



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

26. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ
2018

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI**



ULUSAL KİMYA OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ



Ankara

Ocak 2019



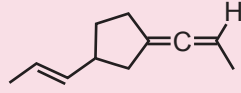
Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

26. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2018





1. Yukarıda açık yapısı verilen molekül için kaç tane stereoizomer mümkündür?

A) 2

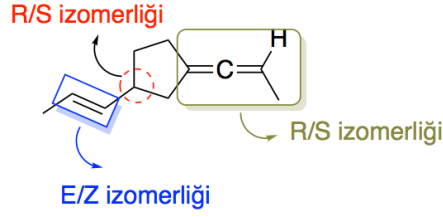
B) 4

C) 8

D) 16

E) 32

ÇÖZÜM



Yukarıdaki şekilde açık olarak gösterildiği gibi molekülde üç tane stereojenik merkez vardır. Aşağıda açık olarak gösterildiği gibi bunların tüm kombinasyonları sekiz stereoizomer olduğunu göstermektedir. Basit olarak n tane stereojenik merkeze sahip simetrik olmayan bir moleküldeki stereoizomer sayısının 2^n formülü ile bulunabileceğini hatırlayınız ($2^3=8$).

Bu kombinasyonları açık olarak şu şekilde özetleyebiliriz:

Alken	Allen	Akiral karbon atomu
E	R	S
E	R	R
E	S	S
E	S	R
Z	R	S
Z	R	R
Z	S	S
Z	S	R

Doğru Cevap C

2. I. Sodyum azit,
II. Potasyum süperoksit
III. Kalsiyum peroksit

bileşiklerinin tamamının kimyasal formülleri, sıra ile hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) NaN_3 , KO_2 , CaO_2 B) Na_3N , K_2O_2 , Ca_2O_2 C) Na_3N , KO_2 , CaO_2 D) NaN_3 , K_2O , Ca_2O_2 E) NaN_3 , KO_2 , Ca_2O_2

ÇÖZÜM

Oksijenin -2 değerlikli olduğu bileşikler oksitler, -1 değerlikli olduğu bileşikler peroksitler, -1/2 değerlikli olduğu bileşikler ise süperoksitler olarak adlandırılır.

Verilen olası bileşiklerin adı;

K_2O : Potasyum oksit

K_2O_2 : Potasyum peroksit

KO_2 : Potasyum süperoksit

CaO_2 : Kalsiyum peroksit

NaN_3 : Sodyum azit

Na_3N : Sodyum nitür

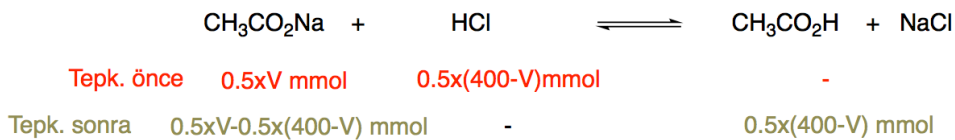
Doğru Cevap A

3. 0.5 M sodyum asetat (CH_3CO_2Na) ve 0.5 M HCl çözeltilerini kullanılarak pH=5.52 olan 400 ml'lik bir çözelti hazırlamak için alınması gereken CH_3CO_2Na ve HCl miktarları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (CH_3CO_2H için $K_a=1.8 \times 10^{-5}$)

- A) 343 ml CH_3CO_2Na , 57 ml HCl
- B) 357 ml CH_3CO_2Na , 43 ml HCl
- C) 350 ml CH_3CO_2Na , 50 ml HCl
- D) 255 ml CH_3CO_2Na , 145 ml HCl
- E) 200 ml CH_3CO_2Na , 200 ml HCl

ÇÖZÜM

Çözeltinin pH değerinin 5.52 olması, tepkimeden sonra ortamda CH_3CO_2Na 'ın fazlasının kaldığını, yani CH_3CO_2Na 'ın HCl'den fazla alınması gerektiğini göstermektedir. Çünkü HCl ve CH_3CO_2Na 'ın eşit mol sayısında alınmış olsa, çözeltinin pH'ını oluşturan asetik asit belirleyecektir ve bu durumda bile pH'ın 2.87 olması gerekirdi. CH_3CO_2Na 'ın fazla olduğu durumda ortamda zayıf asit ve tuzu ortamın pH'ını belirleyeceği için, asidik tampon formülü üzerinden soru çözülebilir. CH_3CO_2Na 'ten alınacak miktara V ml dersek, asitten alınacak miktar 400-V ml olacaktır. Bu durumda;



pH=5.52

Asidik bir tampon çözelti için;

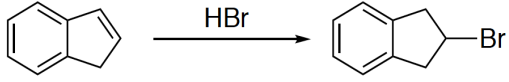
$$pH = pK_a - \log \frac{[asit]}{[Tuz]} \Rightarrow 5.52 = -\log (1.8 \times 10^{-5}) - \log \left(\frac{0.5xV - 0.5x(400-V)}{0.5x(400-V)} \right)$$

$$v = 350 \text{ ml } CH_3CO_2Na; \text{ ve } 400 - 350 = 50 \text{ ml HCl}$$

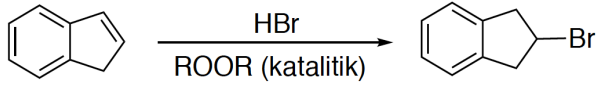
Doğru Cevap C

4. Aşağıdaki tepkimelerin hangisinde oluşacak ana ürün yanlış verilmiştir?
(Ph: fenil grubu)

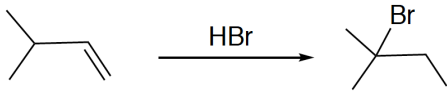
A)



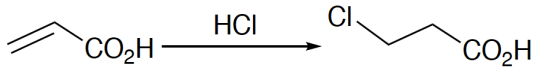
B)



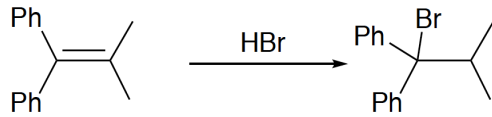
C)



D)

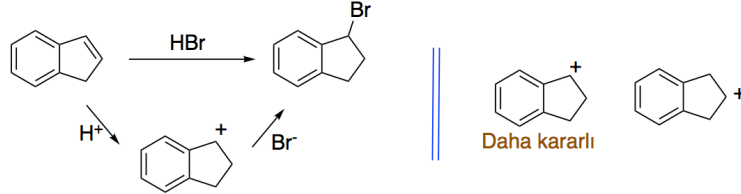


E)

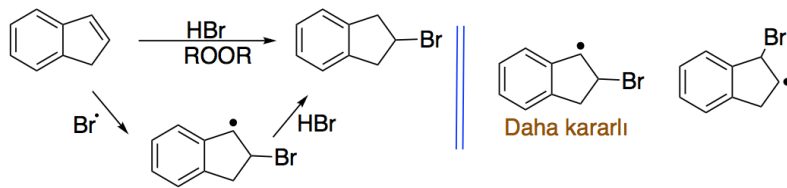


ÇÖZÜM

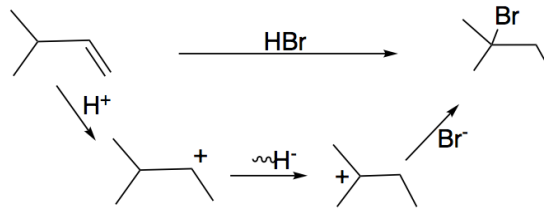
Alkenlere katılma tepkimeleri en kararlı ara ürün üzerinden yürür. A seçeneğinde ilk aşamada H^+ 'nın katılması sonucu iki farklı karbokatyon oluşumu mümkündür ve bu iki karbokatyon da sekonder karbokatyondur. Ancak benzilik konumdaki karbokatyon aromatik halka ile rezonansa girerek kararlı kılınacağı için tepkime bu karbokatyon üzerinden yürür.



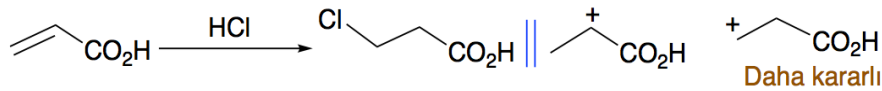
Alkenlere peroksit eşliğinde karbokatyon katılması radikalik ara ürün üzerinden yürür. Böyle bir tepkimede de benzilik radikal rezonans etkiden dolayı daha karardır.



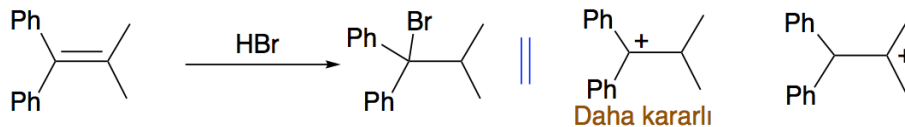
Karbokatyonlar komşu karbona bağlı atomlardan birinin karbokatyon merkezine göç etmesi sonucu, enerjisi daha düşük daha kararlı karbokatyonlara düzenlenebilirler. Verilen tepkimede ilk aşamada sekonder bir karbokatyon oluşmuştur. Komşu karbon atomundan bir hidrür (H^-) göç etmesi sonucu daha kararlı olan tersiyer bir karbokatyon oluşacağı için bu tepkimede oluşacak ürün tersiyer bir alkoldür.



Markovnikov kuralı, bir alkene HA gibi bir grubun katılma tepkimesinde, hidrojenin daha çok hidrojen taşıyan karbona, diğer grubun ise daha az hidrojen taşıyan karbona katıldığı şeklinde ifade edilmiştir. Bu kuralı "bir katılma tepkimesinde, tepkime her zaman en kararlı karbokatyon ya da ara ürün üzerinden yürür" şeklinde modernize etmek, olası tüm örnekleri açıklamak için daha doğru olacaktır. Aşağıda gösterildiği gibi, verilen örnekte, karboksil grubu bir alkil grubunun aksine elektron çekici bir gruptur. Bir karbokatyon merkezine elektron çekici grup ne kadar yakın ise, o karbokatyon o kadar kararsızdır.

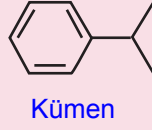


Bu örnekte de çift benzilik karbokatyon diğerine göre çok daha kararlı olduğu için, tepkime bu karbokatyon üzerinden yürüyecektir.

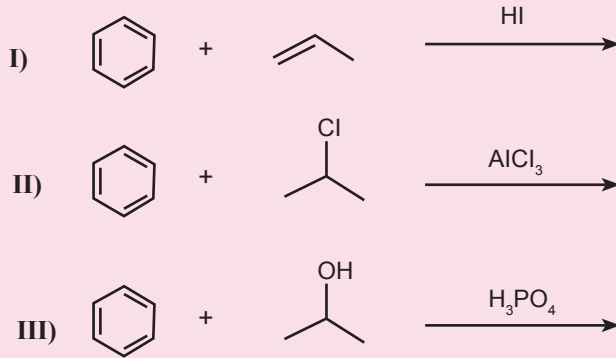


Doğru Cevap A

5. Kümen, *izopropilbenzen* için kullanılan yaygın bir isim olup, bu molekül ham petrol ve rafine yakıtların bir bileşenidir. Büyük ölçeklerde sentezi yapılabilen kümen, başta fenol ve aseton olmak üzere, diğer önemli pek çok kimyasalın sentezinde kullanılan endüstriyel bir moleküldür.



