



KİMYA

21. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2013

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

ULUSAL KİMYA OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ

Ankara

Ocak 2019



KİMYA

21. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

2013

1. Moleküler orbital teorisine göre aşağıdaki bağı derecesi sıralamalarından hangisi doğrudur?

- A) $H_2^+ > H_2 > He_2^{2+} > He_2^+ = H_2^-$
- B) $H_2^+ = H_2 = H_2^- > He_2^{2+} = He_2^+$
- C) $H_2 = He_2^{2+} > He_2^+ = H_2^- = H_2^+$
- D) $He_2^{2+} > He_2^+ > H_2^+ > H_2 > H_2^-$
- E) $H_2^- > H_2 > H_2^+ > He_2^{2+} > He_2^+$

ÇÖZÜM

Moleküler orbital teorisine göre elektron yerleşimleri ve bağı derecesinin hesaplanması için kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$\text{bağı derecesi} = \frac{\text{bağlayıcı elektron sayısı} - \text{karşıt bağlayıcı elektron sayısı}}{2}$$

$H_2 : \sigma^2_{1s}$	$BD = (2 - 0)/2 = 1$
$H_2^- : \sigma^2_{1s} \sigma^{*1}_{1s}$	$BD = (2 - 1)/2 = 1/2$
$H_2^+ : \sigma^1_{1s}$	$BD = (1 - 0)/2 = 1/2$
$He_2^+ : \sigma^2_{1s} \sigma^{*1}_{1s}$	$BD = (2 - 1)/2 = 1/2$
$He_2^{2+} : \sigma^2_{1s}$	$BD = (2 - 0)/2 = 1$

Bulunan değerlere göre sıralama C şıkkındaki şekildedir.

Doğru Cevap C

2. Kristalizasyon için uygun bir çözücüde aşağıdaki özelliklerden hangilerinin bulunması beklenir?

- I. Kristalize edilecek katının erime noktasının altında bir kaynama noktasına sahip olmalıdır.
- II. Kristalize edilecek katı her sıcaklıkta çok iyi çözmelidir.
- III. Kristalize edilecek katı örneğindeki safsızlıkların düşük sıcaklıkta iyi çözmelidir.

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

ÇÖZÜM

Kristalisasyon işlemi için yüksek sıcaklıklarda katı çözücü içerisinde çözünürken, sıcaklık düştükçe çözünürlüğün azalması gereklidir. II numaralı yargı yanlıştır.

Kristalizasyonda çözücü düşük kaynama noktasına sahip olmalı ve sıcaklığın yüksek olduğu durumda katı erimedene, çözücü uçabilmelidir. I numaralı yargı doğrudur.

Kristalizasyon sonrası ürünün saf bir şekilde elde edilebilmesi için safsızlıkların çözücü içerisinde çözünüp, katı ile karışmaması gereklidir. III numaralı yargı doğrudur.

Doğru Cevap D

3. Sıcaklığın 300°K 'den 320°K 'e yükseltildiği bir tepkimenin hızı 1000 kat artıyor. Tepkimenin aktivasyon enerjisinin (E_a) ve Arrhenius sabitinin sıcaklıkla değişmediği varsayılsa, E_a kaç kJ/mol 'dır?

- A) 276
- B) 15
- C) 0.667
- D) 0.266
- E) 0.017

ÇÖZÜM

Sıcaklığın hız sabitlerine etkisi aşağıdaki eşitlikte verilmiştir ve bu eşitlik Arrhenius eşitliği kullanılarak türetilmiştir.

$$k_1 = A \cdot e^{-E_a/RT_1}, \quad k_2 = A \cdot e^{-E_a/RT_2}$$

$$\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

$$\ln(1000) = \frac{E_a}{8.314} \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{320}\right)$$

$$E_a = 276000 \text{ J} = 276 \text{ kJ}$$

Doğru Cevap A

4. Sıvı benzen bileşiginin ($d = 0.88 \text{ g/ml}$) 50 mililitresine eklenen 6.45g iyonik olmayan katı bileşik, sıvının donma noktasını 5.53°C 'den 1.36°C 'ye indirmiştir. Eklenen iyonik bileşığın mol kütlesi kaç g/mol 'dır? (K_f (benzen): $5.12 \text{ }^{\circ}\text{C/molal}$)

- A) 191
- B) 180
- C) 156
- D) 144
- E) 136

ÇÖZÜM

Karışımların donma noktası, içerdikleri çözünen madde molalitesine bağlıdır. Maddenin çözünmesi sonucu oluşan taneciklerin toplam molalitesiyle hesaplanır.

$$\Delta T_d = -K_d \times \text{toplam tanecik molalitesi}$$

$$1.36 - 5.53 = -5.12 \times \text{molalite}$$

$$\text{molalite} = 0.814 = \frac{n_{\text{katı}}}{m_{\text{çözücü}}(\text{kg})} = \frac{6.45 \text{ g}}{50 \text{ ml} \times 0.88 \text{ g/ml} \times 10^{-3} \text{ kg/g}}$$

$$\text{mol kütlesi} = 180 \text{ g/mol}$$

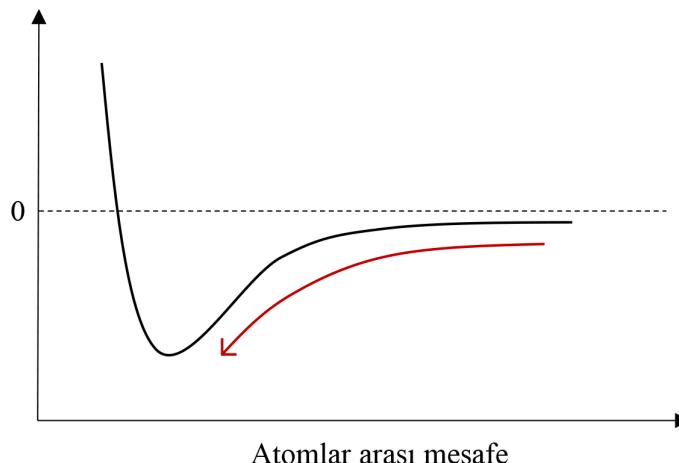
Doğru Cevap B

5. İki flor atomu (₉F) sonsuz uzaklıktan birbirlerine yaklaştırılarak F₂ molekülü oluşturuyorlar. Flor atomunun yarıçapı 150 pikometre olduğuna göre bu olaya ilişkin olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atomlar yaklaşırken sistemin enerjisi azalır.
- B) 2F → F₂ tepkimesi, herhangi bir aktifleşmiş kompleksten geçmeden doğrudan ürünleri oluşturur.
- C) F₂'nin bağ uzunluğunun 150 pm'den küçük olması beklenir.
- D) F₂ molekülü oluştduğunda sistem en düşük enerjili haline ulaşmıştır.
- E) F₂ molekülü, atomlar arası mesafenin bağ uzunluğundan daha kısa olması için sıkıştırılırsa, sistemin enerjisi ani olarak fazlaca artar.

ÇÖZÜM

Potansiyel Enerji



İki atomun birbirine karşı konumıyla potansiyel enerjisi arasındaki ilişki grafikte verilmiştir. Sistemin minimum enerjiye ulaşığı nokta F_2 molekülünün olduğu $F - F$ bağının kurulduğu noktadır. D şıkları doğrudur.

Sonsuz uzaklıktan minimum enerjiye ulaşılan noktaya gelirken sistemin enerjisi azalır. A şıkları doğrudur.

Bu geçiş sırasında, grafikten de görüleceği üzere herhangi bir aktifleşmiş kompleks oluşmaz. B şıkları doğrudur.

150 pm tek bir F atomunun yarıçapıdır. Bağ uzunluğunun 150 pm ile 300 pm arasında bir değere sahip olması beklenir. C şıkları yanlıştır.

Atomlar arası mesafenin bağ oluşumdan sonra daha kısaldığı durumda, potansiyel enerjide daha dik bir artış gözlemlenir. E şıkları doğrudur.

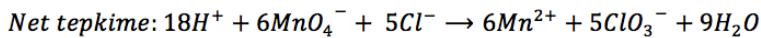
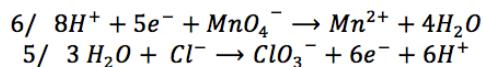
Doğru Cevap C

6. $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + ClO_3^-$ asidik ortamda gerçekleşen ve denkleştirilmemiş indirgenme - yükseltgenme tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Reaksiyon sonucu oluşan suyun katsayısı 24'tür.
- B) Cl^- 6e⁻ alarak ClO_3^- 'a yükseltgenmiştir.
- C) MnO_4^- indirgendir.
- D) 1 mol Cl^- için 6.02×10^{23} tane Mn^{2+} oluşmuştur.
- E) 0.3792 g $KMnO_4$ için 1.204×10^{21} tane ClO_3^- oluşmuştur

ÇÖZÜM

Redoks tepkimelerinin denkleştirilmesi için yarı tepkimelerdeki elektron sayılarının dengelenmesi gereklidir.



Reaksiyon sonucu oluşan suyun katsayısı 9'dur. A şıkları yanlışdır.

Cl^- iyonu 6 elektron vererek ClO_3^- 'ye yükseltgenir. B şıkları yanlışdır.

