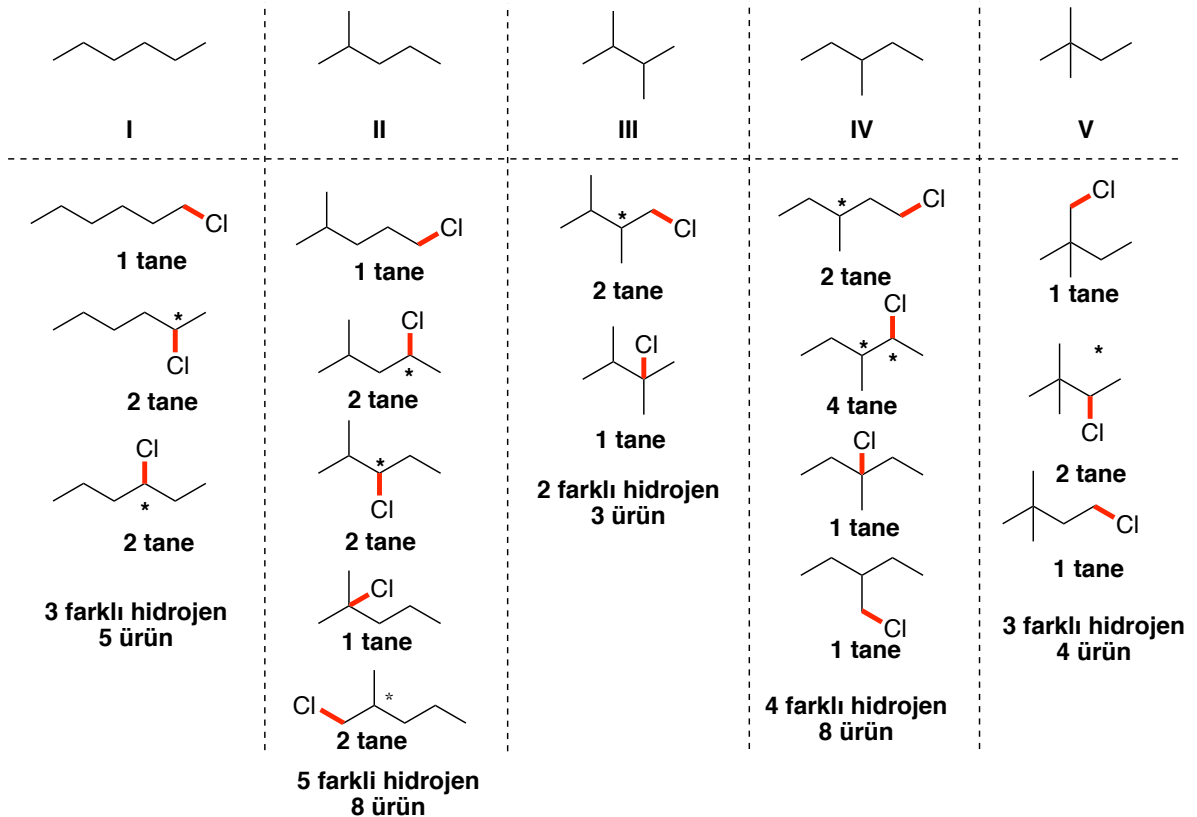
39. Hidrokarbonların bir radikal başlatıcı varlığında klor gazı ile reaksiyonu bir C—H bağının C—Cl bağı ile yer değiştirmesi ile sonuçlanır. C_6H_{14} molekül formülüne sahip hidrokarbonun klorlanması, $C_6H_{13}Cl$ formülüne sahip bileşikler vermektedir.



Stereo (optik) izomerlik de dikkate alındığında, yukarıda verilen hidrokarbon izomerlerinin klorlanma ürünlerinin sayısı hangisinde en azdır?

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

Çözüm



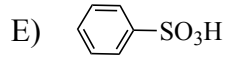
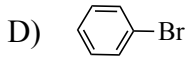
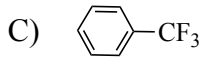
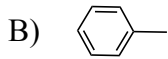
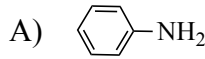
Daha kısa bir yol ile, **III** molekülünde en az sayıda farklı H atomu olduğu için ya da diğer bir ifadeyle bu moleküldeki özdeş hidrojen sayıları diğerlerinden daha çok olduğu için, en az sayıda monoklorür bu izomerden oluşabilir.