Kümen aşağıda verilen tepkimelerden hangisi ile sentezlenebilir?



A) Yalnız I

B) Yalnız II

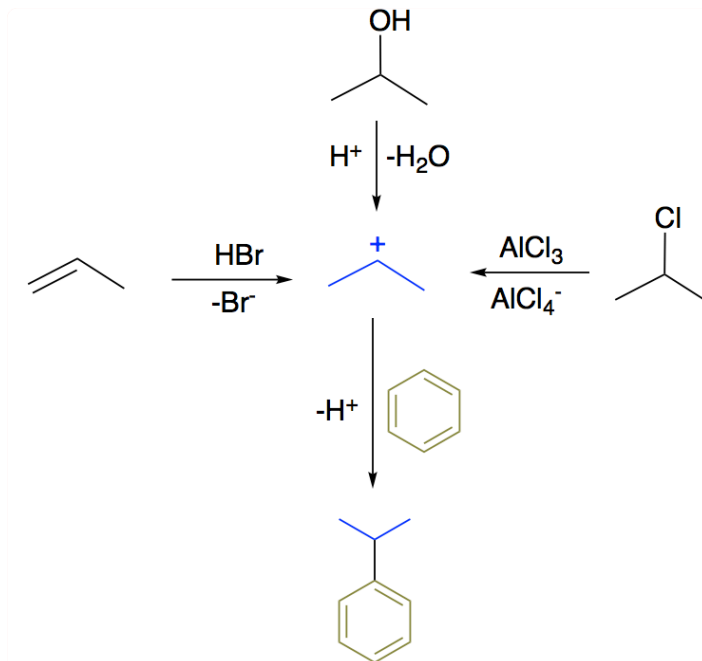
C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

ÇÖZÜM

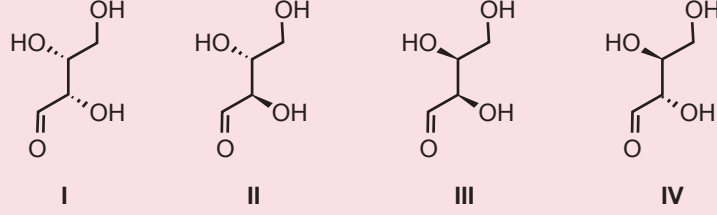
Aromatik moleküller elektrofiller (E^+) ile elektrofilik yer değiştirme tepkimesi verirler. Verilen tepkimelerin her üçü de tepkime ortamında sekonder yapıda izopropil katyonunu oluşturur ve bu karbokatyonun benzen ile tepkimesi kümenin oluşumu ile sonuçlanır.



Doğru Cevap E

(6-8. soruları aşağıda verilen bilgilerden faydalananarak cevaplandırınız)

Asiklik bir bileşikte komşu iki asimetrik karbon atomuna bağlı iki ortak grup var ise ve karbon-karbon tekli bağı etrafında serbest dönme ile bu iki grup çakışiyorsa, bu tür yapılar *eritro* yapı olarak, eğer serbest dönme ile ortak gruplardan sadece biri çakışiyorsa bunlara da *treo* yapılar denir. *Eritro* ve *treo* yapılar birbirinin optik izomerleri olup bu adlandırma aldotetroz sınıfı doğal monosokkaritler olan *eritroz* ve *treoz* yapılarının adlarından türetilmiştir. Aşağıdaki şemada eritroz ve treoz izomerleri (I, II, III ve IV) karışık sırada verilmiştir.



6. Yukarıda verilen I, II, III ve IV yapılarından hangileri *eritroz* izomerlerini ifade eder?

A) I ve II

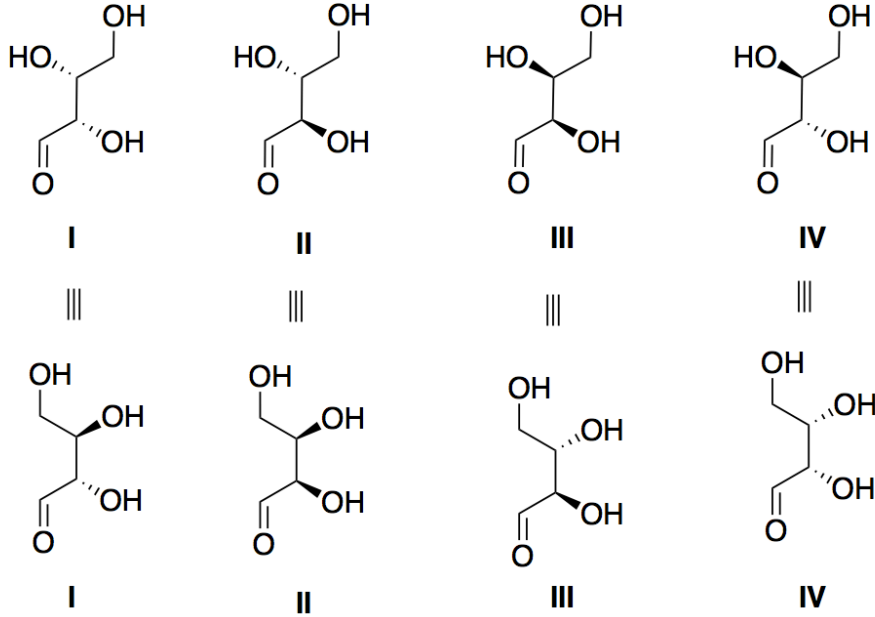
B) I ve III

C) I ve IV

D) II ve III

E) II ve IV

ÇÖZÜM



Yukarıdaki tabloda da gösterildiği gibi, II ve IV numaralı izomerlerde C-C bağı etrafında serbest dönme ile stereojenik merkeze bağlı ortak gruplardan ikisi yüz yüze gelmektedir. Bu iki izomer *eritro* yapıyı temsil ederken, serbest dönme ile sadece bir grubun çakıştığı I ve III yapıları *treo* yapıyı ifade etmektedir. Bu durumda II, ve IV *eritroz* izomerlerini, I ve III yapıları *treoz* izomerlerini ifade eder.

Doğru Cevap E

7. I. (E)-2-penten'in brominasyonu

II. (Z)-3,4-dimetil-3-hepten'in katalitik hidrojenasyonu

III. (Z)-2-penten'in önce perasit (RCO_3H), daha sonra asidik ortamda su ile tepkimesi

Yukarıdaki tepkimelerin hangisinden *treo* izomer oluşur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

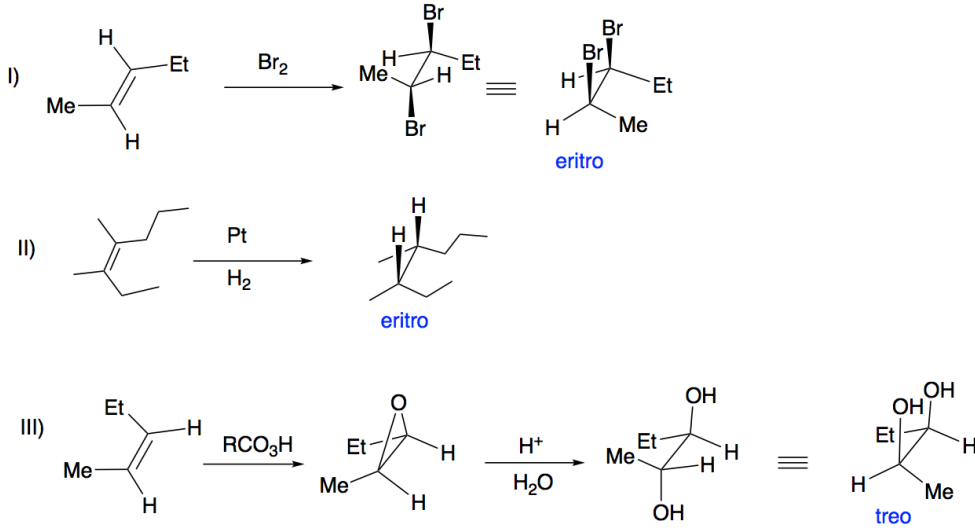
E) I, II ve III

ÇÖZÜM

(I) Brominasyon tepkimesi *anti* (trans) katılma şeklinde yürür ve aşağıda gösterildiği gibi tepkime sonunda *eritro* izomer oluşur. Eğer bu tepkime (Z) alkenden başlanarak yapılsaydı *treo* izomerin oluşması gerekirdi.

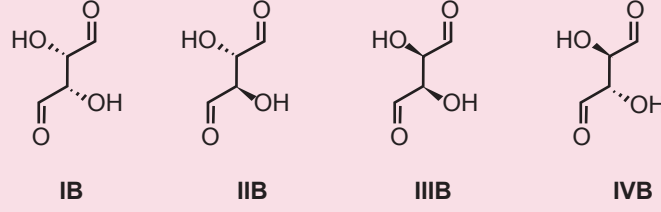
(II) Metal katalize hidrojenasyon *syn* (cis) katılma şeklinde yürür ve aşağıda gösterildiği gibi çıkış molekülündeki ortak iki grup birbirine göre *cis* olduğu için tepkime sonunda *eritro* izomer oluşur. Eğer bu tepkime (E) alkenden başlanarak yapılsaydı *treo* izomerin oluşması gerekirdi.

(III) Epoksidasyon *syn* (cis) katılma şeklinde, epoksit açılması ise *anti* (trans) olarak yürür. Aşağıda gösterildiği gibi çıkış molekülündeki ortak iki grup birbirine göre *cis* olduğu için tepkime sonunda *treo* izomer oluşur. Eğer bu tepkime (E) alkenden başlanarak yapılsaydı *eritro* izomerin oluşması gerekirdi.



