



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEK PROGRAMLARI BAŞKANLIĞI

32. BİLİM OLİMPİYATLARI - 2024
BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

ÖĞRENCİ
KİMYA

Soru Kitapçığı Türü

A

18 Mayıs 2024 Cumartesi, 09.30 - 11.10

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 32 adet sorudan oluşmaktadır, süre 100 dakikadır.
- Her sorunun sadece bir doğru cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu **tamamen karalayarak** işaretleyiniz. Soru kitapçığındaki hiç bir işaretleme değerlendirmeye alınmayacaktır.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.** Boş bırakılan soruların değerlendirmede olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmayacaktır.
- Sorular zorluk sırasında DEĞİLDİR. Dolayısıyla yanıtlamaya geçmeden önce bütün soruları gözden geçirmeniz önerilir.
- Sınavda bilimsel hesap makinesi kullanabilirsiniz. Ancak bilgisayar özellikli, programlanabilir, hafıza kartlı vb. hesap makinalarının kullanılması yasaktır. Buna ilave olarak sınavda hesap makinesi dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Periyodik çizelge, bazı eşitlikler ve gerekli sabitler soru kitapçığının ilk sayfasında yer almaktadır.
- Sınava giren adayın bir soruya itiraz etmek istemesi durumunda, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr>) yayınlandıktan sonra 7 işgünü içerisinde, kanıtları ile birlikte, TÜBİTAK'a başvurması gerekir. Bu tarihten sonra yapılacak başvurular işleme konmayacaktır. Sadece sınava giren adayın sorulara itiraz hakkı vardır, üçüncü kişilerin sınav sorularına itirazı işleme alınmayacaktır.
- TÜBİTAK Bilim Olimpiyatı-Birinci Aşama Sınavı'nda sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Atatürk Üniversitesi sorumlu tutulamaz. Atatürk Üniversitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır. Görevliler kopya çekmeye veya vermeye kalkışanları uyararak zorunda değildir, sorumluluk size aittir.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve geçerli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığınızı görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

Başarılar dileriz.

1.

- I) Gazların birbiri içinde çözünürlüğü sonsuzdur.
II) Gazların sıvılar içinde çözünürlüğü uygulanan basınç arttıkça artar.
III) Sıcaklık arttıkça, gazların sıvılar içinde çözünürlüğü azalır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi yada hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM (AD)

Not: Bu sorunun orijinalinde, doğru cevap seçeneklerde olmadığı için soru iptal edilmiş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Çözümlü sorular versiyonunda, sorudaki hata giderilerek sorunun çözümü dosyaya eklenmiştir.

- I) Gazların birbiri içinde çözünürlüğü sınırsızdır. **Doğru bir ifadedir.**
II) Basınç arttıkça gazların sıvılar içinde çözünürlüğü artar. **Doğru bir ifadedir.**
III) Sıcaklık arttıkça, gazların sıvılar içinde çözünürlüğü azalır. **Bu ifade kesin olarak doğru değildir. Çözücü ve gazın cinsine göre istisnaları vardır.**

Doğru Cevap B

2. Aşağıda verilen çözeltilerin hangisinin kaynama noktası, 1.0 molal derişimine sahip glukozun ($C_6H_{12}O_6$) sulu çözeltisinin kaynama noktası ile yaklaşık olarak aynıdır?

- A) 2 molal fruktoz ($C_6H_{12}O_6$)
B) 1 molal NaCl
C) 0.25 molal $AlCl_3$
D) 0.5 molal $Ba(OH)_2$
E) 0.5 molal etilen glikol (1,2-etandiol)

ÇÖZÜM (AD)

İyonlaşarak çözünen türlerin kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası düşmesine olan katkısı, moleküler halde çözünen türlere göre daha fazladır. Örneğin kaynama noktası yükselmesi için