Doğru Cevap C

40.

- Sahip olduğu işlevsel grup, elektrofilik yer değiştirme tepkimelerinde orto/para yönlendiricidir.
- Elektrofilik yer değiştirme tepkimelerini benzenden daha yavaş verir.

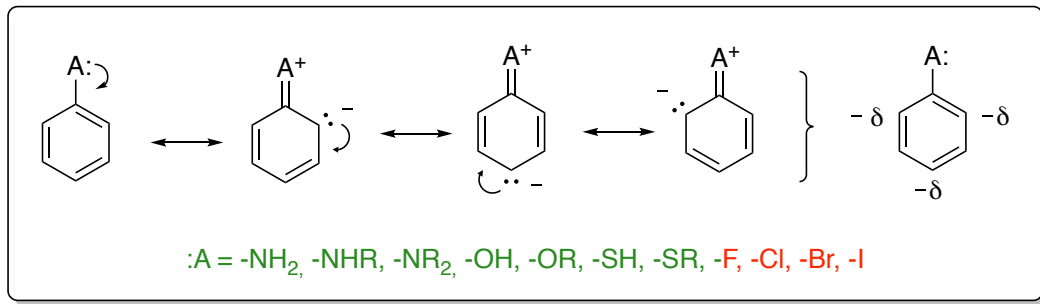
Yukarıda verilen iki niteliğe de sahip benzen türevi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



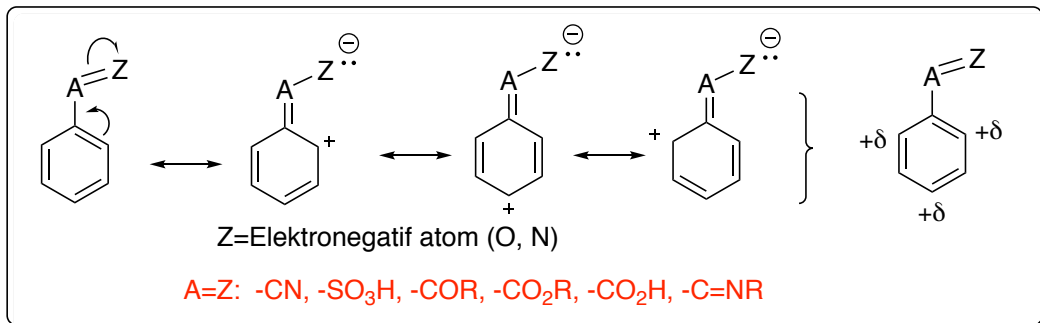
ÇÖZÜM

İndüktif olarak elektron sağlayan gruplar (örneğin alkil grupları) benzenin elektron yoğunluğunu artırarak onların elektrofille karşı aktivitesini artmasını sağlarlar ve bu gruplar aynı zamanda o, p- yönlendirici gruplar olarak davranırlar. CF₃- gibi indüktif olarak elektron çeken gruplar ise aksine benzenin elektron yoğunluğunu düşürerek elektrofille

karşı aktivitesinin düşük olmasına neden olurlar ve bu gruplar aynı zamanda m- yönlendirici etki yaparlar. $-\text{NH}_2$, $-\text{NHR}$, $-\text{NR}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{OR}$ vb gruplar ise her ne kadar indüktif olarak elektron çeken grup olarak gözükseler de, azot ve oksijen üzerindeki bağ yapımına katılmayan elektron çiftleri ile bu gruplar mezomerik olarak rezonans ile benzen halkasının elektron yoğunluğunu artırdıkları için benzenin elektrofillere karşı daha etkin tepkime vermesini sağlarlar. Bu gruplar özellikle benzenin orto ve para konumlarındaki elektron yoğunluğunu artırdıkları için bu gruplar ayrıca güçlü orto, para yönlendirici grup olarak davranırlar. Bu grupların aksine halojen atomları her ne kadar üzerlerindeki bağ yapımına katılmayan elektron çiftleri ile benzenin orto ve para konumlarının elektron yoğunluğunu artırırsalar ve orto-para yönlendirici olarak davranırsalar da, bu moleküllerde indüktif etki daha baskındır ve benzenin elektrofillere karşı reaktivitesini düşürürler.