Permanganat iyonu yükseltgen bir maddedir ve bu tepkimede klor iyonunu klorata yükseltgemistiir. C şıkları yanlışdır.

$$1\;mol\;Cl^- \text{ için oluşan } Mn^{2+} \text{ miktarı} = 1\;mol \times \frac{6}{5} \times 6.02 \times 10^{23} mol^{-1} = 7.22 \times 10^{23}$$

D şıkları yanlışdır.

$$\begin{aligned} 1\;mol\;KMnO_4 \text{ için oluşan } ClO_3^- \text{ miktarı} &= 1\;mol \times \frac{5}{6} \times 6.02 \times 10^{23} mol^{-1} \\ &= 5.02 \times 10^{23} \\ 0.3792\;g\;KMnO_4 \text{ için oluşan } ClO_3^- \text{ miktarı} &= \frac{0.3792\;g}{(39.1 + 54.9 + 64)} \times 5.02 \times 10^{23} \\ &= 1.204 \times 10^{21} \end{aligned}$$

E şıkları doğrudur.

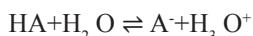
Doğru Cevap E

7. K_a 'sı 1×10^{-5} olan HA zayıf asidi için aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) A^- bu zayıf asitin konjüge bazıdır.
- B) A^- için K_b yaklaşık 1×10^{-9} 'dur.
- C) Eşit mol sayılarında HA ile NaOH çözeltileri karıştırıldığında tampon çözelti elde edilir.
- D) 0.1 M HA çözeltisinin pH değeri 3.0'dır
- E) Eşit mol sayılarında HA ve NaA içeren bir çözeltinin pH değeri 5'dir.

ÇÖZÜM

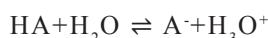
Bir asidin H^+ kaybetmiş haline o asidin konjuge bazi, bir H^+ almış haline de onun konjuge bazi denir. Örneğin, $H_2PO_4^-$ 'nin konjuge asidi H_3PO_4 ; konjuge bazi ise HPO_4^{2-} 'dir. Buna göre HA'nın konjuge bazi A^- dir. A seçeneğinde verilen yargı doğrudur. HA zayıf asidinin hidroliz tepkimesi şu şekildedir.



A^- konjuge bazının bazlık sabiti $= K_{su} / K_a = 10^{-14+5} = 10^{-9}$. B seçeneğinde verilen yargı doğrudur.

Eşit mol sayılıarda HA ve NaOH çözeltilerinin karıştırılması aynı mol sayısında yalnızca NaA içeren çözeltiyi oluşturur. Tampon çözeltisi için HA ve A^- türlerinin bir arada ve yakın miktarlarda bulunması gereklidir. C şıkkında verilen yargı yanlışır.

0.1 M HA çözeltisinin pH değeri;



Başlangıç (M)	0.1	-	-
Değişim (M)	- k	+ k	+ k
Denge (M)	0.1 - k	+ k	+ k

$$\frac{k^2}{0.1 - k} = K_a = 10^{-5}$$

k değeri 0.1' in yanında ihmal edilemez

$$k^2 + 10^{-5}k - 10^{-6} = 0$$

$$k = [H_3O^+] = 9.95 \times 10^{-4} M$$

$pH = 3.00$

D seçeneğinde verilen yargı da doğrudur.

Tampon çözeltilerde için $pH = pK_a - \log([HA]/[A^-])$.

$pH = 5 - \log(1) = 5$ olduğu için E seçeneğinde verilen yargı da doğrudur.

Doğru Cevap C

8. Litresinde 1395 mg Fe^{2+} içeren bir çözeltinin 30.0 mL'sine 0.025 M etilendiamin tetra asetik asit (EDTA) çözeltisinden 50.0 mL ilave edilerek tüm Fe^{2+} tamamen kompleksleştiriliyor ($M:EDTA = 1:1$, $M=Fe^{2+}, Zn^{2+}$). EDTA'nın fazlasını titre etmek için 0.050 M $Zn(NO_3)_2$ çözeltisinden kaç mL ilave edilmelidir?

- A) 10
- B) 15
- C) 20
- D) 25
- E) 30

ÇÖZÜM

$$1 \text{ litredeki Fe miktarı} = \frac{1395 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{\text{mg}}}{55.8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.025 \text{ mol}$$

$$[Fe^{+2}] = 0.025 \text{ M}$$

$$n^{\circ}_{EDTA} = 50 \text{ ml} \times 0.025 \text{ M} = 1.25 \text{ mmol}$$

$$30 \text{ ml çözeltide } n_{Fe} = n_{EDTA \text{ harcanan}} = 30 \text{ ml} \times [Fe^{+2}] = 0.75 \text{ mmol}$$

$$n_{EDTA,fazla} = n^{\circ}_{EDTA} - n_{EDTA \text{ harcanan}} = 1.25 \text{ mmol} - 0.75 \text{ mmol} = 0.50 \text{ mmol}$$

$$n_{EDTA,fazla} = n_{Zn} = n_{Zn(NO_3)_2} = 0.50 \text{ mmol}$$

$$0.050 \text{ M} = \frac{n_{Zn}}{V_{\text{çözelti}}} = \frac{0.50 \text{ mmol}}{V_{\text{çözelti}}(\text{ml})}$$

$$V_{\text{çözelti}} = 10 \text{ ml}$$

Doğru Cevap A

9. Aşağıdakilerin hangisinde, verilen kimyasalın belirtilen miktarları ile hazırlanan 1.0 L'lik çözeltide bulunan iyon derişimi diğerlerinden fazladır?

- A) 0.15 mol KCl
- B) 0.20 mol NaOH
- C) 0.10 mol Na₂SO₄
- D) 0.10 mol NaNO₃
- E) 0.15 mol MgCl₂

ÇÖZÜM

Her çözelti için hacim eşit olduğundan derişim sıralamasını iyonların mol miktarlarına göre yapabiliriz.

A şıkları : toplam iyon mol miktarı = 0.15 mol x 2 = 0.30 mol

B şıkları : toplam iyon mol miktarı = 0.20 mol x 2 = 0.40 mol

C şıkları : toplam iyon mol miktarı = 0.10 mol x 3 = 0.30 mol

D şıkları : toplam iyon mol miktarı = 0.10 mol x 2 = 0.20 mol

E şıkları : toplam iyon mol miktarı = 0.15 mol x 3 = 0.45 mol

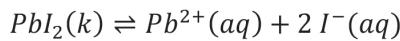
Iyon derişimi yani toplam iyon mol miktarı en fazla olan E şıklıkında verilen çözeltidir.

Doğru Cevap E

10. PbI_2 maddesinin saf sudaki molar çözünürlüğü kaçtır? ($K_{\text{çç}} = 7.1 \times 10^{-9}$)

- A) 8.45×10^{-5}
- B) 1.21×10^{-3}
- C) 4.21×10^{-5}
- D) 1.92×10^{-3}
- E) 1.64×10^{-3}

ÇÖZÜM



Çözünme sonrası (M)

$$K_{\text{çç}} = [\text{Pb}^{2+}]^{+s} [\text{I}^-]^{+2s} = s(2s)^2 = 4s^3 = 7.1 \times 10^{-9}$$

$$\text{çözünürlük} = s = 1.21 \times 10^{-3} \text{ M}$$

Doğru Cevap B

11. Yoğunluğu 1.19 g/mL olan %37'lik HCl çözeltisinden 0.20 mL alınıp hacmi 100 mL ye saf su ile tamamlanmıştır. Elde edilen çözeltide bulunan hidronyum iyonu derişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0.015 M
- B) 0.012 M
- C) 0.024 M
- D) 0.048 M
- E) 0.006 M

ÇÖZÜM

$$m_{HCl,\text{çözelti}} = 1.19 \frac{g}{ml} \times 0.20 ml = 0.238 g$$

$$n_{HCl} = \frac{0.238 g \times 37/100}{(1.0 + 35.5) g/mol} = 2.4 \times 10^{-3} mol$$

hidronyum derisi (kuvvetli bir asit olduğundan) = [HCl] = \frac{n_{HCl}}{V_{HCl}}

$$= \frac{0.0024 mol}{100 ml = 0.1 L} = 0.024 M$$

Doğru Cevap C**12. Tampon çözeltiler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Zayıf bir asit ile onun konjüge bazı ya da zayıf bir baz ile onun konjüge asidinden tampon çözeltiler hazırlanabilir.
- B) $pH=pK_a \pm 1$ aralığı tamponun kullanılabileceği etkin aralıktır.
- C) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri azaldıkça tampon kapasitesi artar.
- D) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri birbirine yaklaştıkça tampon kapasitesi artar.
- E) Tampon kapasitesi arttıkça asit/baz ilavesi ile pH değişimine karşı direnç artar.

ÇÖZÜM

Tampon çözeltilerin hazırlanmasıyla ilgili A şıkkında verilen yargı doğrudur.

(örneğin $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ ve $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$)

Tampon kapasitesi, tampon çözeltisine asit/baz ilavesi sonucu pH değişimine karşı gösterilen dirençtir. Bileşenlerin derisi arttıkça ve derişimler birbirine yaklaştıkça artar. D ve E şıkkında verilen yargilar doğru, C şıkkında verilen yanlıştır.

Tampon pH'sının etkin olan aralığı, asit/baz oranının 10 veya 1/10 aralığında olduğu durum, yani $pK_a \pm 1$ aralığıdır. B şıkkında verilen yargı doğrudur.

Doğru Cevap C

13. Aşağıdaki moleküller için molekül geometrisi, merkez atomun hibritleşmesi ve polarite bilgileri verilmiştir. Hangi şıkta verilen bilgilerin tamamı doğrudur?

