



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

5. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ
1997

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



ULUSAL KİMYA OLİMPİYATLARI SORU ve ÇÖZÜMLERİ



Ankara

Ocak 2019



Türkiye Cumhuriyeti
SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

KİMYA

5. ULUSAL
KİMYA OLİMPİYATI
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ

1997



1. Bilinmeyen bir X bileşiğinin 5,17 gramı, fazla miktarda oksijen gazı ile yakıldığında, 7,3 g karbondioksit gazı ve 4,50 g su buharı elde edilmektedir. Bu bileşiğin basit formülü nedir?

- A) C_4H_7
 B) C_2H_6
 C) $C_2H_6O_2$
 D) $C_2H_6O_7$
 E) CH_3O

ÇÖZÜM

Yanma sonucunda karbondioksit gazı çıktığı için bileşikte karbon atomu vardır. Su buharı çıktığı için bileşikte hidrojen atomu vardır. Bileşikteki karbon ve hidrojen miktarına göre bileşikte oksijen atomu da bulunabilir.

Bileşikteki karbon miktarını bulalım.

$$n_{CO_2} = \frac{7,3 \text{ g}}{44,0 \text{ g/mol}} = 0,166 \text{ mol} \rightarrow n_C = 0,166 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{4,50 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,50 \text{ mol}$$

Karbon ve hidrojenin kütlelerini bulalım.

$$m_C = 0,166 \text{ mol} \times 12 \text{ g/mol} = 1,992 \text{ gram}$$

$$m_H = 0,50 \text{ mol} \times 1 \text{ g/mol} = 0,500 \text{ gram}$$

Yakılan bileşik 5,17 gram olduğuna göre, bileşikteki oksijenin kütlelerini buluruz.

$$m_O = 5,17 - m_C - m_H$$

$$m_O = 2,678 \text{ gram}$$

Oksijenin mol miktarını bulalım.

$$n_O = \frac{2,678 \text{ gram}}{16 \text{ g/mol}} = 0,166 \text{ mol}$$

Bu bilgilere göre bileşiğin basit formülünü bulalım.

$$C_{0,166}H_{0,500}O_{0,166}$$

$$\frac{C_{0,166}H_{0,500}O_{0,166}}{0,166 \quad 0,500 \quad 0,166}$$



Doğru Cevap E

2. Bir çözeltinin NaCl , MgCl_2 ve AlCl_3 'den bazılarını veya hepsini içerdiği belirtilmektedir. Bu çözeltiye bir miktar NaOH eklendiğinde beyaz bir çökelek oluşmaktadır. Sodyum hidroksit eklenmesine devam edilirse oluşan çökelek tamamen çözülür. Buna göre, bu çözelti;

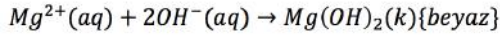
- A) Sadece NaCl içermektedir.
- B) Kesinlikle AlCl_3 içermekte, fakat MgCl_2 içermemektedir.
- C) Sadece AlCl_3 içermektedir.
- D) Kesinlikle AlCl_3 içermekle beraber MgCl_2 de içerebilir.
- E) Yukarıdaki bileşiklerden en az ikisini içerir, fakat verilen bilgilerden bunların ne olduğunu bulmak mümkün değildir.

ÇÖZÜM

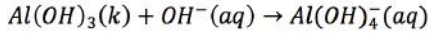
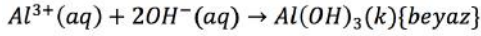
Bu soruyu yapabilmek için NaCl , MgCl_2 ve AlCl_3 'ün NaOH ile nasıl tepkime verdiğini bilmemiz gereklidir.

NaCl , NaOH ile herhangi bir tepkime vermemektedir.

MgCl_2 , NaOH ile aşağıdaki tepkimedeki gibi beyaz çökelek oluşturur.



AlCl_3 , NaOH ile öncelikle beyaz çökelek oluştururken, ardından aşırı miktarda hidroksit eklenmesiyle çözünmektedir.



Bu bilgilere göre soruyu çözelim. NaOH eklenmesiyle beyaz renkli çökelek oluşmuş ve ardından daha fazla NaOH eklenmesiyle bu çökeleğin tamamı çözünmüştür. Buna göre oluşan çökelek alüminyum çökeleğidir. Eğer çözeltide magnezyum iyonları olsaydı, oluşan çökelek çözünmeyecekti. Bu durumda şunu söyleyebiliriz. Çözeltide kesinlikle AlCl_3 vardır ve kesinlikle MgCl_2 yoktur. NaCl tepkime vermediği için varlığı hakkında da kesin bir şey söylenemez.

Doğru Cevap B

3. Aşağıdakilerden hangisi metallerin karakteristik özelliklerinden biri değildir?

- A) Elektriği iyi iletirler.
- B) İnce levha haline gelebilirler.
- C) Katyon oluşturma eğilimleri vardır.
- D) Elektron ilgileri düşüktür.
- E) İyonlaşma enerjileri yüksektir.

ÇÖZÜM

Her bir şıktaki ifadeyi teker teker inceleyelim.

Metaller, metalik bağlarından dolayı elektriği iletirler. Bu nedenle A şıkkındaki ifade doğrudur.

Metaller, ince tel ve levha haline getirilebilirler. Bu nedenle B şıkkındaki ifade doğrudur.

Metaller, elektron vererek soy gaz düzenine ulaşır kararlı olma eğilimindedir. Elektron verdikleri için de katyon oluşturma eğilimleri vardır. Bu nedenle C şıkkındaki ifade doğrudur.

Elektron ilgisi periyodik tabloda soldan sağa gittikçe artmaktadır. Metaller elektron alma değil, verme eğilimindedir. Bu nedenle elektron ilgileri düşüktür. D şıkkındaki ifade de doğrudur.

İyonlaşma enerjisi soldan sağa gittikçe artmaktadır. Metaller elektron verme eğiliminde olduklarından, iyonlaşmaları çok kolaydır. Bu nedenle iyonlaşma enerjileri düşüktür. E şıkkındaki ifade yanlıştır.

Doğru Cevap E

4. Aşağıdaki tuz çözeltilerinden hangisi baz özelliği gösterir?

- A) NH_4Cl
- B) KI
- C) CaBr_2
- D) Na_2CO_3
- E) K_2SO_4

ÇÖZÜM

Tuzların asidik veya bazik olduğunu anlamak için hangi asit ve bazların birleşerek oluşturduklarını inceleyelim.

A şıkkında NH_4Cl bileşiği NH_3 zayıf baz ile HCl kuvvetli asidin birleşmesiyle oluşmuştur. Kuvvetli asit ve zayıf bazın birleşmesiyle oluştuğu için zayıf asidik özellik gösterir.

B şıkkındaki KI bileşiği KOH kuvvetli baz ile HI kuvvetli asidin birleşmesiyle oluşmuştur. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın birleşmesiyle oluştuğu için nötr özellik gösterir.

C şıkkında CaBr_2 bileşiği Ca(OH)_2 kuvvetli baz ile HBr kuvvetli asidin birleşmesiyle oluşmuştur. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın birleşmesiyle oluştuğu için nötr özellik gösterir.

D şıkkındaki Na_2CO_3 bileşiği NaOH kuvvetli baz ile H_2CO_3 zayıf asidin birleşmesiyle oluşmuştur. Zayıf asit ve kuvvetli bazın birleşmesiyle oluştuğu için zayıf bazik özellik göstermektedir.

E şıkkındaki K_2SO_4 bileşiği KOH kuvvetli baz ve H_2SO_4 kuvvetli asidin birleşmesiyle oluşmuştur. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazın birleşmesiyle oluştuğu için nötr özellik gösterir.

Doğru Cevap D

5. Derişimi 0,10 M olan bir elektrolit çöztisinin pH değeri 4'tür. Buna göre, bu elektrolit;

- A) Kuvvetli bir asittir.
- B) Kuvvetli bir bazdır.
- C) Zayıf bir asittir.
- D) Zayıf bir bazdır.
- E) Nötr bir bileşiktir.

ÇÖZÜM

Bileşğin pH'ı 4 olduğundan bir asittir. Eğer tek protonlu kuvvetli bir asit olsaydı pH değeri aşağıdaki gibi olacaktı.

$$\text{pH} = -\log ([\text{H}^+]) \rightarrow \text{pH} = -\log(0,1 \text{ M})$$

$$\text{pH} = 1$$

pH değeri bu değerden çok daha fazla olduğu için, bu asidin çok az iyonlaştığını bu nedenle de ortamdaki hidronyum iyonu miktarının çok az olduğunu söyleyebiliriz. Bu özelliklerinden dolayı bu asit, zayıf bir asittir.

Doğru Cevap C

6. Bir metalin 0.460 gramı fazla miktarda HCl ile tepkimeye sokulmakta ve oluşan H_2 su üzerinde toplanmaktadır. Toplanan H_2 'nin hacmi 249 mL, basıncı 751 mmHg ve sıcaklığı da 20 °C'dir. Bu sıcaklıkta suyun buhar basıncı 17.5 mmHg olduğuna göre, bu metal aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ca
- B) Na
- C) K
- D) Zn
- E) Mg

ÇÖZÜM

Öncelikle tepkime sonucunda oluşan hidrojen gazının mol sayısını ideal gaz denklemini kullanarak bulalım. Bu işlemlerde suyun buhar basıncını da unutmamak gereklidir. Su üzerinde toplanan gazda hem hidrojen gazı hem de su buharı bulunmaktadır. Bu durumda;

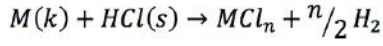
$$P_{toplam} = P_{H_2} + P_{su}$$

$$751 \text{ mmHg} = P_{H_2} + 17.5 \text{ mmHg} \rightarrow P_{H_2} = 733.5 \text{ mmHg}$$

$$n_{H_2} = \frac{PV}{RT} \rightarrow n_{H_2} = \frac{\frac{733.5}{760} \text{ atm} \times 0.249 \text{ L}}{0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K} \times 293 \text{ K}}$$

$$n_{H_2} = 0.01 \text{ mol}$$

Burada olası metallerin değerliklerine göre element ağırlıklarını bulalım. Bunun için öncelikle tepkimemizi yazalım.



1 mol metal tepkimeye girdiğinde $n/2$ mol H_2 oluşmaktadır. Bu durumda 0.01 mol H_2 oluşması için;

$$\frac{0.01}{\frac{n}{2}} = \frac{0.02}{n}$$

$$MA_M = \frac{0.460 \text{ g}}{\frac{0.02}{n}} \rightarrow MA_M = 23n \text{ g/mol}$$

$$n = 1 \rightarrow MA_M = 23 \text{ g/mol} \rightarrow \text{Na metali}$$

$$n = 2 \rightarrow MA_M = 46 \text{ g/mol}$$

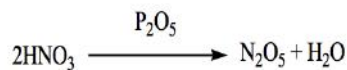
Şıklarda değerlik sayısı ikiden büyük metal olmadığından cevap açık bir şekilde Na metalidir.

Doğru Cevap B

7. Aşağıdaki azot oksitlerden hangisi nitrik asitin difosfor pentaoksit ile dehidrasyonu (suyunu uzaklaştırma) sonucunda oluşturulabilir?

- A) NO
- B) NO₂
- C) N₂O₄
- D) N₂O₅
- E) N₂O₇

Tepkimede nitrik asitten su çıkarmak gereklidir. HNO₃'ten su çıkarmak için en az 2 tanecik olması gerekmektedir. Bu durumda bir tane su molekülü çıktığında geriye N₂O₅ molekülü kalmaktadır.