$\Delta T_{kn} = m \times K_b$ formülü geçerlidir. Buradaki m , moleküler halde çözünen türlerde çözünenin molalitesini ifade ederken, iyonlaşarak çözünen türlerde toplam iyon derişimini ifade etmektedir. Glukoz, früktoz, etine glikol gibi kovalent vağlardan oluşan organik moleküller suda moleküler halde çözünürken, turlarda olduğu gibi, iyonik moleküller büyük oranda iyonlarına ayrışarak çözünürler. Bu durumda 0.25 m $AlCl_3$ suda iyonlaştığında $4 \times 0.25 = 1.0$ molallik iyon derişimine eşit olacaktır ve bu çözeltinin kaynama/ donma noktası, moleküler halde çözünen 1.0 molallik glukoz çözeltisi ile yaklaşık aynı olacaktır.

Doğru Cevap C

3. $n=3$ Kuantum sayısına sahip kaç orbital mevcuttur?

- A) 18
- B) 10
- C) 9
- D) 6
- E) 3

ÇÖZÜM (AD)

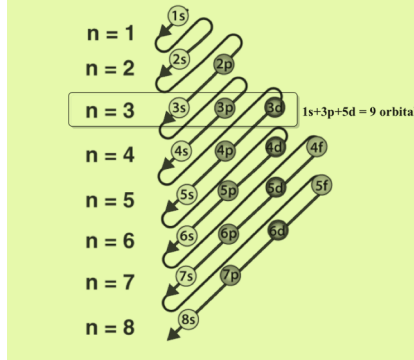
- Bir orbitaldeki elektronları tanımlayan dört kuantum sayısı vardır: Bunlar n , l , m_l ve m_s 'dir.
- Baş kuantum sayısı (n), orbitalin enerji seviyesini belirler ve 1, 2, 3 gibi tam sayıları alır.
- Açısal momentum kuantum sayısı (l), orbitalin şeklini belirler. 0 ile $n-1$ arasındaki herhangi bir tam sayıdır. $l = 0$ (s orbitali), $l = 1$ (p orbitali), $l = 2$ (d orbitali), $l = 3$ (f orbitali)
- Manyetik kuantum sayısı (m_l), bir orbitalin sayısını belirler. $-l$ ve $+l$ arasındaki herhangi bir tam sayı olabilir.

A

A

- Elektron spin kuantum sayısı (m_s), elektron spininin yönünü belirler ve $\uparrow$ ile temsil edilen $+1/2$ veya $\downarrow$ ile temsil edilen $-1/2$ değerine sahip olabilir.

Baş kuantum sayısı n için, n^2 kadar orbital mümkündür. Bu durumda $n=3$ için, $3^2=9$ orbital mevcuttur. Bunlar, 1 adet s (3s) +3 adet p (3p) +5 adet d (3d) orbitallerini ifade etmektedir



Doğru Cevap C

4.

- Bir asit ne kadar zayıfsa, konjüge bazı o kadar güçlü baz özelliği gösterir. Benzer şekilde bir baz ne kadar zayıfsa, konjüge asiti o kadar güçlü asit özelliği gösterir.
- HCN zayıf bir asit ($K_a=6.2 \times 10^{-10}$), NH_3 ise zayıf bir bazdır ($K_b=1.8 \times 10^{-5}$)

Bu bilgilere göre 2M NH_4CN çözeltisi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çözeltinin pH'ı 7.0'dır.
- B) Asidik bir çözeltidir.
- C) $[\text{HCN}] > [\text{CN}^-]$
- D) $[\text{NH}_4^+] > [\text{CN}^-]$
- E) $[\text{NH}_3] > [\text{HCN}]$

ÇÖZÜM (AD)

Soru metninde de ifade edildiği gibi, bir asit ne kadar zayıfsa, konjüge bazı o kadar güçlü baz özelliği gösterir. Aynı şekilde bir baz ne kadar zayıfsa, konjüge asiti o kadar güçlü asit özelliği gösterir. HCN'in asitlik sabitinin ($K_a=6.2 \times 10^{-10}$), NH_3 'ün bazlık sabitinden ($K_b=1.8 \times 10^{-5}$) çok çok küçük olması, CN^- iyonunun bazlık gücünün, NH_4^+ iyonunun asitlik gücüne göre çok daha baskın olacağı anlamına gelir. Bu durumda ilgili çözeltinin bazik olacağı ve pH değerinin 7'den büyük olacağı açıktır. Aşağıda verilen eşitliklerde (I) eşitliğindeki K_h