Doğru Cevap C

8. I, II, III ve IV yapılarındaki eritroz ve treoz izomerlerindeki primer alkol birimi kontrollü olarak okside edilerek IB, IIB, IIIB ve IVB yapılarındaki dialdehitler elde ediliyor;

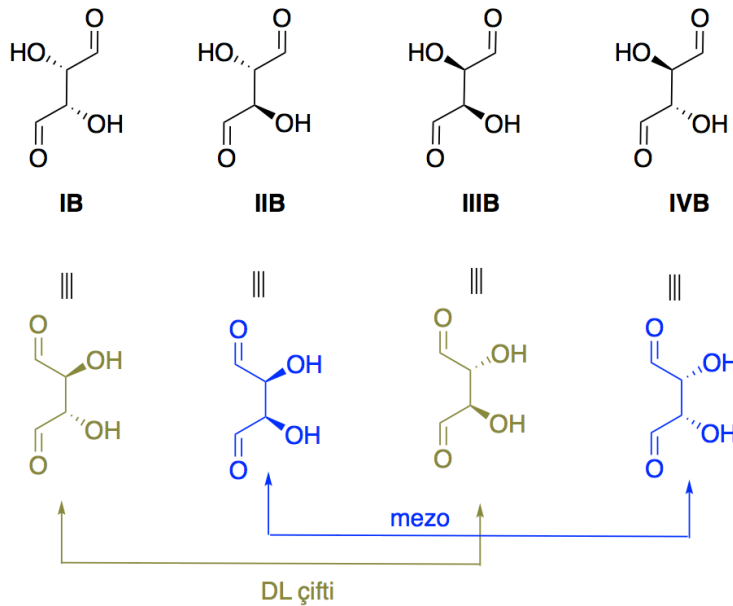


IB, IIB, IIIB ve IVB yapıları ile alakalı aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) IIB ve IVB aynı moleküllerdir.
 B) IB ve IIIB birbirinin enantiyomeridir.
 C) IB ve IIB birbirinin diastereomeridir.
 D) Eşit miktarda IIIB ve IVB'den oluşan bir çözelti düzlem polarize ışığı çevirmez.
 E) Eşit miktarda IB, IIIB ve IVB'den oluşan bir çözelti düzlem polarize ışığı çevirmez.

ÇÖZÜM

IIB ve IV aynı molekülü ifade eder ve bu tür moleküller mezo izomerler olarak adlandırılır. Mezo yapılar, asimetric karbonu olduğu halde optikçe aktiflik göstermeyen molekül sınıfına girerler. IB ve IVB ise birbirinin ayna görüntüsü yani enantiyomerlerdir. Bu iki enantiyomer çifti DL çifti olarak adlandırılır ve DL çifti olan optik izomerler, özdeş üç grup içeren iki stereomerkeze bağlı gruplardan serbest dönme ile sadece ortak gruplardan biri çakışıyorsa DL çifti, her üç grup da çakışıyorsa mezo bileşikler olarak adlandırılır. Mezo izomeri ve D ve L izomerlerin her biri ile diastereomerdir. Eşit miktarda enantiyomer içeren çözeltiler düzlem polarize ışığı çevirmez. IB, IIIB ve IVB'den eşit miktarda içeren çözeltiler de düzlem polarize ışığı çevirmez çünkü IB ve IIIB birbirinin enantiyomeridir ve bunların çevirme açıları birbirini söndürecektir. Karışımındaki IV, mezo yapıda olduğu için optikçe aktif değildir ve düzlem polarize ışığı çevirmez.



Doğru Cevap D

9. Ca(OH)_2 için çözünürlük çarpımı $K_{\text{çç}}=7.9 \times 10^{-6}$ olarak verildiğine göre Ca(OH)_2 'in doymuş çözeltisinin oda sıcaklığındaki pH değeri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) 12.4

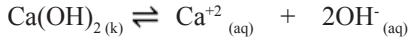
B) 12.1

C) 11.8

D) 9.1

E) 8.4

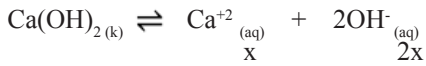
ÇÖZÜM



$$K_{\text{çç}} = [\text{Ca}^{+2}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2 ; [\text{Ca}^{+2}] = 1/2 [\text{OH}^{-}]$$

$$7.9 \times 10^{-6} = 1/2 [\text{OH}^{-}] [\text{OH}^{-}]^2 ; [\text{OH}^{-}] = 0.025 \text{ M}, \text{pOH}=1.6; \text{pH}=12.40$$

veya



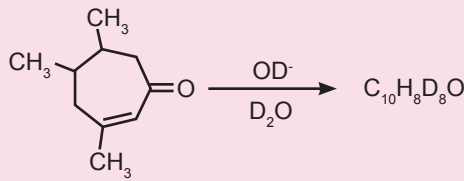
$$K_{\text{çç}} = [\text{Ca}^{+2}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2$$

$$7.9 \times 10^{-6} = x \cdot (2x)^2 ; 7.9 \times 10^{-6} = 4x^3 ; x=0.0125 \text{ M}; [\text{OH}^{-}]=2x=0.025 \text{ M}$$

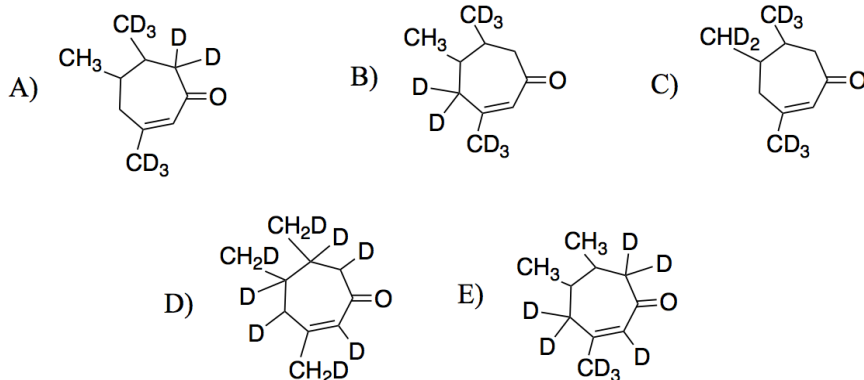
$$\text{pOH}=1.6; \text{pH}=12.40$$

Doğru Cevap A

10. Hafif bazik şartlar altında D_2O içerisinde bekletilen moleküllerde nispeten asidik karakterde olan hidrojen atomları döteryum ile yer değiştirir. C-D bağı, C-H bağına göre daha sağlam bir bağ olduğu için hidrojen-döteryum değişim dengesi daha çok döteryumlu ürünler yönündedir. Böyle bir deneyde aşağıda verilen molekülün bazik şartlar altında $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{D}_8\text{O}$ kapalı formülüne sahip bir moleküle dönüştüğü tespit ediliyor.



İlgili molekülün yapısı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



ÇÖZÜM

Karbonil grubunu komşu protonlar ve çift bağa komşu karbon protonları nispeten asidik karakterdedir ve bunlar bazik ortamda döteryum izotopu ile yer değiştirebilir. Bunların dışında kalan karbonlardaki hidrojen atomlarının döteryum ile değiştirilmesi çok daha zordur.

Doğru Cevap E

11. $C_4H_xO_4$ (x =değişken sayı) kapalı formülüne sahip kaç tane diasit izomeri mümkündür?

A) 4

B) 5

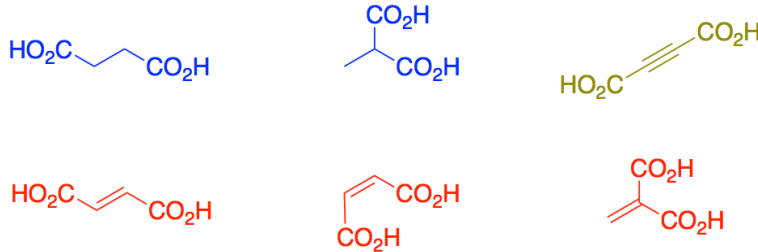
C) 6

D) 7

E) 8

ÇÖZÜM

Aşağıda açık yapıları gösterildiği gibi, ikisi alifatik, biri asetilenik ve diğer üçü olefinik olmak üzere altı izomer mümkündür.



Doğru Cevap C

12. HSAB (Hard/Soft Acid/Base: Sert/Yumuşak Asit/Baz) kavramına göre, genel olarak, atom çapı küçük, elektronegatifliği yüksek, birim hacim başına düşen yük yoğunluğu fazla olan atomlar, sert baz ya da sert nükleofil olarak nitelendirilirken, atom çapı büyük, elektronegatifliği düşük ve birim hacme düşen yük yoğunluğu düşük olan merkezler yumuşak baz ya da yumuşak nükleofil sınıfına girer. Atom çapı küçük, elektronegatifliği düşük, birim hacim başına düşen yük yoğunluğu fazla olan atomlar, sert asit ya da sert elektrofil olarak nitelendirilirken, atom çapı büyük, elektronegatifliği yüksek ve birim hacme düşen yük yoğunluğu düşük olan atomlar yumuşak baz ya da yumuşak nükleofil sınıfına girer. Bu teoriye göre sert asitler (sert elektrofiller) sert bazlarla (sert nükleofillerle), yumuşak asitler (yumuşak elektrofiller) yumuşak bazlarla (yumuşak nükleofillerle) tepkimeye girer.

Verilen bilgiler doğrultusunda aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) CH_3Li yumuşak bir bazdır.
- B) LiH sert bazdır.
- C) Ag^+ yumuşak asit, H^+ sert asit sınıfına girer.
- D) Li^+ iyonunun OH^- iyonuna olan ilgisi, Na^+ iyonunun OH^- iyonuna ilgisinden daha fazladır.
- E) Br^- iyonu benzen ile tepkime vermezken, Br^+ iyonu benzen ile tepkime verir.

ÇÖZÜM

- A) CH_3Li yumuşak bir bazdır. Bu ifade doğrudur çünkü karbon elektronegatifliği düşük bir atomdur bu yüzden sert baz özelliği taşımaz.
- B) LiH sert bazdır. Bu ifade yanlıştır çünkü hidrojen elektronegatifliği düşük bir atomdur bu yüzden sert baz değil, yumuşak baz sınıfına girer.
- C) Ag^+ yumuşak asit, H^+ sert asit sınıfına girer. Bu ifade doğrudur, çünkü hidrojen atomunun çapı küçük (birim hacime düşen yük yoğunluğu fazla) ve sert asit özelliği taşırken, gümüş atomunun çapı büyük (birim hacime düşen yük yoğunluğu düşük) olduğu için yumuşak asit sınıfına girer.
- D) Li^+ iyonunun OH^- iyonuna olan ilgisi, Na^+ iyonunun OH^- iyonuna ilgisinden daha fazladır: OH^- iyonu sert baz ya da sert nükleofil sınıfına girer. Bu iyon ile atom çapı küçük olduğu için Na^+ iyonuna göre daha sert asit özelliği gösteren Li^+ iyonu daha etkin bağlanacaktır.
- E) Br^- iyonu benzen ile tepkime vermezken, Br^+ iyonu benzen ile tepkime verir. Benzen yumuşak baz ya da yumuşak nükleofil sınıfına girdiği için, yumuşak bir elektrofil olan Br^+ iyonu ile kolaylıkla tepkime verir.

Doğru Cevap B



Yukarıda verilen denge tepkimesinde kaç °C sıcaklıkta basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) değeri, derişimler cinsinden denge sabitinin (K_c) 961.5 katıdır?

(1 bar = 1 atm ve $R = 0.082 \text{ L}\cdot\text{bar}/\text{mol}\cdot\text{K} = \text{L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ olduğunu varsayınız).