Doğru Cevap D

8. Aşağıdaki oksitlerden hangisi bazik oksittir?

- A) CO_2
- B) CO
- C) ClO_2
- D) SO_3
- E) MgO

ÇÖZÜM

Bu soruda metallerin ve ametallerin oksitlerinin farkları sorgulanmak istenmiştir. Ametal oksitleri, asidik özellik gösterirken, metal oksitleri bazik özellik göstermektedir. Soruda A, B, C, ve D şıklarındaki oksitlerin hepsi ametal oksididir. Bu nedenle bir metal olan magnezyumun oksidi doğru cevaptır.

Doğru Cevap E**9. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin buhar basıncının en düşük olması beklenir?**

- A) CH_3OCH_3
- B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- E) CH_3Cl

ÇÖZÜM

Bir bileşiğin buhar basıncı, kaynama noktası ile ters orantılıdır. Bileşiğin kaynama noktası ne kadar düşük olursa, belli bir sıcaklıkta daha yüksek kaynama noktalı bileşiklere göre daha fazla gaz molekülü bulunduracağından buhar basıncı daha fazla olur.

Soruda verilen organik bileşiklerin kaynama noktalarına göre sıralamamız gerekmektedir. C ve D şıklarındaki bileşikler düz zincirli apolar hidrokarbonlardır. Bu nedenle bu bileşiklerin kaynama noktaları en düşük, buhar basınçları en yüksek olacaktır. C bileşiğinin molekül kütlesi, D bileşiğinden fazla olduğu için C'nin kaynama noktası D'ninkinden büyüktür.

A ve E şıklarındaki bileşikler polar moleküllerdir. Polar moleküller arasında görülen dipol-dipol etkileşimleri, apolar moleküller arasında görülen London kuvvetlerine kıyasla çok daha kuvvetlidir. Bu nedenle A ve E'nin kaynama noktaları, C ve D'den daha yüksek olacaktır. A ve E arasında kıyaslama yaparsak da A bileşiğinin molekül kütlesi E'den fazla olduğu için kaynama noktası daha yüksek olacaktır.

B şıkındaki alkol molekülleri arasında hidrojen bağı gözlemlenmektedir. Bunun nedeni oksijen atomuna direkt bağlı olarak bulunan hidrojen atomu olmasıdır. Hidrojen bağı en kuvvetli moleküller arası etkileşimlerden biridir. Bu nedenle bu beş molekül arasından en yüksek kaynama noktasına sahip olan bileşik B bileşiğidir. Yine aynı nedenden ötürü buhar basıncı da en düşük olan bileşik yine B bileşiği olacaktır.

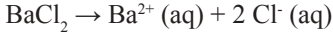
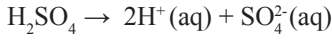
Doğru Cevap B

10. Sülfürik asit çözeltisi ile baryum klorür çözeltisi karıştırıldığında, oluşan tepkimeyi en iyi temsil eden net iyon denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

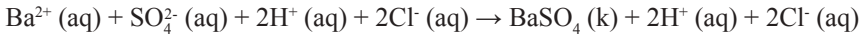
- A) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- B) $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g})$
- C) $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{k})$
- D) $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{k}) + 2\text{HCl}(\text{g})$
- E) Net iyon tepkimesi olmaz.

ÇÖZÜM

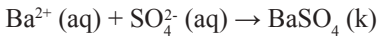
H_2SO_4 ve BaCl_2 aşağıdaki gibi suda çözünmektedir.



Bu iyonlar arasında gerçekleşen tepkime ise aşağıdaki gibidir.

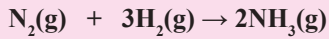


Tepkimede açık bir şekilde görülebileceği gibi hidronyum ve klorür iyonları tepkimede görev almaz. Bu nedenle bu iki iyon gözlemci iyon denir. Gözlemci iyonların tepkimede çok önemli bir rolleri olmadığı için bu iyonlar net iyon denkleminde yer almazlar. Bu durumda net iyon denkleminiz aşağıdaki gibi olacaktır.



Doğru Cevap C

11. Aşağıdaki tepkime denkleminde göre, 48.0 g N_2 ile 11.0 g H_2 tepkimeye sokularak 5.90 g amonyak elde edilmiştir. Bu tepkimenin yüzde verimi nedir?



- A) %82.3
- B) %58.3
- C) %20.2
- D) %60.7
- E) %10.1

ÇÖZÜM

Tepkimedeki teorik olarak ne kadar amonyak oluşacağını bulmak için öncelikle tepkimeye giren bileşiklerden hangisinin sınırlayıcı olduğunu bulmamız gereklidir. Bunun için de her bir molekülün giren mol sayısının stokiometrik katsayısının oranına bakmamız gereklidir.

$$n_{N_2} = \frac{48.0 \text{ g}}{28.0 \text{ g/mol}} = 1.714 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{11.0 \text{ g}}{2.0 \text{ g/mol}} = 5.5 \text{ mol}$$

$$n_{N_2} < n_{H_2}/3$$

Yukarıdaki hesaplamalara bakarak sınırlayıcı bileşenin azot gazı olduğunu açıkça görebilmekteyiz.

	$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	→	$2NH_3$
Başlangıç	1.714 mol		5.5 mol		---
Değişim	-1.714 mol		-5.143 mol		+3.429 mol
Sonuç	---		0.357 mol		3.429 mol

Bu durumda teorik olarak tepkimenin sonunda 3.429 mol amonyak gazı oluşmasını bekleriz.

$$m_{NH_3}^{teorik} = n_{NH_3} \times 17 \text{ g/mol} = 58.29 \text{ g}$$

Tepkimenin verimini, deneysel olarak oluşan amonyağın kütlesini, teorik olarak oluşmasını beklediğimiz amonyağın kütlesine bölerek elde edebiliriz.

$$\% \text{ Verim} = \frac{m_{NH_3}^{deneysel}}{m_{NH_3}^{teorik}} \times 100 = \frac{5.90 \text{ g}}{58.29 \text{ g}} \times 100 = \%10.1$$

Doğru Cevap E

12. Bir orbitalin uzaydaki yönelmesini hangi kuantum sayısı gösterir?

- A) n
- B) l
- C) m_l
- D) m_s
- E) Hiçbiri

ÇÖZÜM

Baş kuantum sayısı, n, elektronun hangi katmanda bulunduğunu göstermektedir. Orbitalin türü veya yönelimi hakkında herhangi bir bilgi vermez. Açısal momentum kuantum sayısı, l, orbitalin türünü (s,p,d vb.) ve buna bağlı olarak da şeklini belirtir. Örnek olarak l = 1 kuantum sayısı, p orbitallerini göstermektedir.

Manyetik kuantum sayısı, m_l , orbitalin uzaydaki yönelmesini belirtir. Örnek olarak p orbitalinin olası m_l değerleri -1, 0 ve 1'dir. Bu sayılar x, y ve z eksenlerinde uzanan p orbitallerine karşılık düşmektedir.

Spin kuantum sayısı, m_s , orbitaldeki elektronun dönme yönünü göstermektedir. +1/2 ve -1/2 değerleri saat yönünde veya saat yönünün tersinde olan bir dönmeye tekabül eder.

Doğru Cevap C

13. Aşağıdakilerden hangisi uyarılmış elektron konfigürasyonuna örnektir?

- A) He : $1s^2$
- B) Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$
- C) Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- D) N : $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$
- E) P : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

ÇÖZÜM

Temel halde bulunan bir atomun bütün elektronları olabilecek en düşük enerjili orbitallerdedirler. Bir başka deyişle, temel haldeki dizilimi bulmak için atomun elektronlarını orbitallere sırası ile dizmek gereklidir. Uyarılmış halde ise bir atomun en dış katmanındaki elektronlarından birisi bulunması gerekenden daha yüksek enerjili bir orbitalde bulunmaktadır.

Bu kuralları gözeterek her bir şıkkı teker teker inceleyelim.

He atomunun atom numarası 2'dir. He atomunun temel dizilimi aşağıdaki gibidir.

He : $1s^2$

Ne atomunun atom numarası 10'dur. Ne atomunun temel dizilimi aşağıdaki gibidir.

Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$

Na atomunun atom numarası 11'dir. Na atomunun temel dizilimi aşağıdaki gibidir.

Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

N atomunun atom numarası 7'dir. N atomunun temel dizilimi aşağıdaki gibidir.

N : $1s^2 2s^2 2p^3$

Fakat bize verilen D şıkkında N atomunun dizilimi $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$ şeklinde verilmiştir. Bu durumdaki bir N atomu uyarılmıştır. 2p orbitalindeki bir elektron enerji verilerek 3s orbitaline geçirilmiştir.

P atomunun atom numarası 15'tir. P atomunun temel dizilimi aşağıdaki gibidir.

P : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Doğru Cevap D

14. Aşağıdaki isimlendirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) H_2SO_3 sülfüröz asit
- B) HCO^- bikarbonat iyonu
- C) ClO_4^- hipoklorat iyonu
- D) $HBrO_3$ bromik asit
- E) $CuSO_4$ bakır(II) sülfat

ÇÖZÜM

A şıkkında verilen kükürtlü asitin, H_2SO_3 , adı sülfüröz asittir. Eğer bu asit H_2SO_4 formunda olsa idi ismi sülfürik asit olacaktı. Bu nedenlerden ötürü A şıkkı doğrudur.

B şıkkında verilen anyon, HCO^- , normal şartlar altında bulunmayan bir iyonudur. Bikarbonat iyonu ise HCO_3^- şeklindedir. Bu nedenle B şıkkı yanlıştır.

C şıkkında verilen anyonun adlandırılması, ClO_4^- , perklorat şeklinde olmalıdır. Hipoklorit anyonu ise ClO^- şeklindedir. Bu nedenle C şıkkı yanlıştır.

D şıkkında verilen asit, HBrO_3 , bromik asit şeklinde adlandırılmaktadır. Bu nedenle D şıkkı doğrudur.

E şıkkında verilen bileşik, CuSO_4 , bakır(II) sülfat şeklinde adlandırılır. Bakır katyonu +1 ve +2 değerlikleri alabileceği için, aldığı değerlik isimlendirirken belirtilmelidir.

Soruda görüldüğü üzere hem B hem de C şıkları yanlıştır. Bu nedenle soru iptal edilmiştir.

Doğru Yanıt B ve C

15. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin dipol momentı sıfırdan farklıdır?

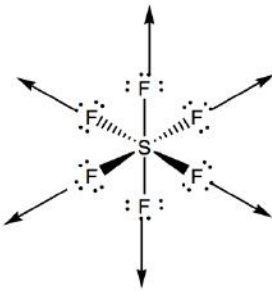
- A) SF_6
- B) CH_4
- C) SF_4
- D) PCl_5
- E) BCl_3

ÇÖZÜM

Dipol momentler hakkında yorum yapabilmek için bileşiklerin merkez atomunun hibritleşmesi ve bileşiklerin şekilleri bilinmelidir.

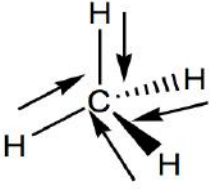
Moleküllerin şekillerini bulmadan önce uygun Lewis yapısı çizilmelidir. Zaten ardından Lewis yapısından uygun molekül şekli bulunabilir.