A)	BrF_4^-	sp^3	tetrahedral	apolar
B)	I_3^-	sp^3	açısal	polar
C)	SF_4	sp^3d	bozulmuş tetrahedral	polar
D)	IF_5^-	sp^3d	kare piramit	polar
E)	PO_4^{3-}	sp^3d	tetrahedral	apolar

ÇÖZÜM

BrF_4^- iyonunun yapısını bulalım. Toplam valans elektron sayısı = $7 + 28 + 1 = 36$, Br merkez atomuna tek sigma bağıyla bağlanan 4 F'un etrafında 8 elektron vardır ($4 \times 8 = 32$), merkez atom üzerinde 2 çift bağı katılmayan elektron vardır. VSEPR modeline göre AX_4E_2 yapısındadır. Merkez atom sp^3d^2 hibritleşmesi yapmıştır. Elektron çiftleri aynı doğrultuda birbirlerinin karşısında yer alır, iyon **apolardır** ve **kare düzlem** geometriye sahiptir.

I_3^- iyonunun yapısını bulalım. Toplam valans elektron sayısı = $21 + 1 = 22$, I merkez atomuna tek sigma bağıyla bağlanan 2 I'un etrafında 8 elektron vardır ($2 \times 8 = 16$), merkez atom üzerinde 3 çift bağı katılmayan elektron vardır. VSEPR modeline göre AX_2E_3 yapısındadır. Merkez atom sp^3d^2 hibritleşmesi yapmıştır. Elektron çiftleri üçgen düzlemede, I atomları bu düzleme dik doğrultuda iki ucta yer alır, iyon **apolardır** ve **doğrusal** geometriye sahiptir.

SF_4 molekülünün yapısını bulalım. Toplam valans elektron sayısı = $6 + 28 = 34$, S merkez atomuna tek sigma bağıyla bağlanan 4 F'un etrafında 8 elektron vardır ($4 \times 8 = 32$), merkez atom üzerinde 1 çift bağı katılmayan elektron vardır. VSEPR modeline göre AX_4E yapısındadır. Merkez atom sp^3d hibritleşmesi yapmıştır. Molekül **polardır** ve **bozulmuş tetrahedral** geometriye sahiptir. C şıklındaki bilgilerin tamamı doğrudur.

IF_5^- iyonunun yapısını bulalım. Toplam valans elektron sayısı = $42 + 1 = 43$, I merkez atomuna tek sigma bağıyla bağlanan 5 F'un etrafında 8 elektron vardır ($5 \times 8 = 40$), merkez atom üzerinde 3 tane bağı katılmayan elektron vardır, 1 çift + 1 elektron. VSEPR modeline göre AX_5E_2 yapısındadır. Merkez atom sp^3d^3 hibritleşmesi yapmıştır. Elektronlar aynı doğrultuda birbirlerinin karşısında yer alır (2e ve 1e) fakat net dipol moment sıfır değildir, iyon **polardır** ve **beşgen bipiramit** geometriye sahiptir.

PO_4^{3-} iyonunun yapısını bulalım. Toplam valans elektron sayısı = $5 + 24 + 3 = 32$, P merkez atomuna bağlanan 4 O'un etrafında 8 elektron vardır ($4 \times 8 = 32$), merkez atom üzerinde bağı katılmayan elektron yoktur. VSEPR modeline göre AX_4 yapısındadır. Merkez atom sp^3 hibritleşmesi yapmıştır. İyon **apolardır** ve **tetrahedral** geometriye sahiptir.

Doğru Cevap C

14. Aşağıda bazı element ve bileşikler kaynama noktasına göre sıralanmıştır. Hangi şıkta sıralama yanlış verilmiştir?

- A) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
- B) $\text{MgO} > \text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O} > \text{KF}$
- C) $\text{SnH}_4 > \text{GeH}_4 > \text{SiH}_4 > \text{CH}_4$
- D) $\text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$
- E) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

ÇÖZÜM

HF A şıkkında verilenler arasında hidrojen bağı kurabilen tek moleküldür, bu nedenle en yüksek kaynama noktasına sahip olması beklenir. Diğer üç hidrojen halojenür arasındaki sıralama van der Waals kuvvetlerine göre yapılır, molekül ağırlığı en büyük olandan en küçük olana doğru kuvvet azalır. Bu nedenle sıralama HF > HI > HBr > HCl şeklinde olmalıdır. Verilen sıralama yanlıştır.

Ağ örgü yapıları iyonik kristalleri oluşturan iyonların yükleri arttıkça örgü enerjisi de artar. Mg ve O²⁺ ve 2- yüke sahip iyonlardır ve en güçlü örgü enerjisine MgO kristali sahiptir. En düşük yüklere K iyonu +1 ve F iyonu -1 sahiptir ve en zayıf örgü enerjisine KF kristali sahiptir.

Na₂O ve K₂O kristalleri için yarıçapları karşılaştırmak gereklidir, iyonlar arası mesafe azaldıkça (düşük yarıçaplı iyon) örgü enerjisi artar. Bu sebeple Na₂O daha yüksek örgü enerjisine sahiptir. Örgü enerjileri sıralamasıyla kaynama noktası sıralaması aynıdır ve B şıkkında verilen sıralama doğrudur.

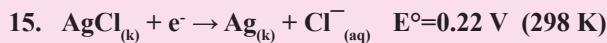
C şıkkında verilen bileşikler Grup 14 elementlerinin hidrürleridir. Grup 14'te aşağı gidildikçe metalik özellik artar, hidrürlerinin iyonik özellikleri artar ve moleküller arası çekim kuvveti yani kaynama noktası artar. C şıkkında verilen sıralama doğrudur.

D şıkkında Grup 1 metalleri sıralanmıştır. Grupta aşağı gittikçe metalik bağ zayıflar, kaynama noktası azalır. Bu nedenle verilen sıralama doğrudur.

E şıkkında verilen bileşikler arasında –OH grubunun bulunması H bağı kurmasını sağlar, polariteyi ve bunun sonucu olarak kaynama noktasını artırır. (örneğin metil alkol oda sıcaklığında sıvı haldeyken, metan bir gazdır). –OH grubu sayısı arttıkça kaynama noktası artar.

Aldehit ve ketonların kaynama noktası arasındaki sıralama için genellikle aldehit > keton diyebiliriz. Çünkü aldehitlerin hidrojen atomları çok zayıf da olsa H bağı kurabilirler. Fakat propanal ve aseton arasında istisnai bir durum vardır. Aseton KN: 56 °C, Propanal KN: 48 °C. Bu nedenle verilen sıralama yanlıştır.

Doğru Cevap A



Gümüş iyonunun 298 K'de standart indirgenme potansiyeli, E° (Ag⁺/Ag), 0.80 V olduğuna göre K_{ff}(AgCl_(k)) değeri nedir?

- A) 1.90x10⁻⁴
- B) 2.93x10⁻¹⁴
- C) 5.62x10⁻¹⁸
- D) 2.57x10⁻²³
- E) 1.59x10⁻¹⁰

ÇÖZÜM

Gümüş klorürün standart indirgenme potansiyeli, klorür derişiminin 1.0 M'a eşit olduğu durumda ölçülmüştür. Bu durumda $K_{\text{çç}}(\text{AgCl}) = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = [\text{Ag}^+]$.

Gümüş iyonunun standart indirgenme potansiyeli ve Nernst eşitliği kullanılarak, standart gümüş klorür elektrodu için gümüş iyonu derişimi hesaplanır.

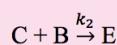
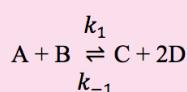
$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log \frac{1}{[\text{Ag}^+]}$$

$$0.22 = 0.80 - \frac{0.0592}{1} \log \frac{1}{[\text{Ag}^+]}$$

$$[\text{Ag}^+] = 1.59 \times 10^{-10} = K_{\text{çç}}(\text{AgCl})$$

Doğru Cevap E**16. $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{E} + 2\text{D}$**

Yukarıda verilen reaksiyonun 2 basamaklı bir mekanizması vardır.



Bu mekanizmada $k_2 \ll k_1$ ve k_{-1} olduğu bilinmektedir. Buna göre reaksiyonun hız denklemi nedir?

- A) $k_2 [\text{C}][\text{B}]$
- B) $k_1 [\text{A}][\text{B}]$
- C) $k [\text{A}][\text{B}]^2$
- D) $k_1 k_2 [\text{A}][\text{B}]^2 / k_{-1} [\text{D}]^2$
- E) $k_1 [\text{A}][\text{B}] / k_{-1} [\text{C}][\text{D}]^2$

ÇÖZÜM

Hız sabitleri arasında 2. basamağa ait sabit diğerlerinden oldukça düşüktür, bu nedenle yavaş ve hız belirleyici basamak 2. basamaktır. Bu basamağa ait hız ifadesi aynı zamanda toplam tepkimenin de hız ifadesine eşittir.

reaksiyon hızı= $r_2 = k_2 [C][B]$

Fakat bu eşitlik ara ürün C'yi içerdiginden dolaylı gerçek bir hız ifadesi değildir. C'nin derişimini giren maddeler veya ürünlerin derişimi cinsinden ifade etmemiz gereklidir. 1. basamak hızlı bir dengedir ve ileri reaksiyon ile geri reaksiyon hızının birbirine eşit olduğunu kabul edebiliriz.

$$\begin{aligned} r_1 &= r_{-1} \\ k_1[A][B] &= k_{-1}[C][D]^2 \\ [C] &= \frac{k_1[A][B]}{k_{-1}[D]^2} \end{aligned}$$

$$\text{reaksiyon hızı} = k_2[C][B] = \frac{k_1 k_2 [A][B]^2}{k_{-1}[D]^2}$$

Doğru Cevap D

17. $\text{HA}_{(k)} \rightleftharpoons \text{HA}_{(\text{aq})}$ **K=0.021**

Zayıf bir asit olan HA yukarıdaki gibi suda çözünmektedir. Yeterli miktarda HA katısı suya atıldığında HA zayıf asidinin %0,1 oranında iyonlaştığı görülmüştür.