- A) 105 B) 135 C) 238 D) 338 E) 378

ÇÖZÜM

Basınçlar cinsinden denge sabiti ile derişimler cinsinden denge sabiti arasında;

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$; Burada Δn denge ifadesinde yer alan (ürünlerin mol katsayıları – girenlerin mol katsayıları)'nı ifade eder

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$961.5 K_c = K_c (0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \cdot T \text{ K})^{\Delta n}; T = 378.15 \text{ K} = 105 \text{ }^\circ\text{C}$$

Doğru Cevap A

14. Aynı elemente ait atomların farklı sayıda ve dizilişte bir araya gelerek farklı geometrik şekil oluşturmaları ve farklı fiziksel özellik göstermesi olayı için kullanılan kavram hangi seçenekte doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) İzotop B) İzoton C) İzobar D) İzoelektronik E) Allotrop

ÇÖZÜM

Soruda allotropolar tanımlanmıştır. Aynı elementin atomları uzayda farklı yapı ve dizilişte bir araya gelerek farklı geometrik şekil ve fiziksel özellik göstermesine allotrop denir.

Allotrop Maddelere Örnekler

C elmas ve C grafit

S₈ Rombik Kükürt ve S Monoklinik Kükürt

P₄ Kırmızı Fosfor ve P Beyaz Fosfor

O₃ (Ozon) ve O₂ (Oksijen)

- A) İzotop : Atom numarası aynı, kütle numarası farklı olan atomlara izotop denir. Diğer bir deyişle proton sayıları aynı ($p.s = A.N$), nötron sayısı + proton sayısı ($K.N = p.s + n.s$) farklı atomlara **izotop** denir. Örneğin ¹³C, ¹²C
- B) İzoton: Nötron sayıları aynı olan, proton ve kütle numarası farklı olan farklı element atomlarıdır. Bunlar da farklı elementlerin atomları olduğundan yalnızca nötron benzerlikleri vardır, diğer özellikleri farklıdır. Fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.
- C) İzobar: Proton sayıları ve nötron sayıları farklı, kütle numaraları aynı olan atoma **izobar** atom denir.
⁴⁰Ar, ⁴⁰K, ⁴⁰Ca tanecikleri izobardır.
- D) İzoelektronik: Elektron sayıları ve elektron açılımları aynı olan farklı atomlardır. Örneğin ⁷N⁻³, ⁹F⁻¹, ¹⁰Ne, ¹¹Na⁺¹ izoelektroniktir.

Doğru Cevap E

15. Atomun elektronik yapısı ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Rutherford çekirdekte protonların yanı sıra yüksüz taneciklerin de bulunabileceğini tahmin etmişti ama nötronların varlığı 1932 yılında James Chadwick tarafından keşfedildi.
- B) Hidrojen atomunun emisyonlarına ait çizgi spektrumlarını görünür bölgede inceleyen seri Balmer serisidir.
- C) Bohr atom modeline göre elektronlar çekirdek etrafında orbital olarak adlandırılan dairesel yörüngelerde hareket ederler.
- D) De Broglie'ye göre hareket eden her parçacık dalga özelliği gösterir ve söz konusu elektron gibi çok küçük kütleli parçacık ise dalga özelliği daha da önem kazanır.
- E) Schrödinger denkleminin tek elektronlu bir sistem için çözümünden atomda bir elektronun bulunma olasılığının en yüksek olduğu bölgeyi tanımlayan üç kuantum sayısı elde edilir.

ÇÖZÜM

Bohr atom modeline göre elektronlar çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler. Ancak Bohr atom modelinde bu dairesel yörüngeler orbital olarak adlandırılmamıştır. Orbital terimi Schrödinger'in Kuantum Modelinde vardır ve bir atomda elektronun bulunma olasılığının en yüksek olduğu yer olarak tanımlanır. Bohr atom modelinde elektronun bulunma olasılığı ile ilgili bir kavram yoktur.

Doğru Cevap C

16. Aşağıda verilen olaylardan hangisi hidrojen bağının varlığını işaret etmektedir?

- A) Yemek tuzunun suda çözünmesi
- B) İyot molekülünün karbon tetraklorür içerisinde çözünmesi
- C) Oksijen gazının yüksek basınç altında sıvılaşması
- D) Şekerin suda çözünmesi
- E) Karbon tetraklorür molekülünün kaynama noktasının metan molekülünden oldukça yüksek olması.

ÇÖZÜM

- A) İyon-dipol etkileşimidir.
- B) İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi (London kuvveti)
- C) Oksijen gazı bir apolar moleküldür ve bu moleküller arasındaki etkileşim (London kuvvetleridir.)
- D) Şeker molekülünün sahip olduğu –OH grupları ile su molekülleri arasında oluşan etkileşim hidrojen bağıdır.
- E) İkisi de apolar olan bu iki bileşiğin kaynama noktasının karşılaştırılması London kuvvetleri ile ilgilidir.

Doğru Cevap D

17. Geçiş metalleri ile elektron çifti sunabilen grupların (ligantlar) koordine kovalent bağ ile bir araya gelmesiyle koordinasyon veya kompleks bileşikler olarak adlandırılan bir bileşik sınıfı oluşur. Bir koordinasyon bileşiğinin kapalı formülü $[ML_n]^{+q} (X)_q$ şeklinde gösterilebilir. Bu formülde M merkez metal atomunu, L ligantı, n ligant sayısını, q koordinasyon küresinin yükünü ve X karşıt iyonu simgeler. Böyle bir koordinasyon bileşiğinde merkez metal atomunun ve ligantların değerlikleri toplamı birincil koordinasyon küresinin yükünü oluşturur. Oluşan bu yüke göre de karşıt iyonun pozisyonu ve sayısı belirlenir.

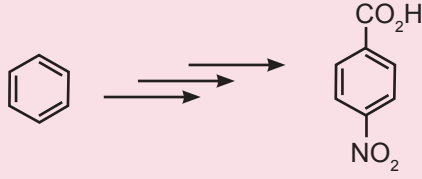
Bu temel bilgi ışığı altında aşağıda verilen kompleks bileşiklerin hangisinde merkez metal atomunun değeri +3'tür?

- A) $Na[Fe(CN)_3(CO)_3]$
- B) $[CrCl_2(H_2O)_4]NO_3$
- C) $K_4[MnCl_6]$
- D) $[Co(H_2O)_6]SO_4$
- E) $(NH_4)_2[PtCl_2Br_2]$

ÇÖZÜM

- A) $Na = +1$ yüklü olduğundan $[Fe(CN)_3(CO)_3] = -1$ yüklü olur. Bu koordinasyon bileşiğinde $CN = -1$ yüklü ve $CO =$ nötr olduğu için Fe atomunun yükü $x + (-3) = -1$ 'den $+2$ olarak bulunur.
- B) NO_3^- -1 yüklü olduğundan $[CrCl_2(H_2O)_4] = +1$ yüklü olur. Bu koordinasyon bileşiğinde $Cl = -1$ yüklü ve $H_2O =$ nötr olduğu için Cr atomunun yükü $x + (-2) = +1$ 'den $+3$ olarak bulunur.
- C) $K = +1$ yüklü olduğundan $[MnCl_6] = -4$ yüklü olur. Bu koordinasyon bileşiğinde $Cl = -1$ yüklü olduğundan Mn atomunun yükü $x + (-6) = -4$ den $+2$ olarak bulunur.
- D) $SO_4 = -2$ yüklü olduğundan $[Co(H_2O)_6] = +2$ yüklü olur. H_2O 'da nötr bir ligant olduğu için Cr atomu $+2$ yüklü olur.
- E) $(NH_4) = +1$ yüklü olduğundan $[PtCl_2Br_2] = -2$ yüklü olur. Bu koordinasyon bileşiğinde $Cl = -1$ ve $Br = -1$ yüklü iyonlar olduğu için Pt atomunun yükü $x + (-2) + (-2) = -2$ 'den $+2$ olarak bulunur.

Doğru Cevap B



18. Yukarıda gösterilen sentezi gerçekleştirmek için;

I. Sulu KMnO_4 , Isı

II. $\text{CH}_3\text{Cl} / \text{AlCl}_3$

III. $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$

tepkimleri hangi sırada uygulanmalıdır?

A) II, I, III

B) I, II, III

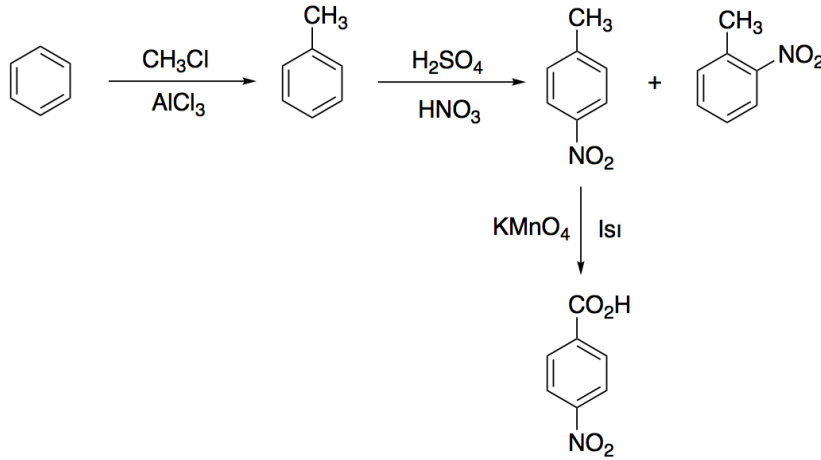
C) III, II, I

D) III, I, II

E) II, III, I

ÇÖZÜM

İlk basamakta benzenin Friedel-Craft alkilasyonu ile tolüen elde edilir. Alkil grupları orto para yönlendirici olduğu için bu molekülün nitrolanması sonucu orto ve para nitro tolüen elde edilir. *p*-Nitro tolüende yan zincir oksidasyonu hedef ürünü verecektir.



Doğru Cevap E

19. Pearson'un HSAB (Sert/Yumuşak-Asit/Baz) teorisine göre aşağıdaki iyonlardan hangisi en sert asittir?

A) Li^+

B) Hg^{+2}

C) Au^{+3}

D) F^-

E) Al^{+3}

ÇÖZÜM

Pearson sert-yumuşak tanımına göre yük/çap oranı en yüksek olan iyon en sert iyonudur. Yani bir iyonun pozitif yükü ne kadar büyük ve atom çapı ne kadar küçük ise o iyon o kadar sert asittir. Bu durumda Al^{+3} en sert asittir.

Doğru Cevap E

20. Aşağıda verilen molekül veya iyonlardan hangisinde önerilen molekül şekli ve merkez atom hibritleşmesi doğru verilmiştir?