SF_6 molekülü ile başlayalım. SF_6 molekülünde 6 kükürtten ve $7 \times 6 = 42$ flordan, toplam 48 değerlik elektronu bulunmaktadır. Molekül şeklini çizersek;



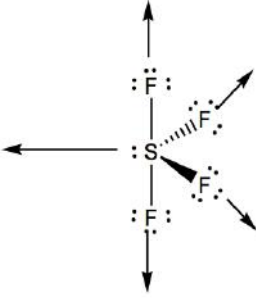
Şekilden de görüleceği üzere oktahedral şeklinde bulunan molekülde karşılıklı flor atomlarının elektron çekme kuvvetleri birbirini elimine edeceği için bu bileşiğin dipol momentı sıfırdır.

CH_4 molekülünü çizelim. Bu molekülde karbondan 4 ve hidrojenlerden $4 \times 1 = 4$ olmak üzere toplam 8 değerlik elektronu bulunmaktadır.



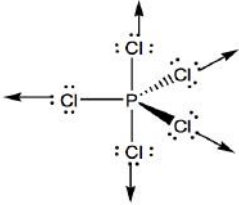
Bu bileşikte karbon atomu hidrojen atomundan daha elektronegatif olduğundan ötürü, merkez atomu C bağlardaki elektronları üzerine çekecektir. Fakat tetrahedral şeklinde bulunan metan molekülünde, merkez karbon atomunun hidrojen atomlarından elektron çekme kuvveti birbirlerini götürecektir. Bu nedenle bu bileşiğin dipol momentı sıfırdır.

SF₄ ile devam edelim. Bu molekülde S'den 6 ve florlardan 7x4=28 olmak üzere toplamda 34 değerlik elektronu bulunmaktadır.



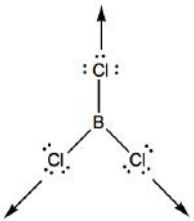
Bu bileşikteki 32 değerlik elektronu bağlara ve flor atomlarına dağılmıştır. Geriye kalan iki değerlik elektronu merkez atoma konulmalıdır. Merkez atomun etrafında beş tane elektron grubu bulunduğu için, bu molekülün şekli tahterevalli (bozulmuş dörtyüzlü) şeklindedir. Flor atomlarının çekmeleri eşit olsa da bağ yapımında kullanılmayan elektron grubunun etkisi çok daha büyük olacaktır. Bu nedenle bu bileşiğin dipol momentı sıfırdan farklıdır.

PCl₅ molekülünü çizelim. Fosfor atomundan 5 ve klor atomlarından 7x5= 35 olmak üzere toplamda 40 tane değerlik elektronu bulunmaktadır.



Bu molekül üçgen bipiramit şeklindedir. Üçgen düzlemdeki klor atomlarının bağlardaki elektron çekme kuvvetleri birbirini götürecektir. Aynı şekilde aksiyal konumda bulunan iki klor atomunun uyguladığı çekme kuvveti birbirini dengeleyecektir. Bu nedenle bu bileşiğin de dipol momentı sıfırdır.

BCl₃ molekülünü çizelim. Bor atomundan 3 ve klor atomlarından 7x3=21 olmak üzere toplamda 24 değerlik elektronu bulunmaktadır.



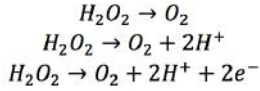
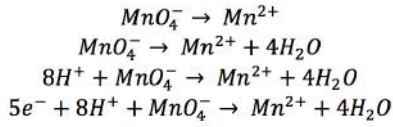
Şekilden de açıkça görüleceği üzere üçgen düzlemdeki çekme kuvvetleri birbirini dengeleyecektir. Bu nedenle bu bileşiğin de dipol momentı sıfırdır.

16. Hidrojen peroksitin asit çözeltisi potasyum permanganat ile tepkimeye girerek mangan(II) iyonu ve O_2 oluşturur. Bu tepkimede H_2O_2 : $KMnO_4$ mol oranı nedir?

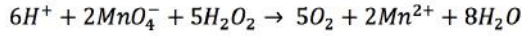
- A) 5:2
- B) 2:1
- C) 10:1
- D) 5:1
- E) 1:5

ÇÖZÜM

Bu tepkime asidik ortamda gerçekleşen bir redoks tepkimesidir. Hidrojen peroksit oksijen gazına yükseltgenirken, permanganat anyonu mangan(II) iyonuna indirgenmektedir. Bu bilgiler ışığında yarı tepkimeleri yazalım.



İlk yarı tepkimeyi iki ile ve ikinci yarı tepkimeyi beş ile çarpıp toplarsak;



Son durumda hidrojen peroksit ile permanganatın mol oranı 5:2 olmaktadır.

Doğru Cevap A

17. Aşağıdaki çiftlerden hangisi allotroptur?

- A) CO ve CO_2
- B) BaO ve BaO_2
- C) O_2 ve O_3
- D) K_2O ve KOH
- E) SO_3 ve H_2SO_4

ÇÖZÜM

Allotroplar, bir elementin kendi atomlarını kullanarak oluşturduğu farklı yapılara verilen addır. Yani bileşikler arasında bir allotropi söz konusu değildir. Bu nedenle açık bir şekilde görüleceği üzere C şıkkı doğru cevaptır. Çünkü oksijen elementinin atomlarının farklı yapılarda bulunmasıyla oluşan moleküller bu şıkta verilmiştir.

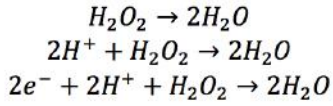
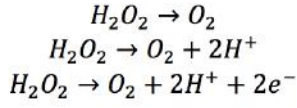
Doğru Cevap C

18. Hidrojen peroksitin (H_2O_2) bozunma ürünleri aşağıdakilerden hangisidir?

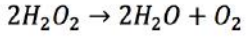
- A) H_2O ve H_2
- B) H_2O ve O_2
- C) H_2 ve O_2
- D) H_2O , O_2 ve H_2
- E) H^+ ve OH^-

ÇÖZÜM

Hidrojen peroksitin bozunması, peroksitin oksijen gazına yükseltgenmesi ve suda bulunan oksite (O^{2-}) indirgenmesi ile olur. Bu durumda bozunma tepkimesi aşağıdaki gibi olmaktadır.



İki yarı tepkimeyi toplarsak;



(Not : Aynı yarı tepkimeleri bazik ortamda da deneyebilirsiniz.)

Doğru Cevap B

19. Zayıf bir asit olan HX'in 0.0400 M çözeltideki iyonlaşma oranı %14'tür. Bu asidin K_a değerini hesaplayınız.

- A) 3.1×10^{-5}
- B) 5.6×10^{-3}
- C) 9.1×10^{-4}
- D) 1.1×10^{-6}
- E) 8.7×10^{-7}

ÇÖZÜM

Bu zayıf asitin iyonlaşma yüzdesi verildiği için, dengedeki H^+ ve X^- iyonlarının derişimlerini kolayca bulabiliriz.

	HX	+	H_2O	\leftrightarrow	X^-	+	H_3O^+
Başlangıç	0.04 M				---		---
Değişim	-x				+x		+x
Denge	0.04-x M				x M		x M

$$\% \text{ iyonlaşma} = \frac{[H_3O^+]}{c_{HX}} \times 100 = \frac{x}{0.04} \times 100 = 14.0\%$$

$$x = 0.0056 \text{ M}$$

$$c_{HX} = \text{Asitin başlangıç derişimi}$$

Bu durumda HX zayıf asiti için iyonlaşma sabitini aşağıdaki gibi hesaplayabiliriz.

$$K_a = \frac{[H_3O^+][X^-]}{[HX]} = \frac{x \times x}{0.04 - x} = \frac{0.0056 \times 0.0056}{0.04 - 0.0056} = 9.11 \times 10^{-3}$$

Doğru Cevap C

20. H_2X asidinin 5.00 g'ı bir miktar suda çözündükten sonra, hacmi 250 mL'ye tamamlanıyor. Bu çözeltinin 25 mL'sini nötürleştirmek için 11.1 mL 1.00 M KOH gerekiyor. Bu asidin molar kütesini (g/mol) bulunuz.

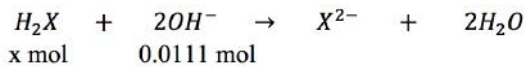
- A) 90.1
- B) 45.0
- C) 1.80
- D) 11.3
- E) 180.2

ÇÖZÜM

Öncelikle nötürleştirmek için gereken bazın mol sayısını hesaplayalım.

$$n_{OH^-} = M \times V \rightarrow n_{OH^-} = 1.00M \times 0.0111 \text{ L} = 0.0111 \text{ mol}$$

Verilen asit diprotik olduğu için nötürleşme tepkimesi yazılırken dikkat edilmelidir.



$$x = \frac{0.0111 \text{ mol}}{2} = 0.00555 \text{ mol}$$

25 mL'de 0.00555 mol bulunduğuna göre 250 mL'de bu miktarın 10 katı kadar H_2X bulunacaktır.

$$n_{H_2X} = 0.00555 \text{ mol} \times 10 = 0.0555 \text{ mol}$$

Asidin başlangıçtaki kütesini ve mol sayısını kullanarak da mol kütesini bulabiliriz.

$$M_{A_{H_2X}} = \frac{m_{H_2X}}{n_{H_2X}} = \frac{5.00 \text{ g}}{0.0555 \text{ mol}} = 90.1 \text{ g/mol}$$

Doğru Cevap A

21. Verilen derişik NaOH çözeltisinin yoğunluğu 1.525 g/mL ve ağırlıkça yüzdesi de 50'dir. Bu çözelti kullanılarak 1.50 L 0.215 M NaOH çözeltisinin nasıl hazırlanacağını açıklayınız.
NaOH : 40.00 g/mol

- A) 5.73 mL çözelti alınıp su ile 1.50 L'ye seyreltilir.
- B) 16.9 mL çözelti alınıp 1.50 L su ile karıştırılır.
- C) 16.9 mL çözelti alınıp su ile 1.50 L'ye seyreltilir.
- D) 5.73 mL çözelti alınıp 1.50 L su ile karıştırılır.
- E) 169 mL çözelti alınıp su ile 1.50 L'ye seyreltilir.

ÇÖZÜM

İlk olarak son çözeltimizdeki NaOH'ın mol miktarını bulmalıyız. Böylelikle ilk çözeltiden kaç mol NaOH almamız gerektiğini de görebiliriz.

$$n_{NaOH} = M \times V \rightarrow n_{NaOH} = 0.215 \text{ M} \times 1.50 \text{ L} = 0.3225 \text{ mol}$$

Seyreltme aşamasında sodyum hidroksitin mol miktarı değişmeyecektir. Bu nedenle ilk çözeltiden de 0.3225 mol NaOH alınmalıdır. 0.3225 mol NaOH'ın kütlesini hesaplayalım.

$$m_{NaOH} = 0.3225 \text{ mol} \times 40.00 \text{ g/mol} = 12.9 \text{ g NaOH}$$

Çözeltiden 12.9 g NaOH alınmalıdır. Çözeltinin kütlece %50'si NaOH olduğu için, toplamda alınması gereken çözelti kütlesi bunun iki katı olacaktır.

$$m_{\text{çözelti}} = \frac{12.9 \text{ g NaOH}}{0.5} = 25.8 \text{ g çözelti}$$

Çözeltinin yoğunluğu da verildiğine göre, başlangıç çözeltisinden alınması gereken hacim miktarı kolayca bulunabilir.

$$V_{\text{çözelti}} = \frac{m_{\text{çözelti}}}{d_{\text{çözelti}}} = \frac{25.8 \text{ g}}{1.525 \text{ g/mL}} = 16.9 \text{ mL}$$

Çözeltiden 16.9 mL alınırsa 0.3225 mol NaOH almış oluyoruz. Yani elimizde B ve C şıkları kalıyor. Soruda verilen son çözelti 1.50 L olduğu için 16.9 mL alınıp, bu çözelti 1.50 L'ye seyreltilmelidir.