$-\text{CN}$, NO_2 , SO_3H , $-\text{COR}$ (keton), $-\text{CO}_2\text{R}$ vb gruplar ise hem indüktif olarak hem de mezomerik olarak benzenin elektron yoğunluğunu düşürerek benzenin elektrofillere karşı aktivitesinin düşmesine neden olurlar. Bu gruplar rezonansla benzen halkasının özellikle orto ve para konumlarının elektron yoğunluğunu çok azalttığı için, meta yönlendirici olarak davranırlar. Bunları şematik olarak gösterirsek;



41. Bir K sıvısı ve uçucu olmayan bir B katısı ($M_A = 40 \text{ g/mol}$) kullanılarak L ve M çözeltileri hazırlanıyor.

L çözeltisi: 1000 g K sıvısında 10 g B katısı

M çözeltisi: 500 g K sıvısında 10 g B katısı

Buna göre;

I) L çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık K sıvısınınkinden yüksektir.

II) M çözeltisinde B'nin molalitesi 0.5'tir.

III) Aynı sıcaklıkta M çözeltisinin buhar basıncı K sıvısınınkinden düşüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

L çözeltisinde 1000 g K sıvısında 10 g B katısı varken

M çözeltisinde 1000 g K sıvısında 20 g B Katısı vardır. Yani M çözeltisi daha derişiktir.

Daha derişik çözeltide donma noktası alçalması daha fazla olur. Bu nedenle M çözeltisi daha düşük sıcaklıkta donmaya başlar. Bu nedenle 1. Öncül yanlıştır.

M çözeltisinde 1000 g çözücüde $20/40 = 0.5 \text{ mol}$ B vardır. Bu nedenle 0.5 molaldır.

Doğru seçenek.

Buhar basıncı alçalması da çözünenin derişimi arttıkça artar. M çözeltisi daha derişik olduğundan buhar basıncı daha düşüktür. $\Delta P = x_{\text{çözünen}} P^0_{\text{çözücü}}$

Doğru Cevap D

42. K, L ve M kaplarında 3 farklı sulu çözelti yer almaktadır.

K kabında 0.1 M NaOH çözeltisi,

M kabında 0.1 M CH_3COOH çözeltisi ve

L kabında da 0.1 M CH_3COOH ve 0.1 M CH_3COONa karışımı bulunmaktadır.

Bu çözeltilerle ilgili,

I. K ve L kaplarındaki çözeltilerin eşit hacimleri karıştırılırsa pH değeri 7 olan çözelti elde edilir.

II. M kabındaki çözeltinin pH değeri 1'dir.

III. L kabındaki çözeltinin 10 mL'sine 10 mL su ilave edilirse pH değeri hemen hemen değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

(CH_3COOH için $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Öncül I: K kabında kuvvetli baz M kabında aynı derişimde zayıf asit vardır.

Çözeltilerin eşit hacimleri karıştırılınca her iki tür biter ürün olarak zayıf asidin tuzu (CH_3COONa) ve su oluşur. Zayıf asidin tuzu sulu çözeltide bazik özellik (eşlenik baz) gösterir. Bu nedenle pH 7'den büyüktür. Bu öncül yanlıştır.

Öncül II: M kabındaki madde zayıf asittir. Sudaki iyonlaşması %100 olmadığı için ortamdaki hidronyum iyonu derişimi 0.1 M'dan küçüktür. Bu nedenle pH = 1 değildir.

Bu öncül de yanlıştır.

Öncül III. L kabındaki çözelti bir zayıf asit ve onun eşlenik bazını içerdiği için tampon çözeltidir. Bu tampon çözelti 2 kat seyrelme ile pH değerini değıştirmmez.

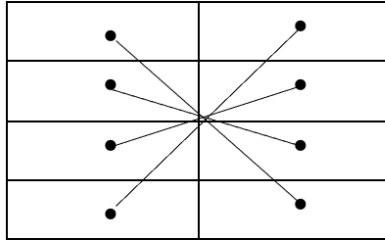
Bu seçenek doğrudur.