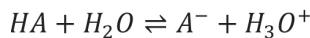
Bu verilen bilgilere göre bu zayıf asidin Ka değeri nedir?

- A) 5.1×10^{-5}
- B) 4.4×10^{-6}
- C) 2.1×10^{-5}
- D) 2.1×10^{-8}
- E) 4.4×10^{-10}

ÇÖZÜM

Soruda verilen denge, yeterli miktarda HA katısı bulunduğu sürece sağlanır.

Bu durumda dengede halinde $[\text{HA(aq)}]=0.021 \text{ M}$



% 0,1 oranında iyonlaştığına göre

$$[\text{A}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.1 \times (1/100) \times [\text{HA}] = 2.1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(2.1 \times 10^{-5})^2}{0.021} = 2.1 \times 10^{-8}$$

Doğru Cevap D

18. 17. soruda verilen çözeltiye 1 L daha su ilave edilirse pH değeri kaç olur? (Yeterli miktarda HA katısı olduğunu varsayıınız.)

- A) 4.68
- B) 4.98
- C) 2.68
- D) 2.98
- E) 4.14

ÇÖZÜM

$$[H_3O^+] = 2.1 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log(2.1 \times 10^{-5}) = 4.68$$

17. sorudaki çözeltiye 1 L su eklenmesi, denge halindeki derişim değerlerinde bir değişikliğe sebep olmaz. 17. sorudaki hesaplamaların tamamı çözelti hacminden bağımsız olarak yapılmıştır.

Doğru Cevap A

19. 1 L 0.100 molal zayıf HX asidinin donma noktası ölçüldüğünde -0.250°C bulunmuştur. Eğer çözeltinin üzerine 1 L daha su ilave edilirse çözeltinin donma sıcaklığı kaç $^\circ\text{C}$ olur? ($K_d(\text{H}_2\text{O})=1.86\text{ }^\circ\text{C/molal}$)

- A) -0.125
- B) -0.149
- C) -0.135
- D) -0.093
- E) -0.218

ÇÖZÜM

Zayıf HX asidinin suda hidrolizi sonucu suda çözünen toplam tanecik miktarı artar. Bu artıştan asitlik sabitini hesaplayabiliriz. (HX asidinin kütlesi verilmemiştir. Bu nedenle hesaplamalarda HX asidinin kütlesini suyun kütlesinin yanında ihmal edeceğiz ve 1kg çözücü = 1 L çözelti varsayımlını kullanarak molalite ile molariteyi eşit kabul ederek çözüm yapacağız.)

$$\Delta T_d = -K_d \times \text{toplam tanecik molalitesi}$$

$$-0.250 = -1.86 \times \text{toplam tanecik molalitesi}$$

$$\text{toplam tanecik molalitesi} = 0.1344 \text{ molal}$$



Başlangıç	0.100		
Değişim	- k	+ k	+ k
Denge	0.100 - k	k	k

$$0.100 + k = 0.1344$$

$$k = 0.0344$$

$$K_a = \frac{[X^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HX}]} = \frac{0.0344^2}{0.1 - 0.0344} = 0.018$$

$$1 \text{ L su ilavesi sonrası, HX'in molalitesi} = \frac{0.1 \text{ molal} \times 1 \text{ kg}}{1 \text{ kg} + 1 \text{ kg}} = 0.05 \text{ molal}$$



Başlangıç	0.050		
Değişim	- k	+ k	+ k
Denge	0.050 - k	k	k

$$\frac{k^2}{0.05 - k} = 0.018$$

$$k^2 + 0.018k - 9 \times 10^{-4} = 0$$

$$k = 0.0223$$

$$\text{toplam tanecik molalitesi} = 0.050 + 0.0223 = 0.0723 \text{ molal}$$

$$T_d = 0 - (1.86 \times 0.0723) = -0.135$$

Doğru Cevap C

20. HIn yapısında bir indikatörün asidik rengi mavi bazik rengi ise renksizdir. Bu indikatörde asidik türün bazik türü oranı 5 olduğunda çözeltiye asidik renk hâkim olmakta bazik türün ise asidik türü oranı 250 olduğunda çözeltide herhangi bir renk seçilememektedir. İndikatörün pK_a 'sı 6.75 olduğuna göre renk değiştirme pH aralığı nedir?

- A) 4.35-7.45
- B) 5.75-7.75
- C) 6.15-7.35
- D) 3.55-8.45
- E) 6.05-9.15

ÇÖZÜM

Tampon çözeltiler için (HA ve A^- içeren) pH hesaplaması için eşitlik aşağıdaki gibi türetilir.

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]} \approx \frac{K_a C_{asit}}{C_{baz}}$$

$$pH = pKa - \log \frac{C_{asit}}{C_{baz}}$$

Asidik renk sınırı $pH = pKa - \log \frac{C_{asit}}{C_{baz}} = 6.75 - \log 5 = 6.05$

Bazik renk sınırı $pH = pKa - \log \frac{C_{asit}}{C_{baz}} = 6.75 - \log \frac{1}{250} = 9.15$

Renk değiştirme pH aralığı 6.05 – 9.15 ‘tir.

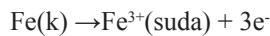
Doğru Cevap E

21. Aşağıdaki tepkimenin gerçekleştiği bir elektrokimyasal hücre için, anotta gerçekleşen tepkime hangisidir?
 $3\text{MnO}_4^- (\text{suda}) + 2\text{H}^+(\text{suda}) + 5\text{Fe(k)} \rightarrow 3\text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 5\text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + 12\text{H}_2\text{O(s)}$

- A) $\text{MnO}_4^- (\text{suda}) + 8\text{H}^+(\text{suda}) + 5e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 4\text{H}_2\text{O(s)}$
- B) $2\text{MnO}_4^- (\text{suda}) + 12\text{H}^+(\text{suda}) + 6e^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 3\text{H}_2\text{O(s)}$
- C) $\text{Fe(k)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + 3e^-$
- D) $\text{Fe(k)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + 2e^-$
- E) $\text{Fe}^{2+}(\text{k}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + e^-$

ÇÖZÜM

Bir elektrokimyasal hücrede anotta daima yükseltgenme yarı tepkimesi gerçekleşir. Verilen eşitlenmemiş tepkimede Fe katısı Fe^{3+} iyonuna yükseltenmiş, MnO_4^- iyonu Mn^{2+} iyonuna indirgenmiştir. Yükseltgenme yarı tepkimesi aşağıdaki gibidir.

**Doğru Cevap C**

22. Aşağıdaki tepkime için denge sabiti (K_p) 0.0121'dir. 0.123 atm $\text{PCl}_5(\text{g})$ ile tepkime başlatıldığında, denge durumunda tepkime kabındaki $\text{PCl}_3(\text{g})$ basıncı ne olacaktır?



- A) 0.0782
- B) 0.0455
- C) 0.0908
- D) 0.0330
- E) 0.123

ÇÖZÜM



Başlangıç (atm)	0.123	-	-
Değişim (atm)	- k	+ k	+ k
Denge (atm)	0.123 - k	k	k

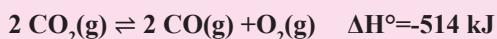
$$K_p = 0.0121 = \frac{p_{\text{PCl}_3} p_{\text{Cl}_2}}{p_{\text{PCl}_5}} = \frac{k^2}{0.123 - k}$$

$$k^2 + 0.0121 k - 1.49 \times 10^{-3} = 0$$

$$p_{\text{PCl}_3} = k = 0.033 \text{ atm}$$

Doğru Cevap D

23. Le Chatelier prensibine göre aşağıdaki tepkimede üretilen CO (g) miktarını artırmak için tepkime hangi şartlarda gerçekleştirilmelidir?



- A) Yüksek sıcaklık ve yüksek basınçta
- B) Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta
- C) Düşük sıcaklık ve düşük basınçta
- D) Düşük sıcaklık ve yüksek basınçta
- E) Kati karbon varlığında

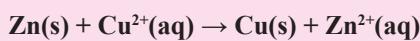
ÇÖZÜM

Dengenin ürünler kısmındaki gaz miktarı daha fazladır, bu nedenle basıncın azaltılması dengenin ürünler kısmına kaymasını ve CO miktarının artmasını sağlar.

Tepkime ürünler yönüne doğru ekzotermiktir, CO oluşumu sırasında ısı açığa çıkar. Yüksek ısı dengenin girenler yönüne kaymasını sağlar. Bu nedenle CO gazı miktarını artırmak için sıcaklık azaltılmalıdır.

Doğru Cevap C

24. Aşağıda verilen tepkime için standart hücre potansiyeli $E^\circ_{\text{hücre}}$ 1.10 V'dir. $[Cu^{2+}] = 1.0 \times 10^{-5}$ M ve $[Zn^{2+}] = 1.0$ M olduğu durumda hücre potansiyeli ne olacaktır?



- A) 1.40
- B) 1.25
- C) 0.95
- D) 0.80
- E) 1.10

ÇÖZÜM

Nernst denklemini kullanarak hesaplamlar yapılır. Nernst denklemindeki n değerini bulmak için yarı tepkimeleri incelemek gereklidir. 1 tane Cu^{2+} iyonu ve 1 tane Zn elementi için 2 elektron yer değiştirmiştir. Bu nedenle n değeri 2'dir.