Doğru Cevap C

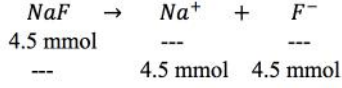
22. 75.0 mL 0.060 M NaF ile 25 mL 0.150 M $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ karıştırılıyor. Sonuçta oluşan sulu çözeltide F^- derişimi ne olacaktır? $K_{\text{ç}} = 2.0 \times 10^{-10}$

- A) 5.8×10^{-5}
- B) 8.7×10^{-5}
- C) 1.3×10^{-8}
- D) 1.2×10^{-4}
- E) 7.5×10^{-7}

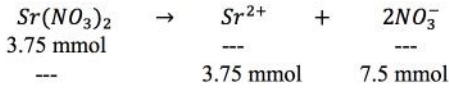
ÇÖZÜM

NaF ve $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ suda çözünen tuzlardır. Bu durumda ilk durumda çözeltide bulunacak iyonların mol sayılarını hesaplayalım.

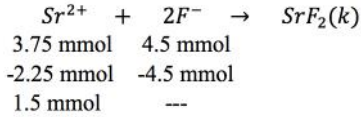
$$n_{\text{NaF}} = 0.06 \text{ M} \times 75.0 \text{ mL} = 4.5 \text{ mmol}$$



$$n_{\text{Sr}(\text{NO}_3)_2} = 0.150 \text{ M} \times 25 \text{ mL} = 3.75 \text{ mmol}$$



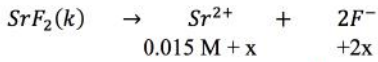
SrF_2 az çözünen bir tuzdur. İki iyonundan da ortamda fazlaca bulunduğu için öncelikle çökme tepkimesi meydana gelecektir. ($Q_{\text{çç}} > K_{\text{çç}}$)



Son aşamaya geçmeden önce ortamdaki stronyum iyonlarının derişimini hesaplayalım.

$$C_{\text{Sr}^{2+}} = \frac{n_{\text{Sr}^{2+}}}{V_{\text{toplam}}} = \frac{1.5 \text{ mmol}}{100 \text{ mL}} = 0.015 \text{ M}$$

Ardından ortamda bulunan SrF_2 az miktarda çözünerek sistemi dengeye getirecektir.



$$K_{\text{çç}} = [\text{Sr}^{2+}][\text{F}^-]^2 = (0.015 + x)(2x)^2$$

x değeri 0.015 değerine göre daha küçük olacağı için, 0.015 in yanındaki x ihmal edilebilir.

$$K_{\text{çç}} = 2.0 \times 10^{-10} = 0.015 \times (4x^2) \rightarrow x = 5.8 \times 10^{-5} \text{ M (yapılan ihmal doğrudur)}$$

$$[\text{F}^-] = 2x \cong 1.2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

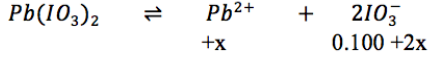
Doğru Cevap D

23. 0.100 M NaIO_3 çözeltisi içerisinde, $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ 'ün molar çözünürlüğü 2.4×10^{-11} mol/L olarak verilmektedir. Bu az çözünen tuzun $K_{\text{çç}}$ değerini hesaplayınız.

- A) 2.4×10^{-9}
- B) 5.8×10^{-22}
- C) 1.4×10^{-32}
- D) 2.4×10^{-13}
- E) 3.7×10^{-18}

ÇÖZÜM

Kurşun iyodatın çözünme tepkimesini yazalım.



$$K_{çç} = [Pb^{2+}][IO_3^-]^2 = x \times (0.100 + 2x)^2$$

Burada çözünürlük, $x = 2.4 \times 10^{-11}$ mol/L olarak verilmektedir. Çözünürlük dengesinde bunu yerine yazacak olursak.

$$K_{çç} = 2.4 \times 10^{-11} \times (0.100 + 2 \times 2.4 \times 10^{-11})^2$$

$$K_{çç} = 2.4 \times 10^{-13}$$

Doğru Cevap D

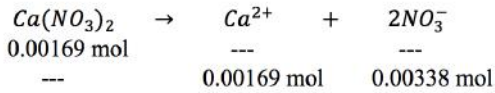
24. PO_4^{3-} iyonları içeren 200 mL çözeltiye, 0.277 g katı $Ca(NO_3)_2$ eklendiği zaman fosfat iyonlarının tamamı $Ca_3(PO_4)_2$ olarak çökeliyor. İlk çözeltideki fosfat iyonu derişimini bulunuz. $Ca(NO_3)_2 : 164$ g/mol

- A) 5.63×10^{-3}
- B) 1.13×10^{-3}
- C) 1.69×10^{-3}
- D) 2.54×10^{-3}
- E) 1.13×10^{-5}

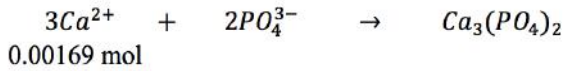
ÇÖZÜM

Tepkimelerdeki reaktantlar, tepkimedeki stokiometrik katsayıları ile doğru orantılı olacak miktarda mol sayısı ile tepkimeye girerler. Öncelikle tepkimeye girecek olan kalsiyum iyonu miktarını bulalım.

$$n_{Ca(NO_3)_2} = \frac{0.277 \text{ g}}{164 \text{ g/mol}} = 1.69 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



Kalsiyum fosfatın çökme tepkimesini yazalım.



Bütün fosfat tükendiğine göre, fosfat iyonunun mol sayısı kalsiyum iyonunkinin 2/3'ü kadar olacaktır.

$$n_{PO_4^{3-}} = 0.00169 \times \frac{2}{3} = 0.00113 \text{ mol}$$

$$C_{PO_4^{3-}} = \frac{n}{V} = \frac{0.00113 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 5.63 \times 10^{-3} \text{ molar}$$

Doğru Cevap A

25. 40.0 mL 0.568 M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 30.0 mL 0.215 M NaNO_3 ve 80.0 mL 0.871 M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri karıştırılıyor ve yeterince su katılarak 200 mL hacminde bir çözelti oluşturuluyor. Sonuç çözeltide NO_3^- iyonunun molar derişimi nedir?

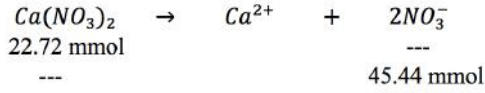
- A) 0.843
- B) 0.956
- C) 0.494
- D) 0.191
- E) 0.740

ÇÖZÜM

Üç çözeltinin çözünmesi sonucu çözeltide bulunacak olan nitrat iyonunun mol sayısını hesaplamamız gereklidir. Bu nedenle ilk olarak üç çözeltiden gelecek nitrat iyonu miktarını teker teker bulalım.

Çözelti I

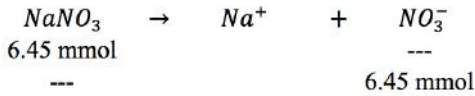
$$n_{\text{Ca}(\text{NO}_3)_2} = 0.568 \text{ M} \times 40.0 \text{ mL} = 22.72 \text{ mmol}$$



$$n_I = 45.44 \text{ mmol}$$

Çözelti II

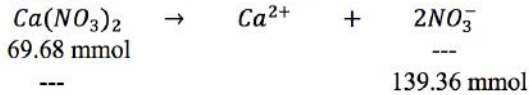
$$n_{\text{NaNO}_3} = 0.215 \text{ M} \times 30.0 \text{ mL} = 6.45 \text{ mmol}$$



$$n_{II} = 6.45 \text{ mmol}$$

Çözelti III

$$n_{\text{Ca}(\text{NO}_3)_2} = 0.871 \text{ M} \times 80.0 \text{ mL} = 69.68 \text{ mmol}$$



$$n_{III} = 139.36 \text{ mmol}$$

Şimdi çözeltideki bütün nitratların mol sayısını, toplam hacime bölerek nitrat derişimini bulalım.

$$M_{\text{NO}_3^-} = \frac{n_I + n_{II} + n_{III}}{V_{\text{toplam}}} = \frac{45.44 + 6.45 + 139.36 \text{ mmol}}{200 \text{ mL}} = 0.956 \text{ M}$$

Doğru Cevap B

26. Saf olmayan 3.68 g Zn metali fazla miktarda H_2SO_4 ile tepkimeye sokularak 0.0764 g H_2 oluşmaktadır. Çinkonun tamamı tepkimeye girdiğine göre, Zn metal örneğinde saflık yüzdesini bulunuz.

- A) 67.9
- B) 38.2
- C) 65.4
- D) 40.8
- E) 28.6

ÇÖZÜM

Aktif metaller, kuvvetli asitlerle tepkimeye girince yükseltgenirler ve aynı anda hidrojen gazı çıkarırlar. Çinkonun yalnızca 2+ değeri olduğu için çinko, çinko(II)'ye yükseltgenecektir. Bu durumda denkleştirilmiş tepkime aşağıdaki gibi olacaktır.



Tepkime sonucu açığa çıkan hidrojen gazının mol sayısını bulalım.

$$n_{H_2} = \frac{0.0764 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 0.0382 \text{ mol}$$

Çinkonun tamamı tükendiği için bu tepkimedeki sınırlayıcı bileşendir. Bu durumda oluşan hidrojenin mol sayısı başlangıçtaki çinko mol sayısına eşit olacaktır. Çünkü tepkimedeki stokiometrik katsayı oranları 1:1'dir.

$$n_{H_2} = n_{Zn} = 0.0382 \text{ mol}$$

Bu durumda saf olmayan metalin içindeki toplam çinkonun kütlesini bulabiliriz. Böylelikle bu metalin saflık yüzdesi de kolaylıkla bulunabilir.

$$m_{Zn} = 0.0382 \text{ mol} \times 65.4 \text{ g/mol} = 2.50 \text{ g}$$

$$Saflık = \frac{\text{Çinko kütlesi}}{\text{Toplam kütle}} \times 100 = \frac{2.50 \text{ g}}{3.68 \text{ g}} \times 100 = \%67.9$$

Doğru Cevap A

27. 50.00 mL 0.100 M HA (zayıf asit, $K_a = 1.0 \times 10^{-7}$) ile 40.00 mL 0.100 M KOH karışımından oluşan bir çözeltide $[H_3O^+]$ değerini hesaplayınız.

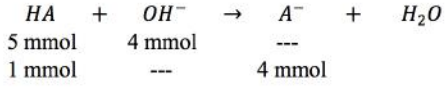
- A) 4.0×10^{-7}
- B) 2.5×10^{-8}
- C) 1.0×10^{-7}
- D) 4.0×10^{-9}
- E) 1.6×10^{-6}

ÇÖZÜM

Ortama eklenen kuvvetli bir baz olan KOH, ortamda bulunan HA asidinin bir kısmını nötrleştirerek A^- iyonları oluşturacaktır.

$$n_{HA} = 0.100 \text{ M} \times 50.00 \text{ mL} = 5 \text{ mmol}$$

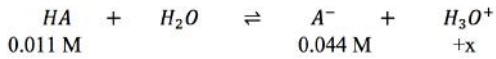
$$n_{OH^-} = 0.100 \text{ M} \times 40.00 \text{ mL} = 4 \text{ mmol}$$



$$C_{HA} = \frac{1 \text{ mmol}}{90 \text{ mL}} = 0.011 \text{ M}$$

$$C_{A^-} = \frac{4 \text{ mmol}}{90 \text{ mL}} = 0.044 \text{ M}$$

Bu bir tampon çözelti olduğu için HA ve A^- iyonlarının miktarı çok fazla değişmeyecektir. Yani bu derişimleri sabit gibi düşünebiliriz.