- I. SnCl_2 ; Kırık doğru ve sp^2
 II. I_3^- ; Doğrusal ve sp^3d
 III. XeF_4 ; Kare düzlem ve sp^3d^2

A) Yalnız I

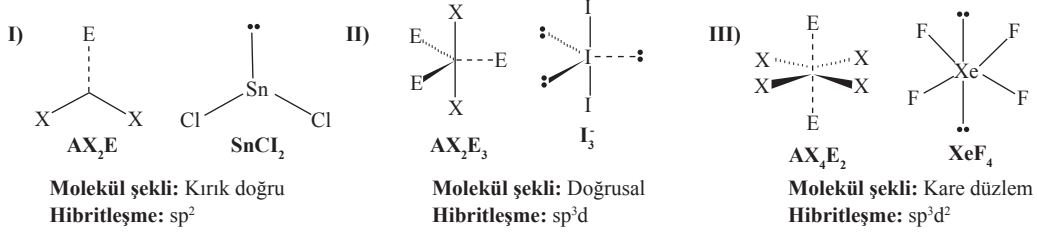
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) Yalnız I ve II

E) I, II ve III

ÇÖZÜM



Doğru Cevap E

21. Klasik metal bağı tanımı (eksi yüklü elektronların oluşturduğu bulut ile artı yüklü metal atomların arasındaki elektrostatik çekim kuvveti) metallerin neden parlak olduklarını ve şekillendirilebildiklerini açıklayabilmektedir. Ancak bu tanım metallerin iletkenliklerini açıklamada yetersiz kalmaktadır. Metallerin iletkenliği bağ yapılarının molekül orbital teorisi temeline dayanan bant teorisi ile açıklanabilir. Bant teorisi ile yalıtkan ve yarı iletken malzemelerin de yapıları açıklanabilir.

Bant teorisi ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

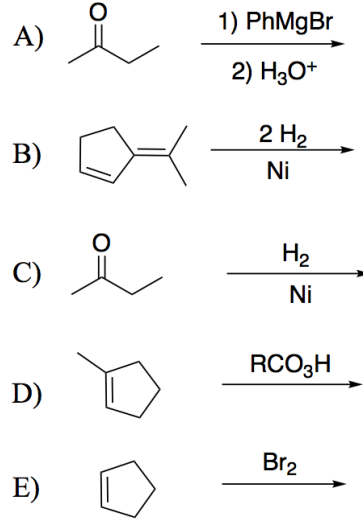
- A) Metallerin iletkenliği sıcaklıkla artar.
 B) Yalıtkan malzemelerde değerlik ve iletkenlik bantları arasında büyük bant boşluğu vardır.
 C) Yarı iletken malzemelerde değerlik bandı ile iletkenlik bandı arasında tolere edilebilir bir bant boşluğu vardır.
 D) Yarı iletken malzemelerin iletkenlikleri sıcaklıkla artar.
 E) Yarı iletkenlik bant boşluğu uygun bir malzemeye elektron verici veya alıcı diğer bir malzemenin katkılanması ile sağlanabilir.

ÇÖZÜM

- A) Bant teorisine göre metallerin iletkenliği sıcaklıkla azalır çünkü değerlik bandından iletkenlik bandına geçen elektronların sıcaklıkla artan kinetik enerjileri bu elektronların çarpışmalarına ve iletkenlik bandına geçen elektron sayısının azalmasına neden olur. Bu da iletkenliği azaltır.
 B) Bant teorisine göre metallerde değerlik ve iletkenlik bantları üst üste çakışmıştır. Ancak yalıtkanlarda ise tam tersi durum vardır. Yani değerlik bandı ile iletkenlik bandı arasında tolere edilemeyecek kadar büyük bir boşluk vardır.
 C) Bant teorisine göre metallerde değerlik ve iletkenlik bantları üst üste çakışmıştır. Yalıtkanlarda büyük bir bant boşluğu vardır. Yarı iletkenlerde ise değerlik bandı ile iletkenlik bandı arasındaki bant boşluğu belirli uygulamalarla tolere edilebilir seviyededir.
 D) Yarı iletken malzemelerde bant boşluğu sıcaklıkla tolere edilebilir ve iletkenlikleri artar.
 E) Yarı iletken malzemelerde iletkenlik bant boşluğu bant arasına alıcı veya verici dar bir bant oluşturacak başka bir malzemenin eklenmesi ile tolere edilebilir.

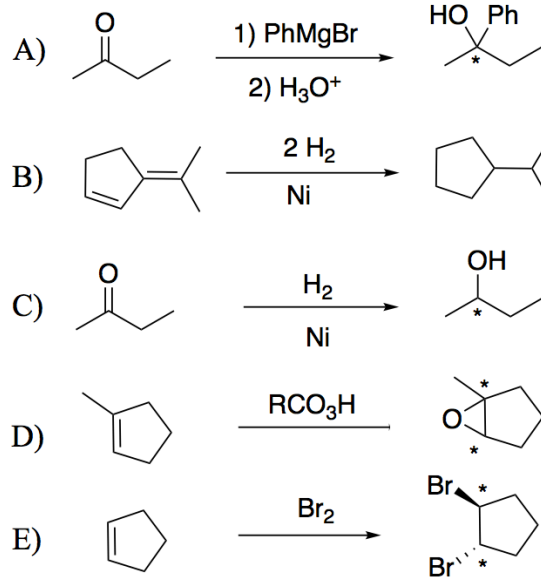
Doğru Cevap A

22. Aşağıdaki tepkimelerin hangisinden optik izomerler oluşmaz?



ÇÖZÜM

Aşağıda açık olarak verildiği gibi B seçeneğinde oluşan üründe asimetric (stereojenik) merkez olmadığı için optik izomerler oluşmaz. Diğer tepkimelerde reaksiyonun gerçekleştiği merkezlerde yıldız (*) ile işaretli merkezler asimetric (stereojenik) karbon atomu içermektedir ve bu yüzden bu tepkimelerden optik izomerler oluşur.



Doğru Cevap B

23. Aşağıda verilen iyonlardan hangisinin sulu çözeltisi en asidik özelliğe sahiptir?

A) Co^{+3} B) Fe^{+2} C) Cr^{+2} D) Li^{+} E) Cu^{+}

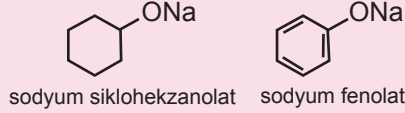
ÇÖZÜM

Katyonların sulu çözeltilerinin asitliği yük arttıkça artar. Bu durumda en yüksek yüke sahip Co^{+3} iyonunun sulu çözeltisi en asidiktir.

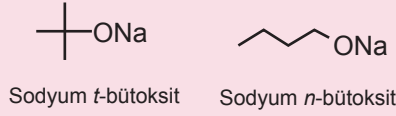
Doğru Cevap A

24. I. Polar, aprotik bir çözücü içinde florür iyonu (F^-), iyodür (I^-) iyonundan daha güçlü nükleofildir.

II. Sodyum sikloheksanolat, sodyum fenolattan daha güçlü nükleofildir.



III. Sodyum t-bütoksit, sodyum n-bütoksitten daha güçlü nükleofildir.



Nükleofilik güç ile alakalı yukarıdaki ifadelerinden hangisi doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

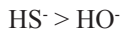
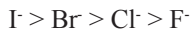
ÇÖZÜM

Seçenekleri tek tek inceleyelim:

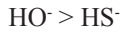
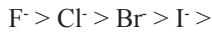
I) Polar, aprotik bir çözücü içinde florür iyonu (F^-), iyodür (I^-) iyonundan daha güçlü nükleofildir.

Polar protik çözücülerde daha elektronegatif atomlar çözücü molekülleri tarafından sarıldığı için, bu atomların nükleofil olarak tepkime verebilmesi için solvatasyondan kurtulması gerekir. Bu da, bu şartlar altında daha elektronik atomların nükleofilik gücünü düşürür. Aprotik çözücülerde ise tersi söz konusudur.

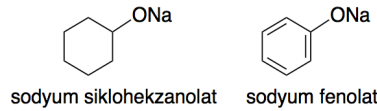
Polar protik çözücü içinde nükleofilik güç;



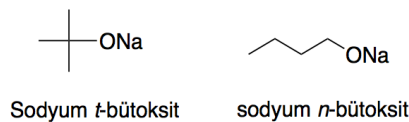
Polar aprotik çözücü içinde nükleofilik güç;



II) Sodyum sikloheksanolat, sodyum fenolattan daha güçlü nükleofildir. Bu ifade doğrudur. Fenolatta oksijen üzerindeki bağ yapımına katılmayan elektronlar rezonansla benzen halkasına dağıldığı için, nükleofilik gücü düşmüştür. İndüktif olarak da, alkil grupları elektron sağlayıcı etkileri ile nükleofilik gücü artırır.



III) Sodyum t-bütoksit, sodyum n-bütoksitten daha güçlü nükleofildir. Bu ifade yanlıştır. Çünkü nükleofilik güç hacim büyüdükçe düşer. Sodyum t-bütoksit hacimli t-butil grubu içeren oksijenin nükleofil olarak elektrofilik merkezler ile tepkimeye girmesi sterik açıdan zordur.



Doğru Cevap D

25. Sodyum hidroksitin mol kesrinin 0.213 olduğu sulu bir çözeltideki NaOH derişiminin molalite cinsinden değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 9

B) 12

C) 15

D) 18

E) 21

ÇÖZÜM

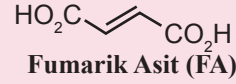
Çözeltide çözücü ve çözünenin toplam mol sayısını 1 olduğunu kabul edersek, sodyum hidroksitin mol sayısı 0.213, suyun mol sayısı ise $1 - 0.213 = 0.787$ mol'dür.

Bu durumda çözücünün gram miktarı; $0.787 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 14.166 \text{ g}$

14.166 g çözücünde 0.213 mol çözünen

1000 g çözücünde x mol çözünen; $x = 15.04 \text{ mol/kg}$ çözücü = 15 molal.

Doğru Cevap C



26. Asitlik kuvvetini etkileyen en önemli faktör, asitten proton (H^+) ayrıldıktan sonra oluşan anyonunun kararlı kılınmasıdır. Diprotik asitlerde ise, ikinci asitlik kuvvetini hem oluşacak (-2) yüklü anyonunun, hem de ilk protonun ayrılmasından sonra oluşan (-1) yüklü anyonun kararlılığı belirler. Maleik asit (MA) ve fumarik asit (FA), izomerik yapıda dikarboksilik asit sınıfında moleküllerdir ve açık yapıları yukarıda verilmiştir. Bu iki asidin birinci ($\text{K}_{\text{a}1}$) ve ikinci ($\text{K}_{\text{a}2}$) asitlik sabitleri arasındaki ilişki için;

I. $\text{K}_{\text{a}1\text{MA}} > \text{K}_{\text{a}1\text{FA}}$

II. $\text{K}_{\text{a}1\text{MA}} < \text{K}_{\text{a}1\text{FA}}$

III. $\text{K}_{\text{a}2\text{MA}} > \text{K}_{\text{a}2\text{FA}}$

IV. $\text{K}_{\text{a}2\text{MA}} < \text{K}_{\text{a}2\text{FA}}$

V. $\text{K}_{\text{a}1\text{MA}} = \text{K}_{\text{a}1\text{FA}}$ ve $\text{K}_{\text{a}2\text{MA}} = \text{K}_{\text{a}2\text{FA}}$

ifadelerinden hangisi doğrudur?