Doğru Cevap B

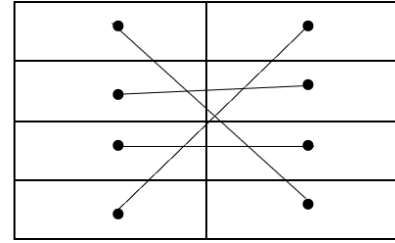
43. Aşağıdaki tabloda verilen fiziksel olayların gerçekleşmesinde etkili olan ikincil kimyasal etkileşimler hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

KCl tuzunun suda çözünmesi	Dipol-dipol
NaCl tuzunun karbon tetraklorürde (CCl_4) çözünmesi	indüklenmiş dipol-dipol
İyot molekülünün (I_2) etanolde çözünmesi	iyon-indüklenmiş dipol
NO molekülünün suda çözünmesi	İyon-dipol

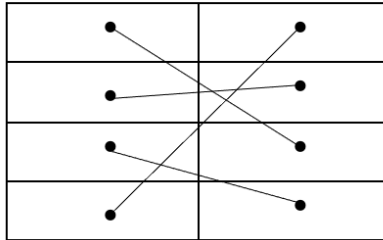
A)



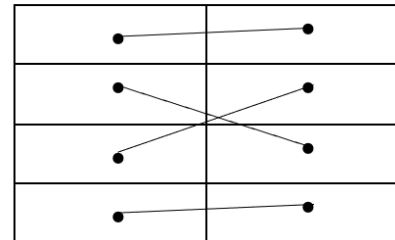
B)



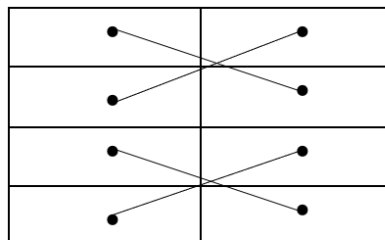
C)



D)



E)



ÇÖZÜM

KCl iyonik bir katıdır. Su polar bir çözücüdür. KCl tuzunun suda çözünmesi iyon-dipol etkileşiminin sonucudur.

NaCl iyonik bir katıdır. CCl_4 apolar bir çözücüdür. NaCl tuzunun karbon tetraklorürde (CCl_4) çözünmesi iyon-indüklenmiş dipol etkileşiminin sonucudur.

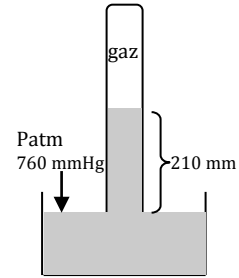
İyot molekülü (I_2) apolardır. Etanol polar bir çözücüdür. İyot molekülünün (I_2) etanolde çözünmesi indüklenmiş dipol-dipol etkileşiminin sonucudur.

NO molekülü polardır. Su polar bir çözücüdür. NO molekülünün suda çözünmesi dipol-dipol etkileşiminin sonucudur.

Doğru Cevap A

44. Sağda verilen şekildeki bilgilere göre, yoğunluğu 1.23 g/ml olan sıvının bulunduğu basınç ölçerdeki gazın basıncı kaç atm'dir? (g: 981 cm/s^2)

- A) 0.875
B) 0.900
C) 0.925
D) 0.950
E) 0.975

**ÇÖZÜM**

$$P_g = P_{\text{atm}} - P_{\text{SIVI}}$$

$$P_{\text{SIVI}} = d \cdot g \cdot h \text{ ise}$$

$$P_{\text{SIVI}} = 1230 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0.21 \text{ m} \quad P_{\text{SIVI}} = 2534 \text{ Pa}$$

$$101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} \text{ olduğuna göre } P_{\text{SIVI}} = 2075.4 \text{ Pa} \times 1 \text{ atm}/101325 \text{ Pa} = 0.025 \text{ atm}$$

$$P_g = P_{\text{atm}} - P_{\text{SIVI}} = 1 \text{ atm} - 0.025 \text{ atm} \quad P_g = 0.975 \text{ atm}$$

Doğru Cevap E

45. İki ayrı balonda ideal A ve B gazları bulunmaktadır. A'nın yoğunluğu B'nin yoğunluğunun iki katı, A'nın mol ağırlığı B'nin mol ağırlığının yarısıdır. Her iki gazın sıcaklıkları aynıdır.