$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} = \frac{0.044 \times x}{0.011} = 1.0 \times 10^{-7}$$

$$x = [H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-8} \text{ M}$$

Doğru Cevap B

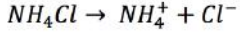
28. 25 °C'de 1.00 L suda kaç gram NH_4Cl çözünmelidir ki, $[H_3O^+]$ derişimi $6.31 \times 10^{-6} \text{ M}$ olsun? Çözelti hacminin değişmediğini varsayınız.

$$K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$$

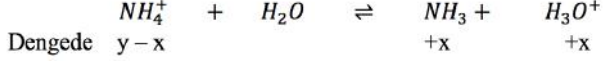
- A) 2.64
- B) 1.18
- C) 0.0002
- D) 3.83
- E) 7.16

ÇÖZÜM

NH_4Cl tuzu suda çözünen asidik bir tuzdur. Amonyum nitratın suda çözünme tepkimesini yazalım.



Bilindiği üzere amonyum suda ayrılarak hidronyum iyonları açığa çıkarır. Bu tepkimeyi aşağıdaki gibi yazabiliriz.



Soruda hidronyum derişimi $6.31 \times 10^{-6} \text{ M}$ yapılmak istenmektedir. Bu nedenle x değerini direkt olarak görebilmekteyiz.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x = 6.31 \times 10^{-6} \text{ M}$$

Bizim asidik ayrışma sabitine ihtiyacımız vardır. Fakat soruda bize amonyak için olan bazik ayrışma sabiti verilmiştir. Bu durumda K_a değerini basit bir hesaplama ile bulabiliriz.

$$K_a = \frac{K_{su}}{K_b} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.55 \times 10^{-10}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{(6.31 \times 10^{-6})^2}{y - 6.31 \times 10^{-6}} = 5.55 \times 10^{-10}$$

$$y = [\text{NH}_4^+] = 0.0717 \text{ M}$$

Çözelti hacmi 1L olduğu için amonyumun mol sayısını derişimine eşit olacaktır.

$$n_{\text{NH}_4^+} = 0.0717 \text{ M} \times 1 \text{ L} = 0.0717 \text{ mol}$$

Çözünen her bir amonyum klorür molekülünden bir amonyum iyonu çıkmaktadır. Burda bulunan 1:1 ilişkiden ötürü amonyumun mol sayısı, amonyum klorürün mol sayısına eşit olacaktır. Bu durumda da kolaylıkla kaç g NH_4Cl almamız gerektiğini hesaplayabiliriz.

$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = n_{\text{NH}_4^+} = 0.0717 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0.0717 \text{ mol} \times 53.5 \text{ g/mol} = 3.83 \text{ g}$$

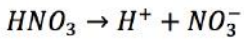
Doğru Cevap D

29. pH değeri 2.00 olan HNO_3 çözeltisinin 20.00 mL'sinin nötrleştirmek için, 0.025 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ çözeltisinden kaç mL kullanmak gerekir?

- A) 8.00
- B) 16.00
- C) 4.00
- D) 12.00
- E) 20.00

ÇÖZÜM

HNO_3 kuvvetli bir asittir. Bu nedenle çözeltide bulunan HNO_3 'ün tamamı aşağıdaki gibi ayrışacaktır.



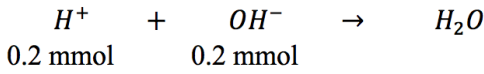
pH'ın 2.00 olduğu bilindiğine göre $[\text{H}^+]$ iyonu derişimi bulunabilir.

$$-\log([\text{H}^+]) = 2.00 \rightarrow [\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$$

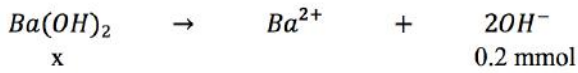
Bu durumda çözeltinin hacmini bildiğimiz için hidronyum iyonunun mol sayısını bulabiliriz.

$$n_{\text{H}^+} = 10^{-2} \text{ M} \times 20.00 \text{ mL} = 0.2 \text{ mmol}$$

Nötrleşme tepkimesi hidronyum iyonu ile hidroksit iyonunun tepkimeye girerek su açığa çıkarması ile sonuçlanan tepkimedir.



Bütün asidi nötrleştirmek için 0.2 mmol hidroksit iyonu çözeltiye konmalıdır. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ kuvvetli baz olduğu için aşağıdaki gibi tamamıyla suda çözünecektir.



Bu durumda stokiyometrik katsayılara göre x değeri 0.1 mmol olacaktır. Baryum hidroksit derişimi 0.025 M olduğu bilindiğine göre alınması gereken çözelti hacmi kolayca bulunabilir.

$$V_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{n}{M} = \frac{0.1 \text{ mmol}}{0.025 \text{ M}} = 4.00 \text{ mL}$$

Doğru Cevap C

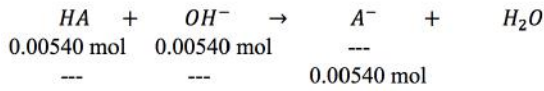
30. Propiyonik asitin (HA) 0.400 gramı suda çözünerek 50.0 mL hacminde bir çözelti hazırlanıyor. Bu çözelti 0.150 M NaOH çözeltisi ile titre edildiğinde, eşdeğer noktasındaki $[H_3O^+]$ derişim ne olur? Propiyonik asitin molekül ağırlığı : 74.08 $K_a = 1.3 \times 10^{-5}$

- A) 1.44×10^{-9}
 B) 6.92×10^{-6}
 C) 9.10×10^{-4}
 D) 1.00×10^{-7}
 E) 7.80×10^{-10}

ÇÖZÜM

Eşdeğerlik noktasında HA asidinin tamamı tükenerek hepsi A^- iyonuna dönüşecektir. Bu hesaplamaları yapmak için öncelikle başlangıçtaki HA asidi miktarını bulalım.

$$n_{HA} = \frac{0.400 \text{ g}}{74.08 \text{ g/mol}} = 5.40 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



Bu titrasyon sonucunda çözeltide bulunan A^- iyonu hidroliz olarak çözeltinin pH'ı belirleyecektir. Bunun için de öncelikle çözeltinin son hacmini bulmamız gereklidir. Bu nedenle eklenen NaOH çözeltisinin hacmini bulalım.

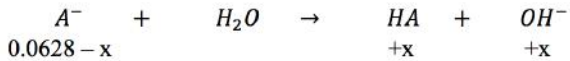
$$V_{NaOH} = \frac{n}{M} = \frac{0.00540 \text{ mol}}{0.150 \text{ M}} = 0.036 \text{ L} = 36 \text{ mL}$$

$$V_{son} = 50.0 + 36.0 = 86 \text{ mL}$$

Bu durumda çözeltide bulunan A^- iyonu derişimi aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$[A^-] = \frac{n}{V} = \frac{0.00540 \text{ mol}}{0.086 \text{ L}} = 0.0628 \text{ M}$$

A^- 'nin hidroliz tepkimesi aşağıdaki gibidir.



$$K_b = \frac{K_{su}}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1.3 \times 10^{-5}} = 7.7 \times 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{x \times x}{0.0628 - x} = 7.7 \times 10^{-10}$$

x değeri, K_b değeri çok küçük olduğu için 0.0628 değeri yanında oldukça küçük kalacaktır. Bu nedenle hesaplama yaparken ihmal edilebilir.

$$x = [OH^-] = 6.95 \times 10^{-6}$$

Bu durumda hidronyum derişimi kolaylıkla hesaplanabilir.

$$K_{su} = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H_3O^+] = 1.44 \times 10^{-9}$$

Doğru Cevap A

31. Sabit basınç altında, 27.0 g su buharı, $H_2O(g)$, $105^\circ C$ 'den $80^\circ C$ 'ye soğutulmaktadır. Bu soğuma sonundaki entalpi değişimini, ΔH , kcal cinsinden hesaplayınız.

$$\Delta H_{\text{buharlaşma}}(H_2O(s)) = 540 \text{ cal/g}$$

$$C_p(H_2O(s)) = 1.0 \text{ cal/(g.K)} \quad C_p(H_2O(g)) = 0.45 \text{ cal/(g.K)}$$

- A) -14.6
B) 12.3
C) 1.7
D) -15.2
E) -0.6

ÇÖZÜM

Bu durumda gaz halde bulunan su buharı öncelikle $105^\circ C$ 'den $100^\circ C$ 'ye soğuyacaktır. Ardından $100^\circ C$ 'de bütün su buharı sıvı hale geçecektir. Ardından sıvı su $100^\circ C$ 'den $80^\circ C$ 'ye soğuyacaktır. Bu işleme göre hesaplamalar yapılır.

$$\Delta H = m \times C_p \times \Delta T \rightarrow \Delta H_{\text{buhar}} = 27.0 \text{ g} \times 0.45 \text{ cal/g.K} \times (100 - 105) = -61 \text{ cal}$$

$$\Delta H_{\text{yoğunlaşma}} = m \times (-\Delta H_{\text{buharlaşma}}) = 27.0 \text{ g} \times (-540 \text{ cal/g}) = -14580 \text{ cal}$$

$$\Delta H_{\text{sıvı}} = m \times C_p \times \Delta T = 27.0 \text{ g} \times 1.0 \text{ cal/g.K} \times (80 - 100) = -540 \text{ cal}$$

Bu hesaplamalara göre toplam entalpi değişimi aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

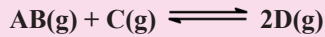
$$\Delta H_{\text{toplam}} = \Delta H_{\text{buhar}} + \Delta H_{\text{yoğunlaşma}} + \Delta H_{\text{sıvı}} = -60.75 - 14580 - 540$$

$$= -15181 \text{ cal}$$

$$\Delta H_{\text{toplam}} = -15.2 \text{ kcal}$$

Doğru Cevap D

32. Aşağıdaki denge tepkimesinin denge sabiti $25^\circ C$ 'de 1.6×10^{-2} ve $125^\circ C$ 'de 2.7×10^{-5} tür.



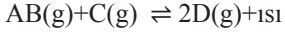
Bu tepkime için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katalizör ilave edilmesi tepkimenin denge sabitini değiştirmez.
B) Tepkime ekzotermiktir.
C) Toplam basınç arttırılırsa ürünün kısmi basıncı artar.
D) Ortamda bulunan C gazının miktarını arttırmak D gazının kısmi basıncını azaltır.
E) Hacmin arttırılması tepkimenin denge konumunu etkilemez.

ÇÖZÜM

Bu soruda dengedeki sistemlere yapılan etki sonucunda denge halindeki değişimi açıklayan Le Chatelier prensiplerini kullanmak gereklidir.

Öncelikle soruda verilen ifadeye bakarsak sıcaklık arttıkça denge sabitinin küçüldüğünü görüyoruz. Bir diğer deyişle sıcaklık artınca denge girenler tarafına kaymaktadır. Sıcaklığın arttığı durumda tepkime ortamda sürekli bir şekilde artan ısıyı kullanarak bu sıcaklık artışının etkisini azaltmaya çalışacaktır.