A) I ve III

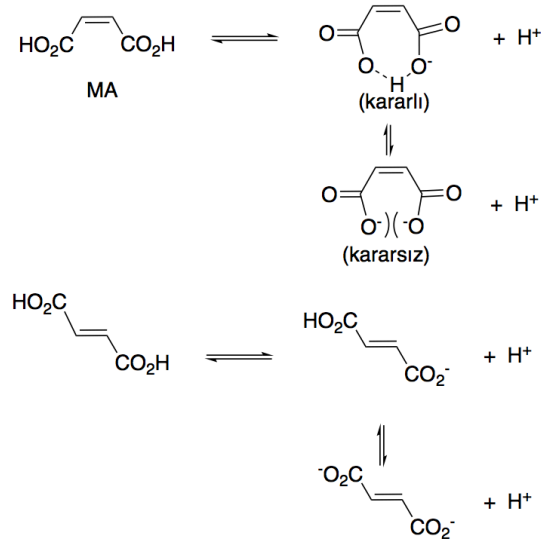
B) I ve IV

C) II ve III

D) II ve IV

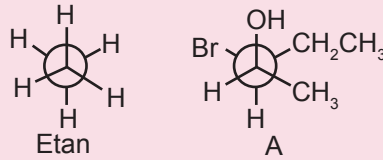
E) Yalnız V

ÇÖZÜM



Doğru Cevap B

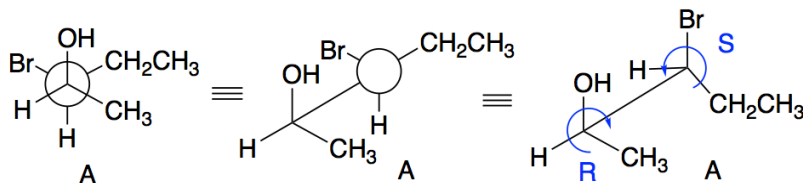
27. Newman izdüşüm formülleri, konformerleri göstermek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu gösterim aynı zamanda atomların birbirine göre uzaydaki konumlarını ve yönelmelerini de ifade ettiği için, Newman izdüşüm formülleri üzerinden moleküllerin optik izomerleri de kolaylıkla gösterilebilir. Aşağıda örnek olarak basit bir molekül olan etanın en kararlı haldeki konformasyonunun Newman izdüşüm formülü verilmiştir.



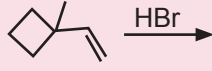
Bu bilgilerin ışığı altında; yukarıda Newman izdüşüm gösterimi verilen A molekülünün, stereojenik merkezlerin konfigürasyonları da dikkate alınarak, IUPAC adı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) (2R,3R)-3-brom-2-pentanol
- B) (2S,3S)-3-brom-2-pentanol
- C) (2R,3S)-3-brom-2-pentanol
- D) (2S,3R)-3-brom-2-pentanol
- E) (2S,3R)-3-brom-2-hidroksipentan

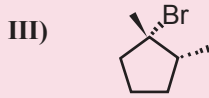
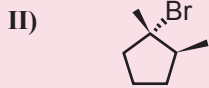
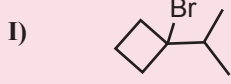
ÇÖZÜM



Doğru Cevap C



28. tepkimesinden aşağıda verilen moleküllerden hangisi oluşabilir?



A) Yalnız I

B) Yalnız II

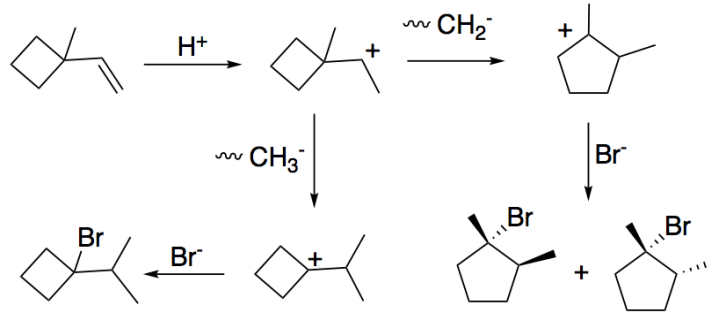
C) Yalnız III

D) I ve II

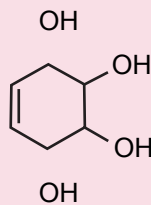
E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Aşağıda gösterildiği gibi tepkimenin 1. adımında oluşan karbokatyon sekonder bir karbokatyondur. Alkil göçüne dayalı düzenlenmelerle bu karbokatyon daha kararlı karbokatyonlara düzenlenir. Bunlardan biri metil göçü ile diğeri ise halka genişlemesi sonucu oluşur. Halka genişlemesi sonucu oluşan düzlemsel yapıdaki karbokatyona bromür anyonunun iki farklı yüzden bağlanması ile stereoizomerler oluşur.



Doğru Cevap E



Conduritol

29. Conduritoller, doğal bileşikler sınıfında olup, önemli biyolojik aktivite göstermeleri sebebiyle üzerinde çok çalışılan moleküller arasında yer alır. Optik izomerleri göz ardı edildiğinde conduritol (sikloheksen-3,4,5,6-tetrol) için kaç tane stereoizomer mümkündür?

A) 3

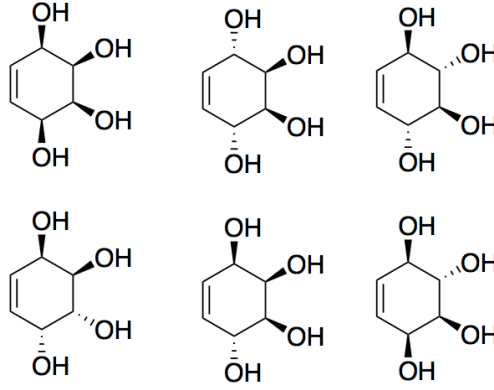
B) 4

C) 5

D) 6

E) 8

ÇÖZÜM



Doğru Cevap D

30. 100 gr suda, 25 gr NaOH, çözülerek yoğunluğu 1.24 g/ml olan bir çözelti hazırlanıyor. Çözeltideki NaOH'in molarite cinsinden derişimi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 6.2 B) 7.8 C) 9.6 D) 12.4 E) 15.6

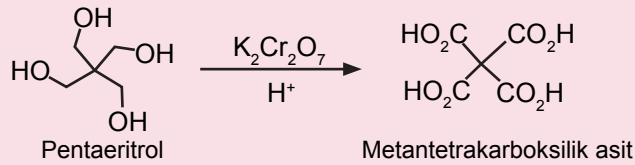
ÇÖZÜM

Çözeltinin 1 ml'si 1.24 g
1000 ml'si 1240 g;
 $n = 248 \text{ g} / 40 \text{ g mol}^{-1} = 6.2 \text{ mol}$;

125 g çözeltide 25 gram çözünen
1240 g çözeltide 248 gram çözünen
 $M = n/V = 6.2 \text{ mol} / 1\text{L} = 6.2 \text{ M}$

Doğru Cevap A

31. Metantetrakarboksilik asit, plastik endüstrisinde malzemelere esneklik ve dayanıklılık sağlayan poliestерlerin sentezinde kullanılan patentlenmiş bir moleküldür. Bir araştırmacı aşağıda gösterilen tepkime ile, pentaeritrol molekülünün $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ile oksidasyonundan, metantetrakarboksilik asit molekülünü sentezlemek istiyor.



Böyle bir tepkimede Cr^{+3} iyonu oluştuğu bilindiğine göre,

5.0 gram pentaeritrolu tamamen tetraasite yükseltmek için, 4 Molar derişimine sahip $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ çözeltisinden kaç ml kullanmak gerekir?

A) 9.25 B) 12.25 C) 18.4 D) 24.50 E) 36.80

ÇÖZÜM

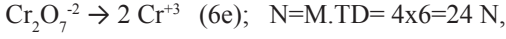


$$3 \times 136 \text{ g eritrol için } 8 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$5 \text{ g eritrol için } 0.098 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

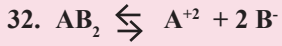
$$M=n/v; \quad V=n/M=0.098 \text{ mol} / 4 \text{ mol L}^{-1}=0.0245 \text{ L}=24.5 \text{ ml}$$

veya



$$g \text{ Eritrol} = N \times V \times \text{meg}_{\text{eritrol}}; \quad 5 \text{ gr} = 24 \times V \text{ ml} \times (136 \text{ g} / 16000) = 24.50 \text{ ml}$$

Doğru Cevap D



AB₂ yapısına sahip suda iyi çözünen bir sıvının, yukarıda gösterildiği şekilde bir miktar iyonize olarak suda çözüldüğü biliniyor. 1 molal AB₂ içeren sulu bir çözeltinin donma noktası -4.72 °C olduğuna göre; AB₂'nin iyonlaşma yüzdesi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

(Su için molal donma noktası alçalması sabiti K_f=1.86 °C/m'dir).

A) 77

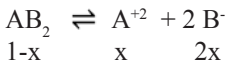
B) 66

C) 55

D) 44

E) 33

ÇÖZÜM



$$\Delta T = K_f \times m$$

$$4.72 = 1.86 \times m \Rightarrow m = 2.54$$

$$\Sigma m = 1-x + x + 2x = 1 + 2x = 2.54 \Rightarrow x = 0.77$$

1 molar çözeltide 0.77 molal yani %77 iyonlaşma olmuştur.

Doğru Cevap A

33. I. 27 °C sıcaklıkta He gazı
II. 27 °C sıcaklıkta H₂ gazı
III. 57 °C sıcaklıkta He gazı

Yukarıda verilen gaz örneklerinin ortalama hızlarının sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III

B) III > II > I

C) II > III > I

D) I > III > II

E) III > II = I

ÇÖZÜM

Gazların ortalama hızı mutlak sıcaklıklarının kareköküyle doğru orantılı, mol kütlelerin kareköküyle ters orantılıdır:

Dolayısıyla doğru sıralama $II > III > I$ 'dir (Cevap C).

$$v \propto \sqrt{\frac{T}{M}}$$

Doğru Cevap C

34. Sıcaklıkları ve basınçları aynı olan X, Y ve Z ideal gazlarıyla ilgili:

- X'in yoğunluğu en büyüktür
- Y'nin hacmi en büyüktür

Buna göre;

- I. Ortalama hızı en büyük olan X'tir
- II. Mol sayısı en büyük olan Y'dir
- III. Ortalama kinetik enerjisi en küçük olan X'tir

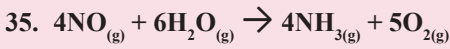
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Sıcaklıklar ve basınçlar aynı olduğunda gaz yoğunluğu gazın mol kütlesiyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla X in mol kütlesi en büyüktür. Verilen ikinci bilgede Y'nin hacmi en büyük olduğu ifade ediliyor. Yine basınç ve sıcaklıklar aynı olduğundan Y'nin mol sayısı en büyüktür (II doğrudur). Aynı sıcaklıkta ortalama hız sadece mol kütlesine bağlı olduğundan X'in ortalama hızı en düşüktür (I yanlıştır). Ortalama kinetik enerji sadece sıcaklığa bağlı olduğundan her üç gaz için de aynıdır (III yanlıştır). Dolayısıyla cevap Yalnız II'dir.