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

$$E = 1.10 - \frac{0.0592}{2} \log \frac{1.0}{1.0 \times 10^{-5}} = 0.952 \text{ V}$$

Doğru Cevap C

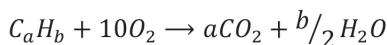
25. Bilinmeyen, kararlı bir hidrokarbon, oda sıcaklığında aynı mol sayıdaki O_2 ile aynı kaba konmakta ve tepkimeye sokulmaktadır. Yanma işlemi tamamlandıktan sonra kabın içindeki hidrokarbonun %90'ının tepkimeye girmeden kaldığı görülmüyör. Aynı bileşigin radikal monoklorlama tepkimesi sonucu sadece tek bir bileşik oluşmaktadır. Aynı zamanda bu bileşik bromlu suyun rengini değiştirmemektedir. Bu hidrokarbonun kapalı formülü nedir?

- A) C_7H_{12}
- B) C_8H_8
- C) C_4H_4
- D) C_6H_{12}
- E) C_7H_{14}

ÇÖZÜM

Monoklorlama sonucu tek bir bileşigin oluşması, molekülün tek çeşit H içerdigini gösterir. Bromlu suyun rengini değiştirmemesi ise çiftli bağ içermeyigini gösterir.

Yanma işlemi sonrası hidrokarbonun %90'ının tepkimeye girmedigi gözlemleniyorsa, 1 mol O₂ ile 0.1 mol hidrokarbon tepkimeye girmiştir.



giren oksijen miktarı = çıkan oksijen miktarı

$$10 \times 2 = 20 = 2a + b/2$$

$$10 = a + b/4$$

Bu eşitliği sağlayan hidrokarbonlar sadece;

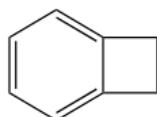
A şıklında $10 = 7 + (12/4)$

ve

B şıklında $10 = 8 + (8/4)$

yer almaktadır.

C₇H₁₂ kapali formülüne sahip, olası 40 hidrokarbondan hiçbir soruda verilen iki şartı, yani bromun rengini gidermemesi ve radikalik mono klorlamada tek ürün verme şartlarını karşılamaz. C₈H₈ kapali formülüne sahip benzosiklobüten ve küban ise hem radikalik monoklorlamada tek tür ürün vermesi (dikkat benzosiklobüten optik izomer karışımı verir) hem de bromlu suyun rengini gidermemeleri açısından soruda verilen şartları sağlamaktadır. Bu nedenle doğru cevap C₈H₈ kapali formülüdür.



Doğru Cevap B

26. Eşit hacimli hidroklorik asit çözeltileri karıştırılmaktadır. Bir çözeltinin pH'sı 1 iken, diğerinin pH'sı 5'dir. Karıştırılması sonucu elde edilen çözeltinin pH'sı kaçtır?

- A) 1'den az
- B) 1 ve 2 arası
- C) 3
- D) 4 ve 5 arası
- E) 2

ÇÖZÜM

$$\begin{aligned}[HCl]_1 &= [H_3O^+]_1 = 10^{-1} M \\ [HCl]_2 &= [H_3O^+]_2 = 10^{-5} M\end{aligned}$$

Karışım sonrası, çözeltiler eşit hacimde eklendiğinden;

$$\begin{aligned}[HCl]_{karışım} &= [H_3O^+]_{karışım} = \frac{10^{-1}V + 10^{-5}V}{2V} = \frac{10^{-1} + 10^{-5}}{2} \approx 0.05 M \\ pH &= -\log(0.05) = 1.3\end{aligned}$$

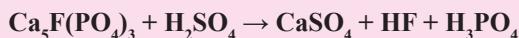
Bulduğumuz pH değeri 1 ve 2 arasındadır.

Doğru Cevap B

[27. ve 28. sorular bu bilgilere göre cevaplandırılacaktır.]

Atom ekonomisi, Prof. Trost'un 1995'de ortaya koyduğu, tepkimelerin verimliliği ile ilgili bir kavramdır. Bir tepkime sonunda çıkan istenilen ürünün ağırlığının, tepkimeye giren tüm reaktantların ağırlığına oranının yüz ile çarpımı, yüzde atom ekonomisi olarak tanımlanmaktadır.

27. Aşağıda fosforik asit eldesinde kullanılan tepkimenin yüzde atom ekonomisi kaçtır?



- A) 45
- B) 22
- C) 16
- D) 30
- E) 68

ÇÖZÜM

$$\text{yüzde atom ekonomisi} = \frac{\text{istenilen ürün kütlesi}}{\text{giren (veya çıkan) maddelerin toplam kütlesi}} \times \%100$$

Tepkimenin denkleşmiş hali: $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3 + 5 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{CaSO}_4 + \text{HF} + 3 \text{H}_3\text{PO}_4$

$$\begin{aligned}\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ yüzde atom ekonomisi} &= \frac{3 \times (3.0 + 31.0 + 64.0)}{(5 \times 40.1 + 19.0 + 3 \times (31.0 + 64.0)) + 5 \times (2.0 + 32.1 + 64.0)} \\ &\times \%100 = \% 30\end{aligned}$$

Doğru Cevap D

28. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin atom ekonomisi en yüksektir?

- | | |
|--|----------------------------------|
| A) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ | (ZnCl_2 eldesi için) |
| B) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$ | (AgCl eldesi için) |
| C) $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ | (Ca(OH)_2 eldesi için) |
| D) $2 \text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Zn(NO}_3)_2$ | (Ag eldesi için) |
| E) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ | (CaO eldesi için) |

ÇÖZÜM

$$A \text{ şıkları atom ekonomisi} = \frac{65.4 + 2 \times 35.5}{65.4 + 2 \times 35.5 + 2.0} \times \%100 = \% 98.6$$

$$B \text{ şıkları atom ekonomisi} = \frac{107.9 + 35.5}{107.9 + 35.5 + 23.0 + 14.0 + 48.0} \times \%100 = \% 62.8$$

$$C \text{ şıkları atom ekonomisi} = \frac{40.1 + 2 \times (16.0 + 1.0)}{40.1 + 2 \times 18.0} \times \%100 = \% 97.4$$

$$D \text{ şıkları atom ekonomisi} = \frac{2 \times 107.9}{2 \times (107.9 + 14.0 + 48.0) + 65.4} \times \%100 = \% 53.3$$

$$E \text{ şıkları atom ekonomisi} = \frac{40.1 + 16.0}{40.1 + 12.0 + 48.0} \times \%100 = \% 56$$

Atom ekonomisi en yüksek olan ZnCl_2 eldesidir.

Doğru Cevap A

29. Üç değerlikli bir metal 10 dakika boyunca 5 A akım ile elektroliz edildiğinde 1.19 g metal elde edilmiştir. Bu metal aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Galyum
- B) İndiyum
- C) Bizmut
- D) Krom
- E) Kobalt

ÇÖZÜM

$$n_{metal} = \frac{n_{elektron}}{3} = \frac{10dk \times 60 \frac{S}{dk} \times 5A / 96500 C/mol}{3} = 0.01036 mol$$

$$n_{metal} = \frac{1.19 g}{MA_{metal}} = 0.01036 mol$$

$$MA_{metal} = 114.8 g/mol$$

Bu metal İndiyum'dur.

Doğru Cevap B

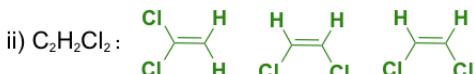
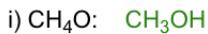
30. Aşağıdakilerden hangisi birden fazla bileşigin kapali formülüdür?

- i) CH_4O ii) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ iii) H_2CO iv) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

- A) i, ii ve iii
- B) i ve ii
- C) ii ve iv
- D) Sadece iii
- E) Sadece iv

ÇÖZÜM

Aşağıda gösterildiği gibi, (i) için 1, (ii) için üç, (iii) için bir ve (iv) için iki yapı yazmak mümkündür.

**Doğru Cevap C**

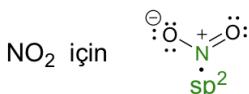
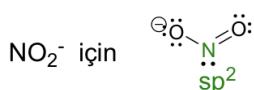
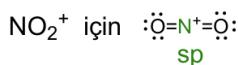
31. Aşağıdakilerden hangisinde O-N-O bağ açısı doğru bir şekilde sıralanmıştır?

- A) $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^+$
- B) $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+$
- C) $\text{NO}_2^+ < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^-$
- D) $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2^-$
- E) $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2$

ÇÖZÜM

Azotun, iki oksijen atomu ile yaptığı üç farklı türden molekülde merkezi azot atomuna bağlı oksijen atomları arasındaki bağ açılarının sıralanması istenmektedir. En kısa ve basit yolla en çok elektron içeren bileşikte, azot üzerindeki bağ yapımına katılmayan elektronlar ne kadar fazla ise, oksijen atomlarını birbirine o kadar çok yaklaştırır ve o oranda O-N-O bağ açısı küçülür demek mümkündür. Bu durumda en büyük bağ açısının katyonik yapıda, en küçük bağ açısının da anyonik yapıda olduğunu söylemek mümkündür. Yani sıralama $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^+$ biçiminde olmalıdır.

Başka bir tür yaklaşımda ise moleküllerin Lewis yapıları yazılarak merkez atomun hibritleşmesi ve dolayısıyla moleküler geometrisi bulunabilir. NO_2^+ iyonunun hibritleşmesi sp 'dir ve bağ açılarının yaklaşık 180° olması beklenir. NO_2^- iyonunda ise hibritleşme sp^2 'dir ve azot atomu üzerindeki bağ yapımına katılmayan elektron çifti oksijen atomlarını birbirine doğru iterek sp^2 'de olması gereken bağ açılarını 120° den daha düşük bir değere (115°) düşürür. NO_2 , merkezi atom olan azot atomunun oktet kuralına uymadığı azotlu moleküllerden biridir ve merkezi azot atomu radikalik bir yapıya sahiptir. Zaten bu molekülde bağ sayıları hesaplandığında, bağ sayısının kesirli bir sayıya (3.5) verdiği görülür. NO_2 'nin yapısı, NO_2^- 'nin yapısına ve geometrik biçimine benzer ancak, NO_2^- 'de azot üzerinde bağ yapımına katılmayan iki elektron varken, NO_2 'de bir elektron (radikal) vardır. Bağ yapımına katılmayan iki elektronun kapladığı hacim, tek elektronun kapladığı hacime göre daha fazla olduğu için, NO_2^- 'deki itme, NO_2 'deki itmeden daha fazladır ve bu yüzden NO_2^- 'deki O-N-O bağ açısı 120° ye daha yakındır.