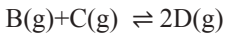


Açıkça görüleceği üzere tepkime ortamdaki fazla ısıyı kullanınca tepkime ürünler tarafına kayacaktır. Bu nedenle sorudaki bilgiyi kullanarak tepkimenin ekzotermik olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle B şıkkı doğrudur.

A şıkkında katalizörün etkisi ifade edilmiş. Dengedeki bir sisteme katalizör ilave edilince denge tepkimesinin ileri ve geri tepkime hız sabitleri değişecektir. Fakat bu değişiklik aynı oranda olacağından, dengeye katalizör ilavesi denge sabitini değiştirmez. Bu nedenle A şıkkı doğrudur.

Toplam basınç değişikliği tepkimenin denge konumunu değiştirmeyecektir. Çünkü girenler kısmındaki gaz molekül sayısı 2 iken, ürünler kısmında da gaz molekül sayısı yine 2'dir. Bu nedenle gaz basıncı veya hacmin değişmesi bu tepkimenin denge konumunu etkilemeyecektir. Fakat C şıkkında ürünün kısmi basıncının artacağı söylenmiş. Bu ifade doğrudur, çünkü toplam basıncın artırılması bütün gazların kısmi basıncını arttıracaktır. Denge konumu değişmediği için D gazının basıncının artacağını kesinlikle söyleyebiliriz. Bu nedenlerden ötürü hem C hem de E şıkkı doğrudur.

D şıkkında ortama ilave olarak C gazı eklenmiştir. Le Chatelier prensiplerine göre denge tepkimesi bu etkiyi azaltmak isteyecektir. Yani tepkime C gazı miktarını azaltmak isteyecektir. Bu nedenle tepkime ileri doğru gidecektir.



Sonuç olarak D gazının miktarı artacaktır. Mol sayısı artacağı için hacim değişikliği de olmadığı için toplam basınç artacaktır. Bu nedenle D şıkkı yanlıştır.

Doğru Cevap D

33. 0.5 L'lik bir kapta bulunan 27 °C ve 1140 mmHg basıncındaki N₂ gazının sıcaklığı sabit hacimde 627 °C'ye çıkarılırsa, gazın basıncı ne olur?

- A) 4.5 atm
- B) 34.8 atm
- C) 1.5 atm
- D) 1740 mmHg
- E) 2850 mmHg

ÇÖZÜM

Bu soruyu çözerken ideal gaz denklemini kullanmamız gereklidir. Fakat tek tek önce mol sayısını hesaplayıp sonra oradan yeni basıncı bulmak yerine basit bir orantı ile tek işlemde soruyu çözebiliriz.

$$\frac{P_1 \times V_1}{P_2 \times V_2} = \frac{n_1 \times R \times T_1}{n_2 \times R \times T_2}$$

Soruda söylendiği üzere hacim değişikliği olmadığından $V_1 = V_2$ diyebiliriz. Ayrıca mol sayısı da değişmeyecektir. Yani $n_1 = n_2$ diyebiliriz. Bu durumda bu orantı en son aşağıdaki hale gelmektedir.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{1140/760 \text{ atm}}{P_2 \text{ atm}} = \frac{(27 + 273)K}{(627 + 273)K}$$

$$P_2 = 4.5 \text{ atm}$$

Doğru Cevap A

34. 0.1 mol AlCl_3 'ün 200.0 g su içinde çözünmesiyle elde edilen çözeltinin donma noktasını hesaplayınız. AlCl_3 'ün tamamen iyonlarına ayrıştığını varsayınız.

$$(K_d(\text{H}_2\text{O}) = -1.86 \text{ }^\circ\text{C/m})$$

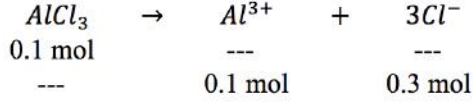
- A) 3.72 $^\circ\text{C}$
- B) -0.93 $^\circ\text{C}$
- C) -0.93 K
- D) -3.72 $^\circ\text{C}$
- E) -1.86 $^\circ\text{C}$

ÇÖZÜM

Çözeltilerin donma ve kaynama noktası çözücülerininkinden farklı olmaktadır. Donma noktası düşerken kaynama noktaları artmaktadır. Bunun için aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$\Delta T_d = -m_{toplam} \times K_d$$

Öncelikle $AlCl_3$ 'ün suda çözünmesiyle çözeltideki toplam molaliteyi hesaplayalım.



$$molalite_{Al^{3+}} = \frac{n_{Al^{3+}}}{m_{\text{çözücü}}} = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.2 \text{ kg}} = 0.5 \text{ molal}$$

$$molalite_{Cl^{-}} = \frac{n_{Cl^{-}}}{m_{\text{çözücü}}} = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.2 \text{ kg}} = 1.5 \text{ molal}$$

$$molalite_{toplam} = 2.0 \text{ molal}$$

Bu durumda donma noktasındaki toplam değişimi hesaplayabiliriz.

$$\Delta T_d = -2.0 \times 1.86 = -3.72 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Suyun donma noktası $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu için son durumdaki donma noktasını kolaylıkla hesaplayabiliriz.

$$-3.72 \text{ }^{\circ}\text{C} = T_d - 0 \text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow T_d = -3.72 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Doğru Yanıt D

35. İkinci derece bir tepkimenin, bir yarı ömür zaman sonraki hızı 0.2 M/s 'dir. Bu tepkimenin başlangıçtaki hızı M/s cinsinden nedir?

- A) 0.1
- B) 0.16
- C) 0.2
- D) 0.4
- E) 0.8

ÇÖZÜM

Öncelikle tepkime için hız ifadesini yazalım.

$$hız = k[A]^2$$

Başlangıç hızı ve bir yarı ömür sonraki hız ifadeleri ise aşağıdaki gibi yazılabilir.

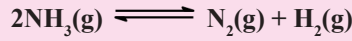
$$hız_0 = k[A]_0^2$$

$$hız_{t_1} = k\left(\frac{[A]_0}{2}\right)^2 = 0.2 \text{ M/s}$$

$$0.2 \text{ M/s} = \frac{k[A]_0^2}{4} \rightarrow k[A]_0^2 = 0.8 \text{ M/s} = hız_0$$

Doğru Cevap E

36. 1.0 litrelik bir kapta bulunan 1.0 mol NH_3 gazının, 300 K'de aşağıdaki denge denkleminde göre bozunması gözleniyor.

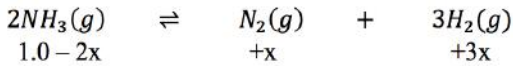


Tepkime dengeye eriştiğinde, $H_2(g)$ miktarı 0.45 mol olduğuna göre denge sabitini, K'yı hesaplayınız.

- A) 1.13×10^{-2}
- B) 4.34×10^{-2}
- C) 3.57×10^{-2}
- D) 2.07×10^{-2}
- E) 2.79×10^{-2}

ÇÖZÜM

Soruda her ne kadar tepkime denkleşmiş gibi dursa da tepkime aslında denk değildir. Soruya başlamadan önce tepkimeyi denkleştirelim.



H_2 'nin mol sayısının 0.45 mol olduğunu biliyoruz. Böylelikle x değerini ve her bir molekülün dengedeki mol sayısını bulabiliriz.

$$3x = 0.45 \text{ mol} \rightarrow x = 0.15 \text{ mol}$$

$$n_{NH_3} = 1 - 2x = 0.70 \text{ mol}$$

$$n_{N_2} = x = 0.15 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = 3x = 0.45 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} = \frac{\frac{0.15 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \left(\frac{0.45 \text{ mol}}{1 \text{ L}}\right)^3}{\left(\frac{0.70 \text{ mol}}{1 \text{ L}}\right)^2}$$

$$K = 2.79 \times 10^{-2}$$

Doğru Cevap E

37. Aşağıdakilerin hangisi yanlıştır?

- A) Galvanik pillerde yükseltgenme pozitif elektrotta olur.
- B) Pozitif pil potansiyeli tepkimenin yazıldığı yönde kendiliğinden olacağını ifade eder.
- C) İki Faraday miktarındaki eksi yük Avogadro sayısı kadar Ni^{2+} iyonunu Ni meteline indirger.
- D) Pil potansiyelleri hesaplanırken standart sıcaklık $25^{\circ}C$ 'dir.
- E) Bir pil potansiyelinin sıfır olduğu an pil tepkimesi dengeye ulaşır.

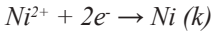
ÇÖZÜM

Her bir şıkkı teker teker inceleyelim.

Galvanik hücrelerde dışarıdan ekstra bir elektron kaynağı sağlanmaz. Elektron kaynağı anotta gerçekleşen yükseltgenme tepkimesidir. Bu nedenle anot tepkimesi negatif elektrotta olmaktadır. Bu nedenle A şıkkı yanlıştır.

Pozitif pil potansiyeli, Gibbs serbest enerjisinin negatif olacağı anlamına gelir. Gibbs serbest enerjisinin negatif olması tepkimenin ileri yöne doğru istemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle pozitif pil potansiyeli tepkimenin yazıldığı yönde kendiliğinden olacağını ifade eder. Bu nedenle B şıkkı doğrudur.

İki Faraday miktarındaki eksi yükü, iki mol elektron yükü olarak düşünebiliriz. İndirgenme tepkimesi aşağıdaki gibi olacaktır.

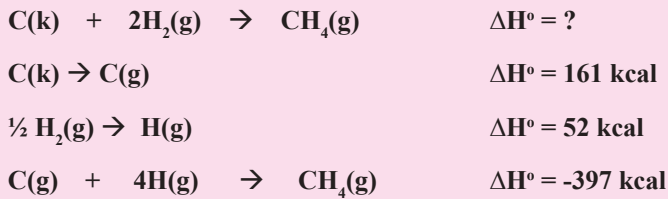


İki mol elektron bir mol Ni^{2+} iyonu, yani Avogadro sayısı kadar Ni^{2+} iyonunu, indirgeyecektir. Bu nedenle C şıkkı doğrudur.

Standart pil potansiyelleri hesaplanırken sıcaklık olarak $25^{\circ}C$ kullanılmaktadır. Bu nedenle D şıkkı doğrudur.

Bir pil tepkimesinin potansiyel farkı 0 V'a gelince Gibbs serbest enerji değeri de 0 olacaktır. Gibbs serbest enerjisi 0 olunca tepkime dengeye ulaşmış diyebiliriz. Bu nedenle E şıkkı doğrudur.

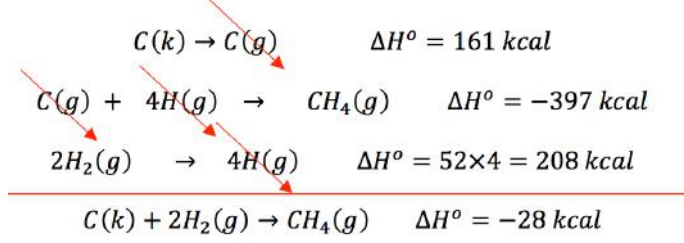
Doğru Cevap A

38. Verilen bilgileri kullanarak aşağıdaki tepkimenin standart entalpisini, ΔH° , kcal cinsinden hesaplayınız.

- A) 122
- B) -28
- C) 184
- D) 672
- E) -289

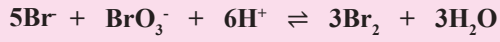
ÇÖZÜM

Bu soruyu çözmek için Hess yasasını kullanılabılır. Hess yasasına göre tepkimeyi belli bir katsayı ile çarparsak, entalpi değeri de belli oranda değişecektir.