Bu bilgilere göre, A'nın basıncının B'nin basıncına oranı (P_A/P_B) hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 0.25
- B) 0.5
- C) 1
- D) 2
- E) 4

ÇÖZÜM

$$P_A V_A = n_A R T \quad P_A V_A = m/M_A R T \quad P_A M_A = m_B / V_A R T \quad P_A M_A = d_A R T$$

$$P_B V_B = n_B R T \quad P_B V_B = m/M_B R T \quad P_B M_B = m_B / V_B R T \quad P_B M_B = d_B R T$$

$$d_A = 2d_B \text{ ve } M_A = 1/2 M_B$$

$$P_A M_A = d_A R T \text{ ise } P_A 1/2 M_B = 2 d_B R T$$

$$P_B M_B = d_B R T \quad P_B M_B = d_B R T \quad \text{Bu denklemler oranlanırsa}$$

$$\frac{P_A \cdot 1/2 M_B}{P_B \cdot M_B} = \frac{2 d_B R T}{d_B R T} \quad P_A/P_B = 4$$

Doğru Cevap E

46. Tepkimenin tek kademei olduğu varsayılırsa, $1/2\text{N}_2 + 3/2\text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ reaksiyonuna ait tepkime hız ifadesini hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

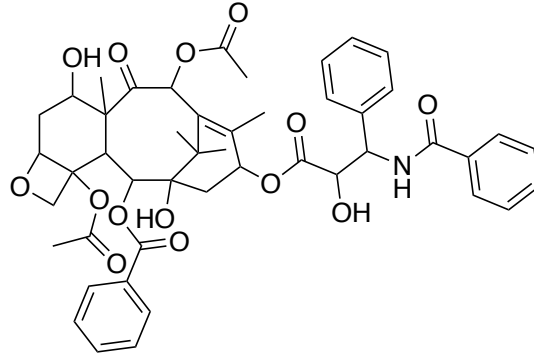
- A) Hız: $k [\text{N}_2]^{1/2} [\text{H}_2]^{3/2}$
 B) Hız: $k [\text{N}_2] [\text{H}_2]$
 C) Hız: $k [\text{N}_2]^{1/2} [\text{H}_2]^{3/2} / [\text{NH}_3]$
 D) Hız: $[\text{N}_2]^{1/2} [\text{H}_2]^{3/2}$
 E) Hız = $k t [\text{N}_2]^{1/2}$

ÇÖZÜM

Soruda yer alan denklem tek basamaklı kabul edilirse, Hız reaktiflere bağlı olarak yazılır. Hız ifadesi hem N_2 hem de H_2 'ye bağlı olarak Hız: $k [\text{N}_2]^{1/2} [\text{H}_2]^{3/2}$ olur.

Doğru Cevap A

47. Taksol markası altında satılan Paklitaksel, bir dizi kanser türünü tedavi etmek için kullanılan bir kemoterapi ilacıdır ve yapısı aşağıda verilmiştir.



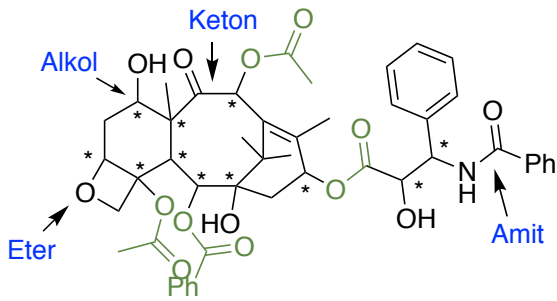
- Yapıda 8'den daha fazla sayıda kiral karbon atomu vardır.
- Yapıda 1 tane eter işlevsel grubu vardır.
- Yapıda 1 tane amit işlevsel grubu vardır.
- Yapıda 1 tane keton işlevsel grubu vardır.
- Yapıda en çok sayıda alkol işlevsel grubu vardır.
- Yapıda amin işlevsel grubu vardır.