Doğru Cevap B



tepkimesinin entalpisini hesaplamak için;

- I. $\text{NH}_{3(g)}$ ve $\text{NO}_{(g)}$ 'nun molar oluşum entalpileri
- II. Suyun molar buharlaşma entalpisi
- III. $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ 'nun molar oluşum entalpisi

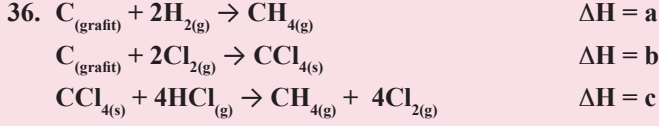
Niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?

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

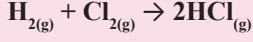
ÇÖZÜM

Tepkimenin entalpisinin hesaplanabilmesi için $\text{NO}_{(g)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ve $\text{NH}_{3(g)}$ 'ün molar oluşum entalpileri bilinmelidir. Dolayısıyla I. yargıdaki bilgiler gereklidir. II. ve III. Yargıdaki bilgiler birleştirilerek $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 'ın oluşum entalpisi bulunabilir. Bu yüzden doğru cevap I, II ve III'tür.

Doğru Cevap E



Yukarıda verilen bilgilere göre,



Tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

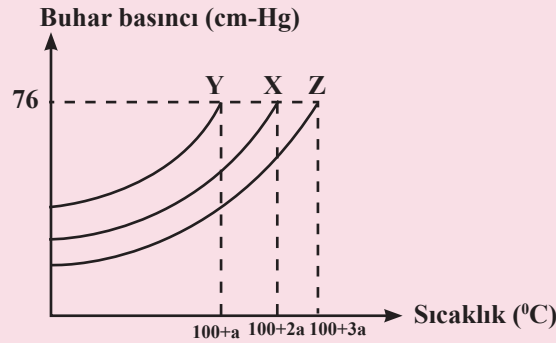
- A) $2a - 2b - 2c$
 B) $\sqrt{a} - \sqrt{b} - \sqrt{c}$
 C) $a + 2b + c$
 D) $\frac{a - b - c}{2}$
 E) $\frac{a + b + c}{2}$

ÇÖZÜM

Bu soruyu çözmek için Hess yasası kullanılmalıdır. 1. tepkime $\frac{1}{2}$ ile çarpılıp, 2. ve 3. tepkimeler ise ters çevrildikten sonra $\frac{1}{2}$ ile çarpılıp toplandığında istenen tepkime elde edilmektedir. Dolayısıyla D seçeneğinde verilen entalpi değeri elde edilir.

Doğru Cevap D

37. Atmosfer basıncının 1 atm olduğu bir ortamda bulunan ve molar derişimleri eşit olan X, Y ve Z çözeltilerinin buhar basıncı-sıcaklık değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre,

- I. Çözeltilerin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki $Z > X > Y$ 'dir.
 II. Y maddesi NaCl ise X maddesi $MgCl_2$ olabilir.
 III. Aynı sıcaklıktaki buhar basınçları arasındaki ilişki $Z > X > Y$ 'dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM

Grafikte verilen bilgilere göre Y'nin kaynamaya başlama sıcaklığı $100+a$, X'in $100+2a$ ve Z'ninki $100+3a$ 'dır. Dolayısıyla I. yargı doğrudur. Atmosfer basıncı 1 atm olduğuna göre X, Y, Z çözeltileri için kaynama noktalarındaki yükseliş miktarları sırasıyla $2a$, a ve $3a$ 'dır. Y çözeltisindeki formül başına iyon sayısı 2 ise (Yani Y NaCl ise), X çözeltisindeki iyon sayısı 4 olmalıdır. Dolayısıyla II. yargı yanlıştır. Buhar basıncı kaynama noktasıyla ters orantılı olduğundan III. yargı yanlıştır. Doğru cevap yalnız I'dır.

Doğru Cevap A

38. I. *n*-hekzan-*n*-heptan

II. Klorobenzen-Bromobenzen

III. Etanol-Su

Yukarıda verilen karışımlardan hangileri ideal karışım oluşturur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

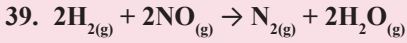
D) II ve III

E) I, II ve III

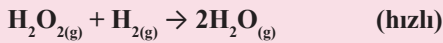
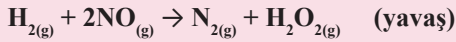
ÇÖZÜM

Moleküler yapıları birbirine çok benzer olan maddeler ideal karışım oluşturur. İki maddenin polar olması veya her ikisinin apolar olması ideal karışım oluşturmaları için yeterli değildir. Dolayısıyla sadece I. ve II. yargıda verilen maddeler ideal karışım oluşturur

Doğru Cevap B



Tepkimesinin mekanizması,



şeklindedir.

Buna göre,

I. Reaksiyon hızı basınç ölçümüyle takip edilebilir.

II. H_2 derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı da 2 katına çıkar.

III. Reaksiyon derecesi 3'tür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

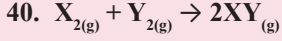
D) II ve III

E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Tepkimede yer alan gazların ürün ve girenler tarafındaki toplam mol sayıları farklı olduğundan verilen tepkimenin hızı basınç ölçümüyle takip edilebilir (I. yargı doğrudur). Tepkime hız ifadesi yavaş basamağa göre yazılır. Tepkime hızı H_2 'ye göre 1. dereceden olduğu için H_2 derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı da 2 katına çıkar (II. yargı doğrudur). Reaksiyon hızı NO'ya göre 2. dereceden olduğu için toplam reaksiyon derecesi 3'tür (III. yargı doğrudur). Dolayısıyla doğru cevap I, II ve III'tür.

Doğru Cevap E



Tepkimesinin 30 °C sıcaklıkta derişimler cinsinden denge sabiti $K_c = 1.25$, 60 °C sıcaklıkta denge sabiti ise $K_c = 10.00$ 'dır.

Buna göre,

I. Tepkime endotermiktir.

II. Sıcaklık arttırılırsa tepkime ürünler lehine kayar.

III. Sabit sıcaklıkta basınç arttırılırsa tepkime girenler lehine kayar.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Sıcaklık arttıkça denge sabitinin değeri arttığına göre tepkime endotermiktir (I. yargı doğrudur). Dolayısıyla, sıcaklık arttırılırsa tepkime ürünler lehine kayar (II. yargı doğrudur). Ürün ve girenlerdeki gazların toplam mol sayıları eşit olduğundan basınç değişimi tepkimeyi girenler lehine kaydırmaz (III. yargı yanlıştır). Dolayısıyla doğru cevap I ve II'dir.

Doğru Cevap B

41. I. Sabit sıcaklık ve hacimde madde miktarını arttırmak

II. Belirli bir miktardaki madde için sabit basınçta sıcaklığı arttırmak

III. Belirli bir miktardaki madde için sabit sıcaklıkta hacmi arttırmak

İdeal bir gaza yukarıda verilen işlemler ayrı ayrı uygulandığında sistemin entropisinde meydana gelen değişim aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II	III
A) Değişmez	Artar	Azalı
B) Değişmez	Artar	Artar
C) Azalı	Artar	Artar
D) Artar	Artar	Artar
E) Artar	Azalı	Artar

ÇÖZÜM

Entropi bir kapasite özelliği olduğundan sabit sıcaklık ve hacimde madde miktarını arttırmak entropiyi artırır (I artar). Belirli bir miktardaki madde için sabit basınçta sıcaklığı arttırmak entropiyi artırır (II artar). Belirli bir miktardaki madde için sabit sıcaklıkta hacmi arttırmak entropiyi yine artırır (III artar). Dolayısıyla doğru cevap D seçeneğidir.

Doğru Cevap D

42. Radyoaktif bir X atomu 1 nötron ve 1 gama ışıması yaparak kararlı Y atomuna dönüşüyor.

Buna göre,

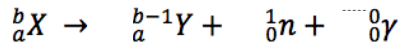
- I. X ile Y izotop atomlardır.
- II. X'in kütle numarası Y'nin kütle numarasından daha büyüktür.
- III. X atomu 1 alfa ve 1 pozitron ışıması yaparsa oluşan atom, Y'nin izotonudur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

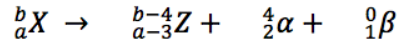
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

Soruda verilen radyoaktif olay aşağıdaki gibi yazılabilir:



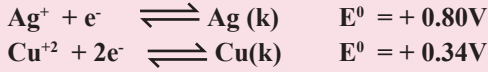
Dolayısıyla X ve Y izotop atomlardır (I. yargı doğrudur). X'in kütle numarası Y'ninkinden 1 fazladır (II. yargı doğrudur). X atomu 1 alfa ve 1 pozitron ışıması yaparsa oluşan atom Z olsun:



Y'nin nötron sayısı $b-a-1$ 'dir, Z'nin nötron sayısı $b-4-(a-3)=b-a-1$ 'dir. Nötron sayıları eşit olduğundan Y ve Z izoton atomlardır (III. yargı doğrudur). Dolayısıyla doğru cevap I, II ve III'tür.

Doğru Cevap E

43.



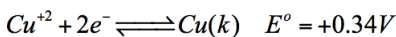
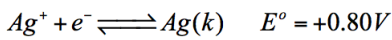
olarak verildiğine göre;

0.1 M AgNO_3 çözeltisine daldırılmış gümüş tel ve 0.1 M $\text{Cu(NO}_3)_2$ çözeltisine daldırılmış bakır telden oluşturulmuş pilin potansiyeli aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) +0.43 V B) +0.46 V C) +0.49 V D) -0.43 V E) +0.53 V

ÇÖZÜM

Pil olduğuna göre $E_{\text{hücre}} > 0$ olmalıdır.