Doğru Cevap B

39. Aşağıdaki tepkimenin hız kanunu verilmektedir.



$$\text{Hız} = k[Br^-][BrO_3^-][H^+]^2$$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) H^+ iyonlarının derişimi $\frac{1}{4}$ oranında azaltıldığında hız $1/16$ oranında azalır.
- B) Çözeltinin hacmi iki katına çıkarıldığında hız üç kat artar.
- C) BrO_3^- derişimi üç katına çıkarıldığında hız üç kat artar.
- D) Br^- derişimi iki katına çıkarılırsa hız iki kat artar.
- E) Verilen tepkime basit tek basamaklı bir tepkime değildir.

ÇÖZÜM

Yine her bir şıkkı tek tek inceleyelim.

A şıkkında H^+ iyonu derişimi 4'te 1'ine düşürölüyor. Hız denkleminde hidronyum iyonu derişiminin karesi hızı etkilemektedir. Bu durumda hız da 16'da 1'ine düşecektir. Bu nedenle A şıkkı doğrudur.

B şıkkında çözelti hacmi iki katına çıkarılıyor. Bu durumda derişimler yarıya düşecektir. Bu durumda hız da $1/2 \times 1/2 \times 1/4 = 1/16$ 'ya düşecektir. Bu nedenle B şıkkı yanlıştır.

C şıkkında bromat iyonu derişimi 3 katına çıkarılıyor. Bromat iyonu birinci dereceden olduğu için hızı da yine aynı oranda etkiliyerek 3 katına çıkaracaktır. Bu nedenle C şıkkı doğrudur.

D şıkkında bromür iyonu derişimi iki katına çıkarılırsa, bromür iyonu birinci dereceden olduğundan hız da aynı oranda artarak tepkime hızı da iki katına çıkacaktır. Bu nedenle D şıkkı doğrudur.

E şıkkında tepkimenin tek basamaklı olup olmadığı sorulmaktadır. Eğer tepkime tek basamaklı olsaydı hız ifadesi aşığıdaki gibi olurdu.

$$Hız = k [Br^-]^5 [BrO_3^-] [H^+]^6$$

Fakat hız ifadesi bundan farklıdır. Bu nedenle bu tepkimenin birden fazla aşamadan oluşun bir mekanizma üzerinden gerçekteştđini söyleyebiliriz. Bu nedenle E şıkkı da doğrudur.

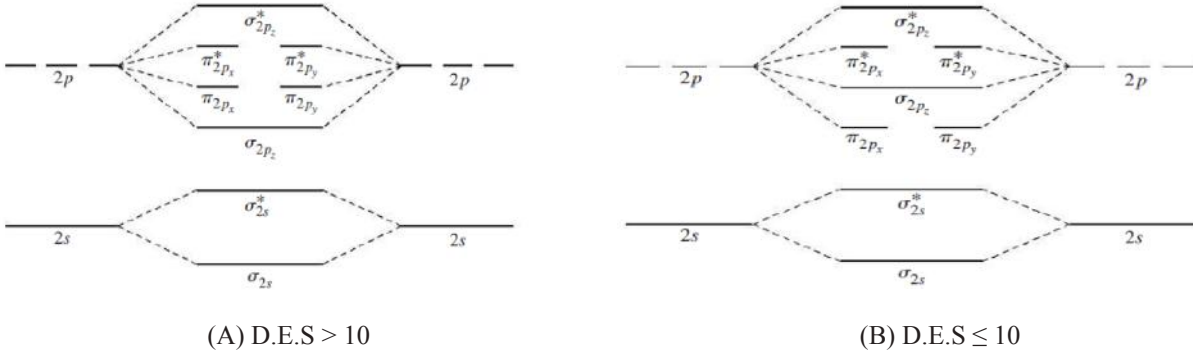
Doğru Cevap B

40. Aşığıdaki moleküllerden hangisi paramanyetiktir?

- A) H_2
- B) Li_2
- C) N_2
- D) O_2
- E) F_2

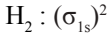
ÇÖZÜM

Moleküllerin manyetik özelliklerini görmek için moleküler orbitalleri kullanmamız gereklidir.



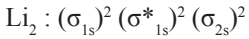
Aynı atomdan oluşan 2.periyottaki elementel bileşikler için iki farklı moleküler orbital yapısı vardır. (A) yapısı değerlik elektron sayısı ondan büyük moleküller için kullanılmaktadır. Bu bileşiklere örnek olarak O_2 ve F_2 verilebilir. Değerlik elektron sayısı ondan küçük olan moleküller için ise (B) yapısı kullanılır. Örnek olarak N_2 verilebilir. Bu iki yapı arasındaki kaymanın nedeni, elementlerin orbitalleri arasındaki enerji farkının periyodik cetvelde bir periyodun başındakiler için daha küçük olmasıdır. Bu da orbitaller arasında girişime neden olmaktadır.

A şıkında H_2 molekülü için moleküler orbital doldurmamız gereklidir. H_2 'de 2s orbitalleri olmadığı için 1s orbitallerini doldurmamız gereklidir. 1s orbitalleri de 2s orbitalleri gibi moleküler orbital oluştururlar. Bu durumda H_2 molekülünün dizilimi aşağıdaki gibi olacaktır.



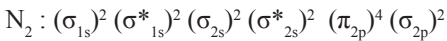
Bütün elektronlar çiftlendiği için diamanyetikdir.

B şıkında Li_2 molekülü sorulmuş. Li_2 molekülünde toplamda 6 elektron vardır. Buna göre dizilimi yapalım.



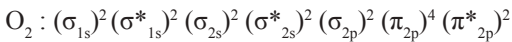
Bütün elektronlar çiftlendiği için diamanyetikdir.

C şıkında N_2 molekülü sorulmuş. N_2 molekülünde toplam 14 elektron bulunmaktadır. D.E.S 10'a eşit olduğu için B kısmındaki dizilim kullanılır.



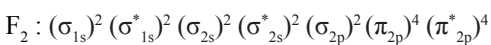
Bütün elektronlar çiftlendiği için diamanyetikdir.

D şıkında O_2 molekülü sorulmuş. O_2 'de toplamda 16 elektron olmak üzere 12 tane değerlik elektron bulunmaktadır. Bu durumda A kısmındaki dizilim kullanılabilir.



π_{2p}^* seviyesindeki elektronlar iki farklı orbitale teker teker yerleşecektir. Bu nedenle de çiftlenmemiş elektronlar bulunmakta ve O_2 molekülü paramanyetik olmaktadır.

E şıkında F_2 molekülü sorulmuş. F_2 'de toplamda 18 elektron olmak üzere 14 tane değerlik elektron bulunmaktadır. Bu durumda A kısmındaki dizilim kullanılabilir.



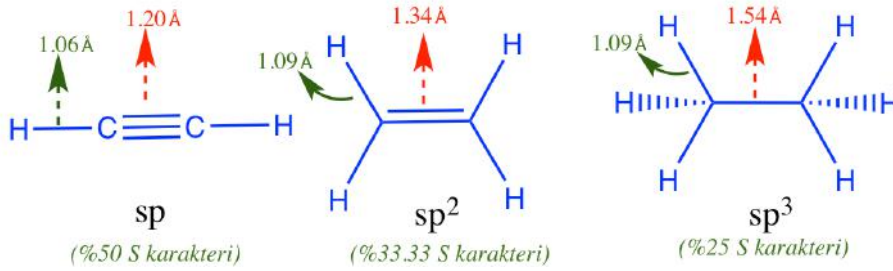
Bütün elektronlar çiftlendiği için bu molekül diamagnetiktir.

41. Etan, eten ve etin moleküllerinin hangisinde C-C bağı en kısadır?

- A) Etan
B) Eten
C) Etin
D) Üçünde de bağ uzunlukları aynıdır.
E) Eten ve etinin bağ uzunluğu aynıdır.

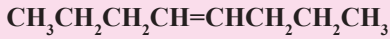
ÇÖZÜM

İki atom arasında bağ sayısı arttıkça bağ kısalmır. Karbon-karbon üçlü bağı, karbon-karbon ikili bağından, karbon-karbon ikili bağı ise karbon-karbon tekli bağından daha kısadır. Bunun sebebi iki atom arasındaki bağı "s" karakterinin artması ile açıklanmaktadır. Etanda karbon atomunun hibritleşmesi sp^3 'tür (%25 S karakteri, %75 p karakteri), etilen ya da eten de hibritleşme sp^2 'dir (%33.33 S karakteri, %66.67 p karakteri), etin ya da asetilende karbon atomlarının hibritleşmesi sp 'dir (%50 S karakteri, %50 p karakteri). S orbitalleri küresel yapıda olduğu için (p orbitalleri elipsik yapıda) bağ elektronları çekirdek tarafından daha güçlü çekilir ve bağ yapan atomları birbirine yaklaştırır ve bunun sonucu olarak iki atom arasındaki bağ kısalmır. Bu aynı zamanda ilgili moleküllerde C-H bağ uzunluğunda da kendini gösterir. Bu üç molekül içinde C-H bağ uzunluğu etin'de en küçük etan'da ise en yüksektir.



Doğru Cevap C

42. Aşağıdaki moleküllerin hangilerinde cis-trans izomerleşmesi bulunur?



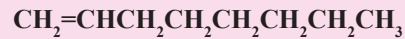
I



II



III



IV

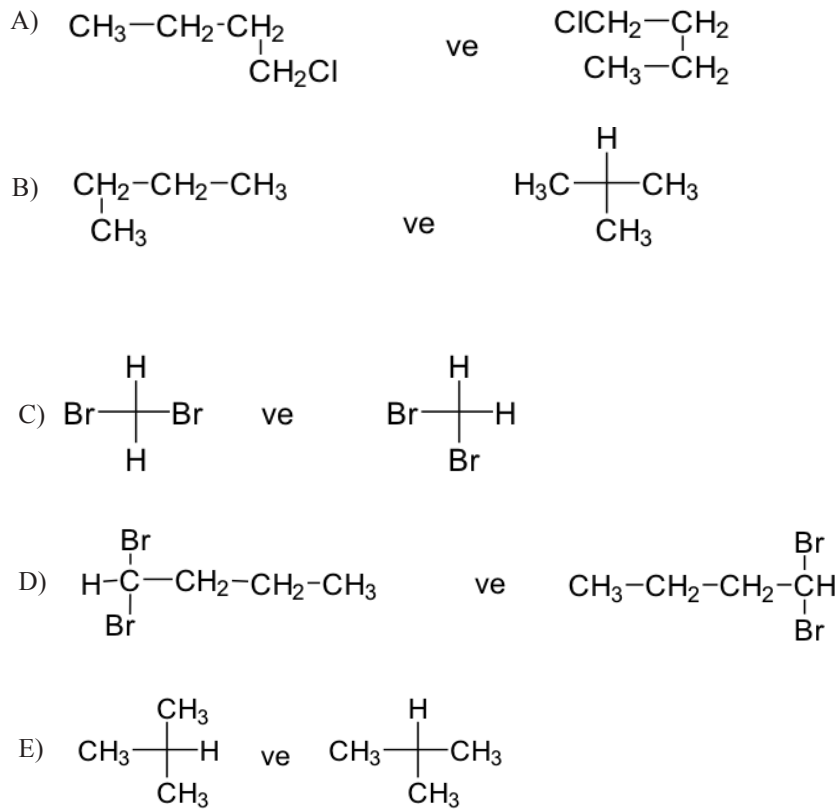
- A) I ve II
B) I ve III
C) I ve IV
D) II ve III
E) Sadece I

ÇÖZÜM

Cis/trans geometrik izomerliği alkenlerde ve süstitüe siklo alkanlarda mevcuttur. Alkenlerde cis/trans izomerliğinden bahsetmek için her bir alken karbonlarına bağılı grupların /atomların birbirinden farklı olması gerekir. II ve IV bileşiklerinde karbon atomlarının birine bağılı gruplar (H atomları) birbirinin aynısıdır. Bu yüzden bu iki molekülde cis/trans izomerliğinden bahsedilemez. I ve III nolu molekülde her iki çift bağı karbonu farklı iki gruba bağılandığı için bu molekülde cis/trans izomerliği söz konusudur.