Paklitaksel ile ilgili verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

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

ÇÖZÜM

- Yapıda 8'den daha fazla sayıda kiral karbon atomu vardır. **DOĞRU** (* ile işaretli merkezler)
- Yapıda 1 tane eter işlevsel grubu vardır. **DOĞRU**
- Yapıda 1 tane amit işlevsel grubu vardır. **DOĞRU**
- Yapıda 1 tane keton işlevsel grubu vardır. **DOĞRU**
- Yapıda en çok sayıda alkol işlevsel grubu vardır. **YANLIŞ**, yapıda en fazla sayıda ester işlevsel grubu vardır.
- Yapıda amin işlevsel grubu vardır. **YANLIŞ**, yapıda amit işlevsel grubu vardır, amin işlevsel grubu yoktur

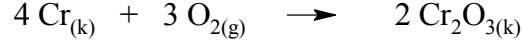


* Kiral merkezler

Yeşil boyalı gruplar: Ester işlevsel grubu

Doğru Cevap C

48.



tepkimesine göre, aşağıda miktarları ile verilen reaktiflerden hangi seçenekteki sınırlayıcı reaktif diğerlerinden farklıdır?

- A) 1.2 mol Cr ve 3 mol O₂
- B) 2 mol Cr ve 2.7 mol O₂
- C) 0.6 mol Cr ve 0.4 mol O₂
- D) 3.6 mol Cr ve 3.2 mol O₂
- E) 1 mol Cr ve 2 mol O₂

ÇÖZÜM

Tepkimeye göre Cr ve O₂ elementleri 4 'e 3 oranında etkileşmelidir. Diğer bir deyişle, Cr elementinin $\frac{3}{4}$ 'ü kadar O₂ gereklidir.

A şıkkında:

$$1.2 \cdot \frac{3}{4} = 0.9 \text{ mol O}_2 \text{ gereklidir.}$$

B şıkkında:

$$2 \cdot \frac{3}{4} = 1.5 \text{ mol O}_2 \text{ gereklidir.}$$

C şıkkında:

$$0.6 \cdot \frac{3}{4} = 0.45 \text{ mol O}_2 \text{ gereklidir.}$$

D şıkkında:

$$3.6 \cdot \frac{3}{4} = 2.7 \text{ mol O}_2 \text{ gereklidir.}$$

E şıkkında:

$$1 \cdot \frac{3}{4} = 0.75 \text{ mol O}_2 \text{ gereklidir.}$$

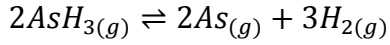
Sadece C şıkkında verilen değer Cr elementine yetecek O₂ miktarını sağlamaz. Bu şıkta diğerlerinden farklı olarak sınırlayıcı reaktif O₂ 'dir.

Doğru Cevap C

49. Arsin gazı, $2AsH_{3(g)} \rightleftharpoons 2As_{(g)} + 3H_{2(g)}$ tepkimesi ile parçalanır ve tepkime hız sabiti $2.66 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ dir. 3 mol arsin gazının parçalanması ile 1 saat sonunda oluşan hidrojen gazının 0°C ve 1 atm basınçta L olarak hacmi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 6.14
- B) 9.20
- C) 13.81
- D) 20.71
- E) 31.07

ÇÖZÜM



$$k = 2.66 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

$$\ln \frac{[AsH_3]}{[AsH_3]_0} = -kt$$

$$\ln[AsH_3] = -kt + \ln[AsH_3]_0$$

$$\ln[AsH_3] = -2.66 \times 10^{-5} \times 1 \times 60 \times 60 + \ln 3$$

$$[AsH_3] = 2.726 \text{ mol}$$

Ayrışan arsin gazı 0.274 mol

$$? \text{ mol } H_2 = 0.274 \text{ mol } AsH_3 \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } AsH_3} = 0.411 \text{ mol } H_2$$

0°C ve 1 atm basınçta 1 mol gaz 22.4L

$$V_{H_2} = 0.411 \text{ mol } H_2 \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 9.20 \text{ L } H_2$$

Doğru Cevap B

50. Sabit basınç altında 1 mol O₂ gazı 100 °C'dan 190°C' a ısıtıldığında **hacmindeki % olarak değişim hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A) 90.0
- B) 34.0
- C) 29.4
- D) 24.1
- E) 19.4

ÇÖZÜM

p=sabit

n=sabit

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{373.15}{463.15} = 0.806$$

$$V_1 = 0.806V_2$$

$$V_2=124.1$$

$$V_1=100$$

Hacim %24.1 artar

Doğru Cevap D

SON