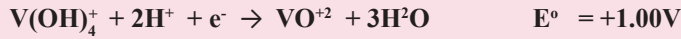
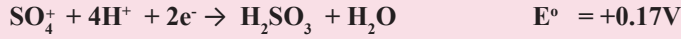
$$E_{\text{Ag}} = 0.80 - \frac{0.0592}{1} \log \frac{1}{0.1} = 0.74V$$

$$E_{\text{Cu}} = 0.34 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{1}{0.1} = 0.31V$$

$$E_{\text{hücre}} = E_{\text{katot}} - E_{\text{anot}} = 0.74 - 0.31 = 0.43V$$

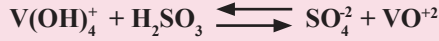
Doğru Cevap A

44.



olduğuna göre;

Asidik ortamda meydana gelen

tepkimesinin denge sabiti (K_d) değeri yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5.3×10^{25}

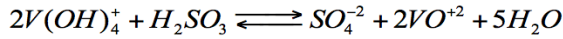
B) 4.7×10^{26}

C) 3.6×10^{27}

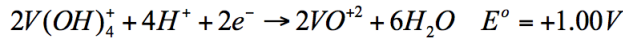
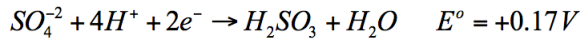
D) 1.1×10^{28}

E) 1.0×10^{29}

ÇÖZÜM

 $\text{V}(\text{OH})_4^{+} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{-2} + \text{VO}^{+2}$ tepkimesinin denkleştirilmiş hali;


Bu eşitlik için; $K_d = \frac{[\text{SO}_4^{-2}][\text{VO}^{+2}]^2}{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{V}(\text{OH})_4^{+}]^2}$



$$E_{\text{katot}} = 1.00 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{VO}^{+2}]^2}{[\text{V}(\text{OH})_4^{+}]^2 [\text{H}^{+}]^4} \quad \text{ve} \quad E_{\text{anot}} = 0.17 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{SO}_4^{-2}] [\text{H}^{+}]^4}$$

Denge durumu; $E_{\text{katot}} = E_{\text{anot}}$

$$1.00 - 0.17 = \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{VO}^{+2}]^2}{[\text{V}(\text{OH})_4^{+}]^2 [\text{H}^{+}]^4} - \frac{0.0592}{2} \log \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{SO}_4^{-2}] [\text{H}^{+}]^4}$$

$$0.83 = \frac{0.0592}{2} \left(\log \frac{[\text{VO}^{+2}]^2 [\text{SO}_4^{-2}]}{[\text{V}(\text{OH})_4^{+}]^2 [\text{H}_2\text{SO}_3]} \right)$$

$$\log K_d = \frac{0.83 \times 2}{0.0592}$$

$$K_d = 1.1 \times 10^{28}$$

Doğru Cevap D

45. Aşağıda verilen tuzların molar çözünürlük değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında hangisi 2. sırada yer alır?

A) Li_3PO_4 ; $K_{\text{çç}} = 3.2 \times 10^{-9}$

B) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; $K_{\text{çç}} = 1 \times 10^{-25}$

C) MgF_2 ; $K_{\text{çç}} = 3.7 \times 10^{-8}$

D) Ag_2CrO_4 ; $K_{\text{çç}} = 1.12 \times 10^{-12}$

E) CdIO_3 ; $K_{\text{çç}} = 3.5 \times 10^{-8}$

ÇÖZÜM

Genel olarak

$A_a B_b(k) \rightleftharpoons aA^{+b} + bB^{-a}$ şeklindeki bir tuz için; çözünürlük (s);

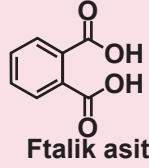
$S = \frac{\sqrt[a+b]{K_{çç}}}{a^a \cdot b^b}$ genel denklemi çözülebilir. Buna göre;

- A) Li_3PO_4 ; $S = 3.3 \times 10^{-3}$
 B) $Mg_3(PO_4)_2$; $S = 3.92 \times 10^{-6}$
 C) MgF_2 ; $S = 2.1 \times 10^{-3}$
 D) Ag_2CrO_4 ; $S = 6.54 \times 10^{-5}$
 E) $CdIO_3$; $S = 1.87 \times 10^{-4}$

Bu durumda çözünürlük değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında;

$A > C > E > D > B$

Doğru Cevap C

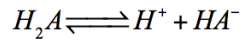


46. 0.020 M 500 mL fthalik asit çözeltisinin pH değeri aşağıdakilerden hangisidir?

$$K_{a1} = 1.1 \times 10^{-3}; K_{a2} = 3.9 \times 10^{-6}$$

- A) 2.23 B) 2.38 C) 2.51 D) 2.76 E) 2.95

ÇÖZÜM



$$K_{a1} = 1.1 \times 10^{-3} = \frac{[HA^-][H^+]}{[H_2A]}$$

$$[A^-] = [H^+] \text{ ve } 0.020 = [H_2A] + [H^+]$$

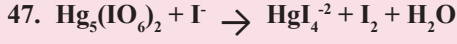
$$1.1 \times 10^{-3} = \frac{[H^+]^2}{0.020 - [H^+]}$$

Burada paydadaki $[H^+]$ ihmal edilirse; $[H^+] = 4.69 \times 10^{-3}$ M bulunur ki bu değer 0.020 değerinden çok düşük değildir. Yani bu ihmal uygun değildir. Bu durumda;

$$[H^+]^2 + 1.1 \times 10^{-3} [H^+] - 2.2 \times 10^{-5} = 0$$

İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin çözümünden; $[H^+] = 4.17 \times 10^{-3}$ M ve $pH = 2.38$

Doğru Cevap B



Asidik ortamda yürüyen yukarıdaki redoks tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde iyotun (I_2) alacağı katsayı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 2

B) 4

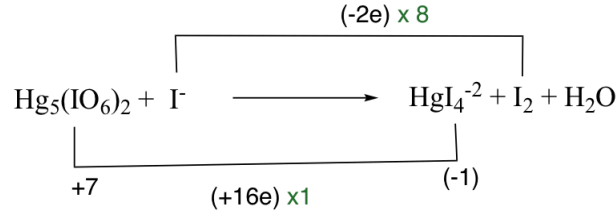
C) 6

D) 8

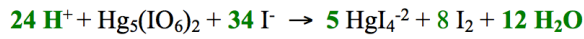
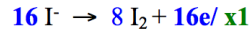
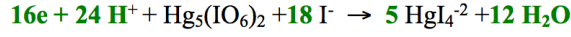
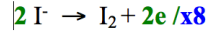
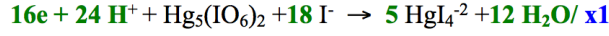
E) 10

ÇÖZÜM

I. Yöntem: Yükseltgenme indirgenme katsayıları yolu ile



II. Yöntem: Yarı reaksiyon metodu yolu ile



Doğru Cevap D

48. Kütlece %45'lik NaCl çözeltisi ve kütlece %18'lik NaCl çözeltisinden faydalanarak kütlece %24'lük yeni bir NaCl çözeltisi hazırlanmak isteniyor.

Böyle bir çözeltiyi hazırlayabilmek için %45'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken kütlece miktarın, %18'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken miktara oranı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 2/3

B) 3/2

C) 2/7

D) 3/5

E) 6/7

ÇÖZÜM

Hazırlanacak çözeltinin miktarının 1 gram olduğunu, ve %45'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken miktarın x gram olduğunu varsayalım. Bu durumda %18'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken miktar 1-x gr olur. Elde edilecek yeni karışım %24 olacağına göre;

$$45x + 18(1-x) = 24$$

$x = 0.2222$ %45'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken kütlece miktar oranı $1 - 0.2222 = 0.7778$ %18'lik NaCl çözeltisinden alınması gereken kütlece miktar oran;

$$0.2222 / 0.7778 = 2/7$$

Doğru Cevap C

49. Hacmi 600 ml olan kapalı ve sabit hacimli bir kapta 27 °C sıcaklıkta kısmi basıncı 400 mm-Hg olan pentan (C_5H_{12}) ve kısmi basıncı 800 mm-Hg olan O_2 gaz karışımı bulunmaktadır. Bu gaz karışımı bir kıvılcımla tamamen yakılıyor ve tepkime sonunda sıcaklık 127 °C'ye yükseliyor. Gazların ideal davrandığını varsayarak;

tepkime sonunda, 127 °C sıcaklıkta, reaksiyon kabında bulunan bütün gazların toplam basıncının atmosfer (atm) cinsinden değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 3.06

B) 2.46

C) 2.11

D) 1.93

E) 1.58

ÇÖZÜM

	$C_5H_{12(g)}$	+	$8 O_{2(g)}$	$\rightarrow$	$5 CO_{2(g)}$	+	$6 H_2O_{(g)}$
Başlangıçta	400 mm-Hg		800 mm-Hg		-		-
Tepkime sırasında	400-100 mm-Hg		800-800 mm-Hg		+500		+600
Tepkime sonunda	300 mm-Hg		-		+500		+600

Toplam gaz basıncı: $600 + 500 + 300 = 1400$ mm-Hg (27 °C sıcaklıkta). Tepkime sonunda sıcaklık arttığı için bu gaz karışımının 127 °C'de basıncı;

$$T_1/T_2 = P_1/P_2 \quad 300/400 = 1400/P_2 \quad P_2 = 1866.67 \text{ mm-Hg} = 2.46 \text{ atm}$$

Doğru Cevap B

50. XO ve X_2O_3 karışımından oluşan 21.79 gram numunenin tamamını asidik ortamda XO_4^- iyonuna yükseltgemek için 0.15 mol $K_2Cr_2O_7$ 'ye ihtiyaç duyuluyor. Bu tepkime sonucu ayrıca Cr^{+3} iyonu oluşuyor. Reaksiyon tamamlandığında oluşan XO_4^- miktarı 0.187 mol olduğuna göre, X'in atom ağırlığı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) 77

B) 88

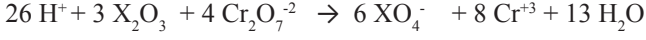
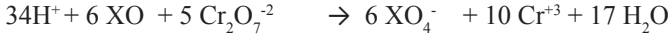
C) 99

D) 111

E) 121

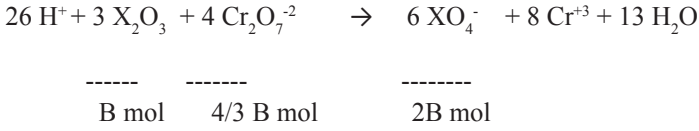
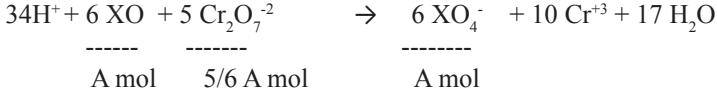
ÇÖZÜM

Önce redoks tepkimelerinin denkleştirilmesi gerekir.



Karışımındaki XO'nun mol sayısına A mol

Karışımındaki X_2O_3 'ün mol sayısına B mol dersek



Oluşan toplam XO_4^- 'ün mol sayısı: $A + 2B = 0.187$

Harcanan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 'nin mol sayısı: $5/6A + 4/3B = 0.187$

İki bilinmeyenli iki denklemin çözümünden

$$A = 0.152 \text{ mol XO}$$

$$B = 0.0175 \text{ mol X}_2\text{O}_3$$

$$(X+16) \cdot 0.152 + (2x+48) \cdot 0.0175 = 21.79$$

$$X = 99.03 \text{ g}$$

Doğru Cevap C