Doğru Cevap B

43. Aşağıdaki molekül çiftlerinden hangisi farklı bileşiklerdir?



44. Aşağıdakilerden hangileri yapı izomerleridir?

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

ÇÖZÜM

Verilen moleküllerin yapı izomeri olabilmeleri için aynı kapalı formüle sahip olmaları ve farklı moleküller olmaları gerekir. II numaralı molekülün kapalı formülü C_4H_9Br iken, I, III ve IV nolu moleküller aynı kapalı formüle ($C_5H_{11}Br$) sahiptir ve bunlar birbirinin yapı izomerleridir.

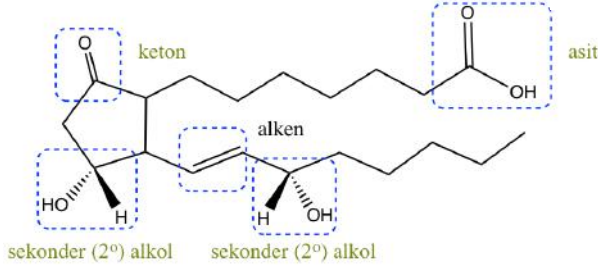
Doğru Cevap E

45. Aşağıdaki prostoglandin E_1 molekülünde hangi fonksiyonel grup bulunmaz?

- A) Keton
- B) 2° Alkol
- C) 3° Alkol
- D) Karboksilik asit
- E) Alken

ÇÖZÜM

Molekülde tersiyer alkol (3° alkol) (R_3COH) işlevsel grubu bulunmamaktadır.



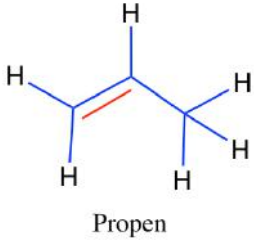
Doğru Cevap C

46. Propen molekülünde kaç tane sigma (σ) bağı vardır?

- A) 9
- B) 7
- C) 5
- D) 8
- E) 1

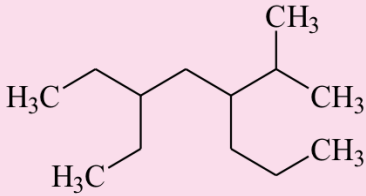
ÇÖZÜM

Molekülde, 8 sigma (σ) ve 1 pi (π) bağı mevcuttur.



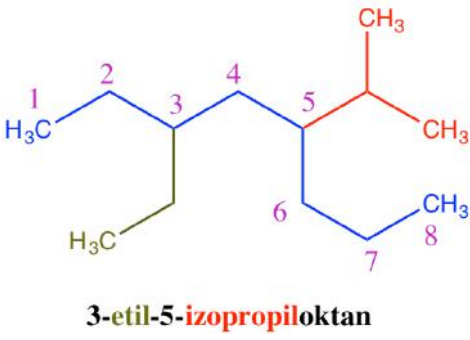
Doğru Cevap D

47. Aşağıdaki bileşiğin doğru IUPAC ismi nedir?



- A) 2,5-dimetil-3-propilheptan
- B) 3,6-dimetil-5-propilheptan
- C) 4-izopropil-6-metiloktan
- D) 2,5-dimetil-3-propilhekzan
- E) 3-etil-5-izopropiloktan

ÇÖZÜM



En uzun zincir sekiz karbonludur dolayısıyla bileşiğin temel adı oktan olmalıdır. Dallanmanın en yakın olduğu uçtan başlanarak en uzun karbon zinciri numaralandırılmalıdır.

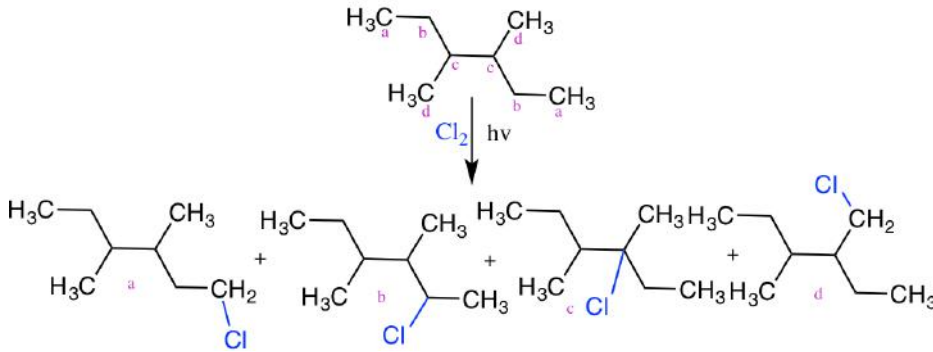
Doğru Cevap E

48. Molekül formülü C_8H_{18} olan bilinmeyen bir bileşik ısı ve ışık altında klor ile tepkimeye sokulduğunda sadece tek bir monoklorlu ürün olan $C_8H_{17}Cl$ oluşmaktadır. Dikloro, trikloro ve daha fazla klor içeren ürünlerin oluşumunu ihmal ediniz. Bu bilinmeyen bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

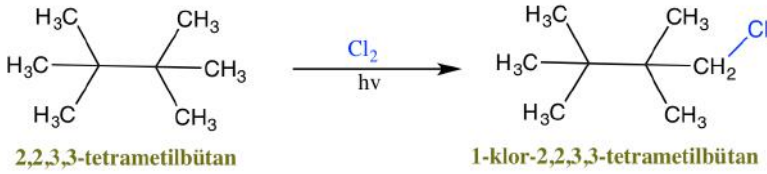
- A) Oktan
- B) 2,2-dimetilhekzan
- C) 2-metilheptan
- D) 2,2,4-trimetilpentan
- E) 2,2,3,3-tetrametilbütan

ÇÖZÜM

Alkanların Br_2 ve Cl_2 ile ışık ve ısı eşliğinde tepkimesi radikalik yürüyen bir tepkimedir ve eğer tepkime kontrollü yapılmaz ise tepkime, alkandaki bütün hidrojenlerin halojen ile yer değişimi neticesinde polihalojenli moleküllerin oluşumu ile sonuçlanır. Bu soruda tepkimenin kontrollü olarak mono halojenasyon aşamasına kadar yürümesi ve neticede tek tür monohalojenli molekülü verecek izomerin bulunması istenmektedir. Böyle bir tepkimede kaç farklı sayıda hidrojen varsa o sayıda mono halojen oluşur. Örneğin; C_8H_{18} kapalı formülüne sahip izomerlerden birini inceleyecek olursak: Molekülde dört farklı (a, b, c ve d) hidrojen atomu vardır. Bu yüzden bu molekülün monoklorinasyonundan teorik olarak aşağıda gösterildiği gibi dört farklı monoklor türevi oluşabilir.

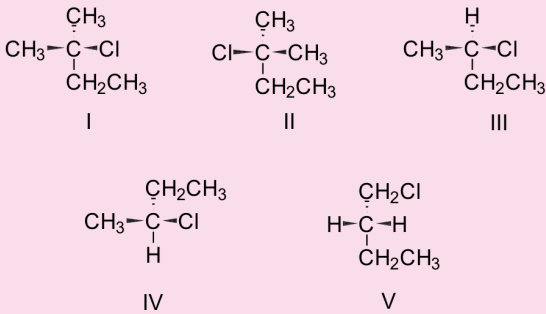


Monoklorinasyon tepkimesinde tek ürün verebilmesi için ilgili izomerdeki 18 hidrojenin de özdeş olması diğer bir ifadeyle tek tip hidrojen atomunun olması gerekir. Bu şartı sağlayan tek izomer: **2,2,3,3-tetrametilbütan**'dır.



Doğru Cevap E

49. (R)-2-klorobütanın açık yapısı aşağıdakilerden hangisidir?



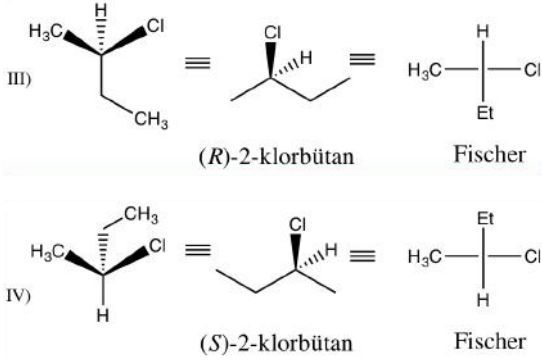
- A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

ÇÖZÜM

I ve II'de verilen yapılar aynı molekülü ifade eder ve molekülün adı 2-klor-2-metilbütan'dır. Molekülde kiral (stereojenik) karbon olmadığı için R/S adlandırmasından bahsedilemez.

V'te verilen molekülün adı 1-klorbütan'dır. Molekülde kiral (stereojenik) karbon olmadığı için R/S adlandırmasından bahsedilemez.

Diğer iki seçenekte verilen moleküllerden biri (R)-2-klorbütan ve diğeri bunun enantiyomeri olan (S)-2-klorbütan'dır. Bu iki enantiyomerin stereo yapısının daha açık gösterimi aşağıda verilmiştir.



Doğru Cevap C

50. Aşağıda yapıları verilen bileşikler;

I

II

- A) Aynı erime noktasına sahiptir.
- B) Farklı erime noktalarına sahiptir.
- C) Eşit fakat ters optik çevirmeye sahiptir.
- D) Yukarıdaki cevapların birden fazlası doğrudur.
- E) Hiçbiri

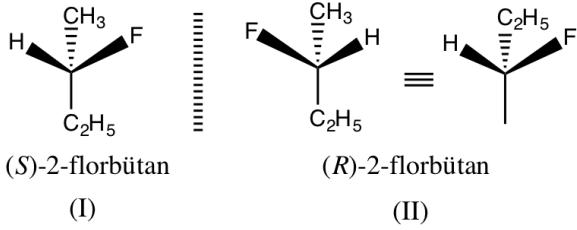
ÇÖZÜM

Verilen moleküller birbirinin enantiyomeridir (Enantiyomer: Birbirinin ayna görüntüsü olup üst üste çakışmayan optik izomerler). Enantiyomerlerin genel olarak kimyasal ve fiziksel özellikleri aynıdır. Sadece diğer optikçe aktif türlerle verdikleri tepkimelerde farklılık gösterebilirler ve düzlem polarize ışığı çevirme açıları eşit ancak zıt yönlüdür. Bu bilgilere göre:

A) Erime noktaları aynıdır

C) Eşit fakat ters yönde optik çevirmeye sahiptir.

İfadeleri doğru olduğu için; D seçeneği olan “Yukarıdaki cevapların birden fazlası doğrudur” ifadesi doğru cevabı göstermektedir.



Doğru Cevap D