Doğru Cevap C

32. Hangisinde merkezi atomla bağlı atomlar arasındaki bağ açılarının büyülük sırası doğru olarak verilmiştir.
(₄Be, ₅B, ₇N, ₈O).

- I. BH_3 II. NH_3 III. H_2O IV. BeCl_2

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

ÇÖZÜM

Değerlik kabuğu elektron çifti itmesi (İngilizce Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR)) kuralları moleküllerin şekillerini kolay bir şekilde betimlemek için kullanılan bir yöntemdir. Burada A merkezi atomu, X merkezi atomla bağlı atomları, E ise bağ yapımına katılmayan elektron çiftini ifade eder. VSEPR gösteriminde eğer E varsa, moleküldeki atomlar arasındaki bağ açısı, ilgili molekülün sahip olduğu hibritleşmeye ait bağ açılarından sapma gösterir. Daha açık ifadeyle, bağ yapımına katılmayan elektron çiftleri geniş bir hacim kapladığı için, atomları birbirine yaklaştırarak atomlar arasındaki bağ açısını düşürür. Bu bilgilerin ışığı altında seçenekleri tek tek değerlendiririrsek;

- I) BH_3 : AX_3 VSEPR yapısına sahiptir. Merkez atomunun hibritleşmesi sp^2 ve atomlar arasındaki bağ açısı 120° dir.
- II) NH_3 : AX_3E , VSEPR yapısına sahiptir. Merkez atomunun hibritleşmesi sp^3 'tür. Bağ yapımına katılmayan elektron çifti, normalde sp^3 hibritleşmesinde atomlar arasında 109.5° olan bağ açısını 107° ye düşürmektedir.
- III) H_2O : AX_2E_2 , VSEPR yapısına sahiptir. Merkez atomunun hibritleşmesi sp^3 'tür. Bağ yapımına katılmayan elektron iki adet elektron çifti, normalde sp^3 hibritleşmesinde atomlar arasında 109.5° olan bağ açısını 104.5° ye düşürmektedir.
- IV) BeCl_2 : AX_2 VSEPR yapısına sahiptir. Merkez atomunun hibritleşmesi sp 'dir ve atomlar arasındaki bağ açısı 180° dir.

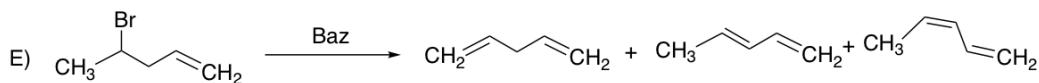
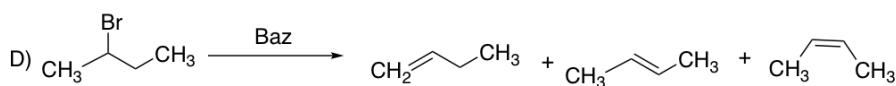
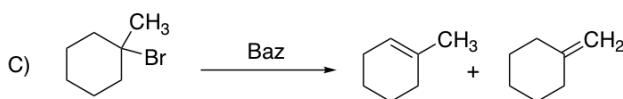
Doğru Cevap C

33. Hangisinin kuvvetli bir baz eşliğindeki eliminasyon tepkimesinden tek bir izomerin oluşması beklenir.

- A) 4-Brom-1-siklopenten
- B) 4-Brom-1-sikloheksen
- C) 1-Brom-1-metilsikloheksan
- D) 2-Brombütan
- E) 4-Brom-1-penten

ÇÖZÜM

Her bir seçenekten oluşabilecek tüm ürünleri yazalım.



Doğru Cevap A

34. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde halka içi bağ açıları 109.5° ye en yakındır?

- A) Siklopropan
- B) Siklobütan
- C) Siklopentan
- D) Siklohekzan
- E) Sikloheptan

ÇÖZÜM

Asiklik doymuş hidrokarbonlarda karbon atomuna bağlı atomlar arasındaki bağ açısı 109.5° dir. Örneğin metanda bütün hidrojen atomları arasındaki bağ açısı 109.5° dir. Halkalı yapınlarda ise bu açılardan sapma gözlenir. Halkalı yapınlardan sadece siklohekzanın bağ açısı molekülün en rahat ve en çok tercih edilen konformasyunu olan koltuk konformasyonunda 109.5° dir.

Doğru Cevap D

35. Hangisinin pK_a 'sı en düşüktür?

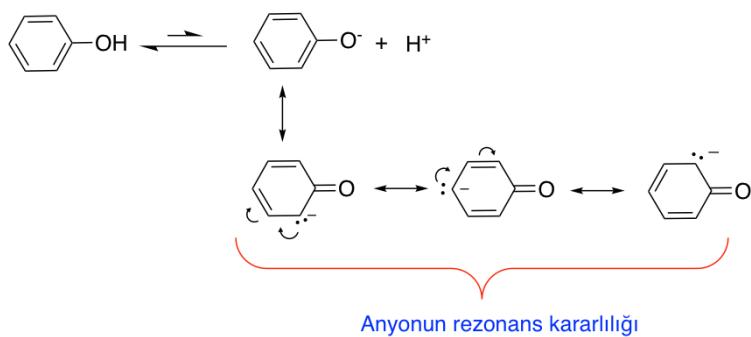
- A) 1-Heksanol
- B) Siklohekzanol
- C) Fenol
- D) Benzen
- E) Dietileter

ÇÖZÜM

Asitlik kuvvetini belirleyen en önemli etken, proton (H^+) ayrıldıktan sonra geriye kalan anyonun kararlı kılınmasıdır. Bir karbanyon iki şekilde kararlı kılınır:

- i) Elektron çekici gruplar karbanyonları kararlı kılar.
- ii) Karbanyonlarda negatif yük rezonans ile farklı atomlara dağıldığında kararlı kılınır.

C seçenekinde hem elektronegatif oksijen atomuna doğrudan bağlı hidrojen atomu olması hem de, daha da önemlisi fenolde oksijen atomuna bağlı hidrojen ayrıldıktan sonra oluşan fenoksi anyonunun rezonans ile kararlı kılınması sebebiyle verilen diğer türler içinde en asidik yapar.

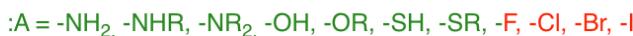
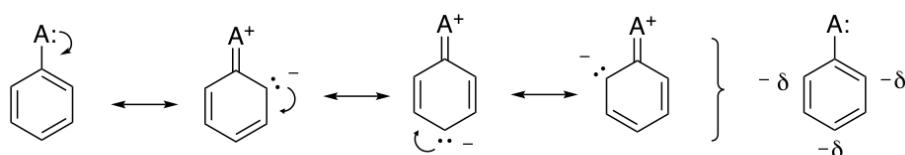
**Doğru Cevap C**

36. Hangisinin Br_2 ile benzenden daha hızlı tepkime vermesini beklersiniz?

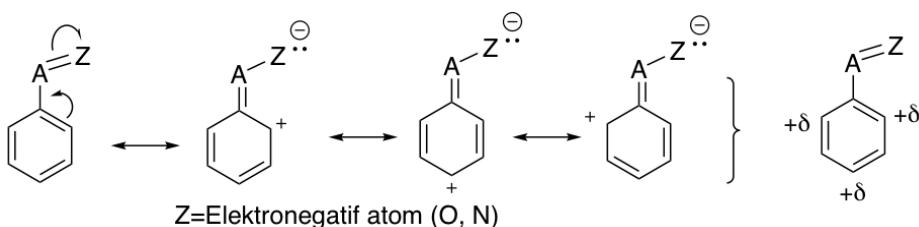
- A) Nc1ccccc1
- B) NO2c1ccccc1
- C) C#Nc1ccccc1
- D) Brcc1ccccc1
- E) SO3Hc1ccccc1

ÇÖZÜM

İndüktif olarak elektron sağlayan gruplar (örneğin alkil grupları) benzenin elektron yoğunluğunu artırarak onların elektrofillere karşı aktivitesini artmasını sağlarlar ve bu gruplar aynı zamanda o-, p- yönlendirici gruplar olarak davranışırlar. CF_3^- gibi indüktif olarak elektron çeken grup ise aksine benzenin elektron yoğunluğunu düşürerek elektrofillere 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 gözseler 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 grub olarak davranışırlar. Bu grupların aksine halojen atomları her ne kadar üzerlerindeki bağ yapımına katılmayan elektron çiftleri ile benzenin orto ve para konumlarının elektron yoğunluğunu artırsalar ve orto-para yönlendirici olarak davranışalar 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 davranışırlar. Bunları şematik olarak gösterirsek;



Doğru Cevap A

37. Aşağıdaki dönüşümlerin hangisinde net olarak yükseltgenme veya indirgenme olmuştur?

- A) B) C) D) E)

ÇÖZÜM

Genel olarak bir atom ya da atom grubunun elektron alması, hidrojen alması veya bu atom grubundan oksijen gibi elektronegatif bir atomun uzaklaşması indirgenme olarak, bunların tersi ise yükseltgenme olarak nitelendirilir.

A seçenekinde çıkış ve ürün aynı kapalı formüle sahiptir. Tepkime sırasında yapıya hidrojen atomu girmemiş, yapıdan hidrojen uzaklaşmamıştır. Yani herhangi bir indirgenme yükseltgenme tepkimesi olmamıştır.

B ve D seçeneklerinde de çıkış molekülleri tepkime sırasında hidrojen alış-verişine uğramamış, mevcut atomik yapılarını muhafaza etmişlerdir.

E seçenekinde her ne kadar redoks kurallarına göre bir peroksit yapısı (oksijen -1) bozulmuş ve bir oksit yapısına geçmiş (oksijen atomu -2) ve karbon atomları da yükseltgenmiş gözükse de, çıkış molekulü ile ürünün kapalı formülleri aynıdır yani molekülde net bir yükseltgenme ve indirgenme tepkimesi olmamıştır. Bu molekülde, molekül içi bir elektron alış-verisi söz konusudur.

C seçenekinde tepkimede bir indirgenme olmuş yapıya iki tane hidrojen atomu girmiştir

Doğru Cevap C

38. Kurşun metali, %86.6'sı kurşun elementi olan Galena adlı mineralden çıkarılır. Özel bir maden filizi ağırlıkça %68.5 galena minerali içeriyor ve kurşun üretimi %92.5 verimle gerçekleştiriliyorsa yarıçapı 5 cm olan kurşun küreyi üretmek için hangi ağırlıkta (gram cinsinden) maden filizi işlenmelidir? (Kurşun metalinin yoğunluğu= 11.34 g/cm³).

- A) 1.08×10^4
- B) 59.4
- C) 523
- D) 2.18×10^3
- E) 108.15

ÇÖZÜM

$$\text{kurşun kürenin kütlesi} = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \text{yoğunluk} = 523.6 \text{ cm}^3 \times 11.34 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 5937.6 \text{ g}$$

$$\text{maden filizi kütlesi} = 5937.6 \text{ g} \times \frac{1}{0.925} \times \frac{1}{0.685} \times \frac{1}{0.866} = 10820 \text{ g}$$

Doğru Cevap A

39. Brom atomu doğada iki izotop halinde bulunur (Br-79 ve Br-81) ve atom kütlesi 79.904 atomik kütle birimidir. Br-81'in kütlesi 80.9163 atomik kütle birimi ve doğada bulunma yüzdesi %49.31'dir. Br-79'un atom kütlesi nedir?

- A) 79.90
- B) 80.92
- C) 50.69
- D) 81.22
- E) 78.92

ÇÖZÜM

atom kütlesi=(1.izotopun bolluk oranı ×1.izotopun kütlesi)+(2.izotopun bolluk oranı ×2.izotopun kütlesi) +...

$$79.904 = (0.4931 \times 80.9163) + ((1 - 0.4931) \times \text{Br-79'un atom kütlesi})$$

$$\text{Br-79'un atom kütlesi} = 78.92 \text{ akb}$$

Doğru Cevap E

40. 7.36 g bakır örneği fazladan 0.51 g çinko ile kirlenmiştir. Eğer bu örnek için atom kütlesi ölçümü yapılmış ise hesaplanan atom kütlesi değeri (g/mol cinsinden) nedir?

- A) 63.55
- B) 63.27
- C) 65.38
- D) 63.62
- E) 65.47

ÇÖZÜM

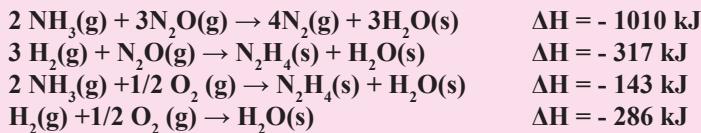
$$n_{bakır} = \frac{7.36 \text{ g}}{MA_{bakır}} = \frac{7.36 \text{ g}}{63.5 \text{ g/mol}} = 0.116 \text{ mol}$$

$$n_{çinko} = \frac{0.51 \text{ g}}{MA_{çinko}} = \frac{0.51 \text{ g}}{65.4 \text{ g/mol}} = 0.0078 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{hesaplanacak MA} &= \frac{(7.36 + 0.51) \text{ g}}{\left(\frac{7.36 \text{ g}}{MA_{bakır}} + \frac{0.51 \text{ g}}{MA_{çinko}}\right) \text{ mol}} = \frac{(7.36 + 0.51) \text{ g}}{\left(\frac{7.36 \text{ g}}{63.5 \text{ g/mol}} + \frac{0.51 \text{ g}}{65.4 \text{ g/mol}}\right) \text{ mol}} \\ &= 63.62 \end{aligned}$$

Doğru Cevap D

41. Aşağıda verilen tepkimelerin yardımıyla,



Aşağıdaki tepkimenin oluşum ısısını bulunuz.

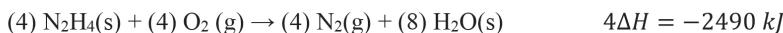
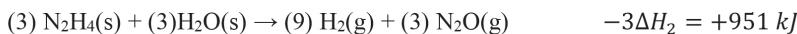
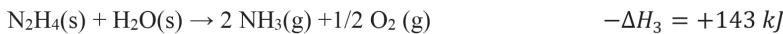
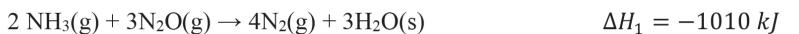


- A) - 58.5 kJ
- B) + 622.5 kJ
- C) - 622.5 kJ
- D) - $1.05 \times 10^2 \text{ kJ}$
- E) + 1756 kJ

ÇÖZÜM

Hess yasasına göre birkaç ayrı tepkime sonucu oluşan net reaksiyonun entalpisi, kendisini oluşturan tepkimelerin entalpileri toplamına eşittir. Verilen tepkimeler ve entalpi değişimlerini kullanarak yanma entalpisi hesaplanır. Entalpi değişimleri verilen sıraya göre numaralandırılmıştır.

İstenilen tepkimeyi, verilenlerden elde etmek için 4 ile çarpmak işlemleri kolaylaştıracaktır. (1. tepkimede çıkanlardaki azot gazının kat sayısı 4 olduğundan dolayı)



$$\Delta H = -622.5 \text{ kJ}$$

Doğru Cevap C

42. Cl_2 molekülünden Cl atomlarını ayırmak için gerekli enerji 239 kJ/mol'dür. Eğer bu enerjiye sahip sadece bir tek fotonun absorblanması ile ayrıştırma işlemi yapılabilsese, fotonun dalga boyu metre cinsinden ne olurdu?

- A) 5.75×10^{-8}
- B) 6.03×10^{-9}
- C) 5.00×10^{-7}
- D) 4.33×10^{-11}
- E) 9.44×10^{-10}

ÇÖZÜM

$$E_{foton} = \frac{239 \text{ kJ} \times 10^3 \text{ J/kJ}}{6.02 \times 10^{23}} = 3.97 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$3.97 \times 10^{-19} \text{ J} = h \frac{c}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m/s}}{\lambda}$$

$$\lambda = 5.0 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Doğru Cevap C**43. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Atom yarıçapı bu düzende artar: Br⁻ < Br < Ca²⁺ < Ca < K⁺ < K.
- B) Atom yarıçapı bu düzende azalır: Cs > Sb > S > Se.
- C) Metalik karakter bu düzende artar: Sr < Al < Ga < Si < P < N.
- D) Mo³⁺ün 4d orbitalinde 4 elektron bulunur.
- E) Coulomb kanununa göre, birbirlerinden 100 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisi, birbirlerinden 200 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisinden daha azdır.

ÇÖZÜM

Bir atomun elektron kaybetmesi yarıçapında azalmaya sebep olur, elektron alması ise yarıçapı artırır. Ca²⁺ < Ca ve K⁺ < K sıralamaları doğru olsa da, Br iyonunun yarıçapı Br atomunun yarıçapından fazladır. A şıkları yanlıştır.

Bir atomun katman sayısı arttıkça, bulunduğu periyot numarası arttıkça, yarıçapı artar. Cs > Sb > S sıralaması doğrudur. Ancak Se ve S aynı gruptadır fakat Se periyodik tabloda daha aşağıda bulunur bu nedenle Se'nin yarıçapı daha büyütür. B şıkları yanlıştır.

Metalik karakter periyodik tabloda sağa gittikçe azalır, aşağı gidildikçe artar. Al < Ga sıralaması doğrudur ancak Grup 15 elementleri P ve N verilenler arasında en az metalik karaktere sahip olan elementlerdir. C şıkları yanlıştır.

Mo³⁺: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶ 4d³, Mo³⁺ün 4d orbitalinde 3 elektron bulunur ve D şıkları yanlıştır.

Coloumb kanununa göre: $E_p = k \frac{q_1 q_2}{d}$, zit yüklü parçacıkların potansiyel enerjisi (k pozitif bir değere sahiptir) negatif değere sahiptir. d, mesafenin azalması daha düşük bir E_p değerini verir. Bu nedenle 100 pm mesafede oldukları durumda sistem daha düşük potansiyel enerjiye sahiptir.

Doğru Cevap E

44. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Yan taraftaki Lewis yapıları içinde sadece ICl eksik oktete sahiptir: SO_2 , SF_2 , F_2 , NO, ICl
- B) Listedeki iyon ve moleküllerden sadece XeO_4^- merkez atomu bağlanmamış bir elektron çiftine sahiptir : CH_3^+ , BeCl_2 , CH_3^- , PCl_5 , XeO_4^-
- C) Listedeki moleküllerde kendi içlerindeki bütün bağ uzunlukları eşittir: CO_2 , O_3 , CO, NO, H_2S
- D) İki karbon atomu arasındaki bağ sayısı arttıkça bağdaki elektron sayıları ve bağ uzunlukları da artar, ancak bağ enerjileri azalır.
- E) I_3^- Lewis yapısında, merkezdeki iyot atomunun çevresinde 8 elektron bulunur.

ÇÖZÜM

ICl bileşiği tek sigma bağından oluşup, bileşikteki iki atom da oktetini tamamlamıştır. NO radikal bileşiktir ve oktetini tamamlamamıştır. A şıkları yanlışdır.

CH_3^+ , BeCl_2 , PCl_5 ve XeO_4^- merkez atomları üzerinde bağ yapmayan elektron çifti yoktur. VSEPR modeline göre sırasıyla AX_3 , AX_2 , AX_5 ve AX_4 yapısındadır. Fakat CH_3^- iyonu merkez atomu karbon üzerine bağlanmamış elektron çifti içerir ve AX_3E yapısındadır. B şıkları yanlışdır.

CO ve NO, 2 atomdan oluşur ve molekül içi tek bağ vardır, bağ uzunlukları eşittir. CO_2 iki C=O bağı içerir, bu bağlar dejeneredir ve uzunlukları eşittir.

H_2S iki H – S bağı içerir, bu bağlar dejeneredir ve uzunlukları eşittir.

O_3 molekül toplam 3 tane bağ içerir ve bu bağlar iki OO bağları arasında eşit olarak paylaşılmıştır. Tüm bağ uzunlukları eşittir. C şıkları doğrudur.

İki karbon atomu arasındaki bağ sayısı arttıkça, bağdaki elektron sayıları artar, bağ uzunluğu azalır ve bağ enerjisi artar. D şıkları yanlışdır.

I_3^- Lewis yapısında merkez iyot atomu üzerinde 6 elektron bulunur, üç iyot atomlarıyla birer bağ yapmıştır. E şıkları yanlışdır.

Doğru Cevap C

45. Aşağıdakilerden hangisi PF_3 'ün yükseltgenmesi ile elde edilemez?

- A) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$
- C) KPF_6
- D) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- E) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

ÇÖZÜM

PF_3 molekülünde fosfor atomu +3 değerliklidir, yükseltgenmesi sonucu +4 veya +5 değerlik alır.

$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$: $(4 \times +1) + (2 \times \text{P}) + (7 \times -2) = 0$, P=+5 değerliklidir.

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$: $(4 \times +1) + (2 \times \text{P}) + (6 \times -2) = 0$, P=+4 değerliklidir.

KPF_6 : $(+1) + (\text{P}) + (6 \times -1) = 0$, P=+5 değerliklidir.

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $(2 \times +1) + 1 + (\text{P}) + (3 \times -2) = 0$, P=+3 değerliklidir.

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$: Fosfat iyonu-3 değerliklidir. $\text{P} + (4 \times -2) = -3$

P=+5 değerliklidir.

D şıkkında verilen bileşikte P atomu +3 değerliklidir ve PF_3 ’ten eldesi yükseltgenme tepkimesi değildir.

Doğru Cevap D

46. Dikromat iyonunun, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ sulu çözeltisi turuncu renkte iken, krom (III) Cr^{3+} iyonununki yeşil renklidir. Asitlendirilmiş potasyum dikromat çözeltisi 5 farklı çözeltiye damlatılmıştır. Bu çözeltilerden üç tanesi yeşil renge dönmektedir. Biri kahverengi renge, diğerleri de turuncu renkli hale gelmiştir. Turuncu renkli hale gelen aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) SnCl_2
- B) KI
- C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D) NaNO_2
- E) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

ÇÖZÜM

Dikromat iyonu asidik ortamda, indirgen bir maddeyle tepkimeye girerek Cr^{3+} iyonuna indirgenir ve yeşil renge döner.

Turuncu halde kaldığı durum, redoks tepkimesinin gerçekleşmediği, indirgen olmayan maddeyle karıştırıldığı durumdur.

SnCl_2 bileşliğinde Sn +2 değerliklidir ve +4'e yükseltgenir. (yeşil çözelti)

KI bileşliğinde I -1 değerliklidir ve I_2 'ye yükseltgenerek kahverengi çözeltiyi oluşturur. (İyotun rengi yeşil çözeltinin rengini bastırır.)

Etil alkol, dikromat iyonuyla karboksilik asite yükseltgenir ve dikromat iyonu Cr^{3+} iyonuna indirgenir. (yeşil çözelti)

NaNO_2 bileşliğinde azot +3 değerliklidir ve +5'e yükseltgenerek NO_3^- iyonunu oluşturur. (yeşil çözelti)

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bileşliğinde Al +3 ve S +6 olan en yüksek değerliklerine ulaşmışlardır ve $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bileşiği indirgen bir madde değildir. Bu nedenle dikromat iyonu indirgenmez ve sonuçtaki çözelti turuncu renklidir.

Doğru Cevap E

47. Ardışık atom numaralarına sahip 4 tane elementin kaynama noktaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	A	B	C	D
Atom Numarası	N	N+1	N+2	N+3
Kaynama Noktası, °C	58	-152	688	1380

A, B, C ve D harfleri element sembollerini yerine kullanılmıştır. Buna göre aşağıdaki bileşiklerden hangisi en kararlıdır?

- A) A_2B
- B) A_2C
- C) A_2D
- D) BD
- E) BC_2

ÇÖZÜM

A, B, C ve D elementlerinden yalnızca B oda sıcaklığında gaz haldedir. A elementi oda sıcaklığında sıvı halde bulunan sudan daha düşük kaynama noktasına sahiptir, bu nedenle sıvı halde bulunduğu çıkarımını yapabiliriz.

B'den C ve D'ye geçişte büyük bir artış vardır. Bu artışın periyot değişiminden kaynaklı soygazdan (B) metallere geçiş (C ve D) olduğu çıkarımını yapabiliriz.

1A grubu metali olan C bileşiklerinde +1 değerlik alırken, D +2 değerlik alır. A ise bir halojendir ve iyonik bileşiklerinde -1 değerlik alır.

Bu durumda oluşabilecek en kararlı bileşikler AC ve A_2D 'dir. Verilen şıklarda yalnızca A_2D bulunur.

Doğru Cevap C

48. Bir dizel motorunun egzozundan çıkan CO_2 ve H_2O gazları kapalı bir kapta 447 K sıcaklığından sonra, kabin sıcaklığı 298 K'e düşürülünce, kabin toplam basıncı 3.0 atm'den 0.80 atm'ye düşmektedir. Egzoz gazındaki $CO_2:H_2O$ mol oranı kaçtır?

- A) 2:3
- B) 1:1
- C) 2:5
- D) 4:11
- E) 1:5

ÇÖZÜM

447 K'de CO_2 ve H_2O gaz halde bulunurken, 298 K'de H_2O sıvı halde bulunur.

Normal şartlar altında kabin toplam basıncına suyun buhar basıncının da katkısı vardır fakat bu bilgi bize verilmediğinden, suyun buhar basıncı ihmal edilecektir. Kabin hacmi sabit kabul edilir.

$$447 \text{ K'de } 3.0 \text{ atm} \times V = n_{toplam} R \times 447$$

$$n_{toplam} = \frac{3}{447} \frac{V}{R}$$

$$298 \text{ K'de } 0.8 \text{ atm} \times V = n_{\text{CO}_2} R \times 298$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0.8}{298} \frac{V}{R}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{toplam} - n_{\text{CO}_2} = \left(\frac{3}{447} - \frac{0.8}{298} \right) \frac{V}{R} = \frac{3}{745} \frac{V}{R}$$

$$n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 : 3$$

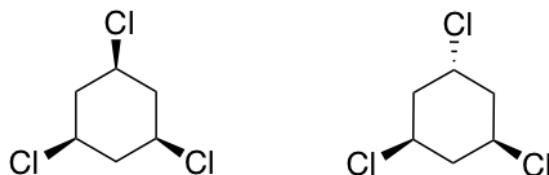
Doğru Cevap A

49. 1,3,5-triklorosikloheksan bileşığının kaç tane stereoizomeri vardır?

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 8
- E) 16

ÇÖZÜM

Stereoizomer: Atomların birbirine bağlanış düzenin aynı, fakat atomların uzaydaki yönlenmelerinin farklı olmasından kaynaklanan bir izomer türüdür. Stereoizomerler, geometrik izomerler ve optik izomerler olarak iki gruba ayrırlar. 1,3,5-triklorosikloheksan molekülünün aşağıda gösterildiği gibi iki geometrik izomeri vardır ve bu iki molekül aynı zamanda birbirinin optik izomeri yani diastereomerleridir. Bu iki stereo izomer de mezo yapısında olduğu için (ayna görüntüleri ile çakışırlar) bu yapıda başka optik izomer yoktur.



Doğru Cevap B

50. Hidrojen ve azot gazlarının karışımının toplam basıncı 784 torr ve hidrojen gazının kısmı basıncı 124 torr' dur. Bu karışımın 2.00 L hacminde ve 298 K sıcaklıkta ağırlıkça ne kadar (gram cinsinden) azot gazi bulunur?

- A) 0.0133
- B) 0.0710
- C) 0.374
- D) 0.994
- E) 1.99

ÇÖZÜM

$$p_{N_2} = 784 \text{ torr} - 124 \text{ torr} = 660 \text{ torr}$$

$$n_{N_2} = \frac{p_{N_2} \times V}{R \times T} = \frac{660 \text{ torr} \times 2.00 \text{ L}}{760 \frac{\text{torr}}{\text{atm}} \times 0.082 \frac{\text{L.atm}}{\text{K.mol}} \times 298 \text{ K}} = 0.071 \text{ mol}$$

$$m_{N_2} = n_{N_2} \times 28.0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1.99 \text{ g}$$

Doğru Cevap E