A

A

değerinin, (II) eşitliğindeki Kh değerinden çok büyük olması da, ortamdaki OH^- derişiminin H^+ derişiminden fazla olacağını, fazla miktardaki OH^- iyonlarının, H^+ iyonlarını tüketeceğini göstermektedir. Böylece A ve B çeldiricilerinin yanlış olduğu açıktır.

(I) eşitliğindeki Kh değerinin 1'den çok çok küçük olması eşitlikte paydaki değerlerin paydadaki değere göre çok küçük olduğunu göstermektedir. Bu durumda $[\text{HCN}] < [\text{CN}^-]$ olmalıdır ve C çeldirisinde bunun tersi verildiği için bu ifade de yanlıştır.

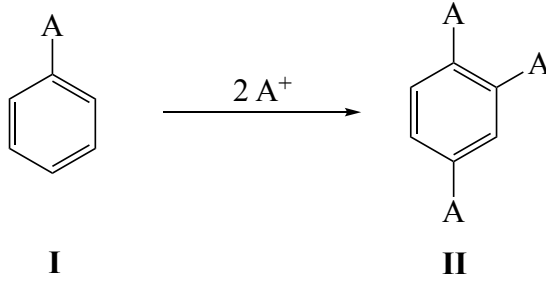
(I) ve (II) eşitliğinden de görüldüğü gibi, NH_4^+ iyonunun hidrolize uğrama eğilimi, CN^- iyonunun hidrolize uğrama eğiliminden çok düşüktür. Diğer bir ifadeyle, (II) eşitliğindeki paydanın değeri, (I) eşitliğindeki paydanın değerinden çok büyüktür. **Bu durumda, $[\text{NH}_4^+] > [\text{CN}^-]$ ifadesi doğrudur.** Aynı şekilde, (I) eşitliğindeki payın değerinin (II) eşitliğindeki payın değerinden büyük olduğu da kolaylıkla görülebilir. Yani $[\text{HCN}] > [\text{NH}_3]$. E çeldiricisinde verilen ifade bunun tersidir ve yanlıştır.

$$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^- \quad K_h = \sqrt{\frac{[\text{HCN}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]}} = (1 \times 10^{-14} / 6.2 \times 10^{-10}) = 1.61 \times 10^{-5} \quad (\text{I})$$

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \quad K_h = \sqrt{\frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]}} = (1 \times 10^{-14} / 1.8 \times 10^{-5}) = 5.56 \times 10^{-10} \quad (\text{II})$$

Doğru Cevap D

5.



A substitüenti içeren benzen türevi (I), elektrofillere karşı benzenden daha yavaş yer değıştirme tepkimesi vermektedir ve bu tepkime sonucu II bileşigi oluşmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen A süstitüenti hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) Cl
- B) NO_2
- C) CH_3
- D) CN
- E) CH_3CO

ÇÖZÜM (AD)

(I) bileşiğinin benzenden daha yavaş tepkime verdiği ve orto(o)-, para(p)- yönlendirici olduğu bilgisi verilmektedir. Halojenler deaktive edici grup olmalarının yanında aynı zamanda orto(o)-, para(p)- yönlendirici gruplardır. *Bu şartlara sadece A seçeneği uymaktadır.*

B) NO₂: Deaktive edici gruptur ancak meta yönlendiricidir.

C) CH₃: Orto(o)-, para(p)- yönlendirici gruptur ancak aktive edici gruptur.

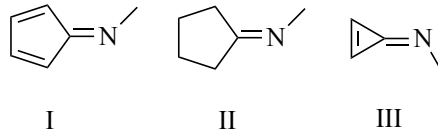
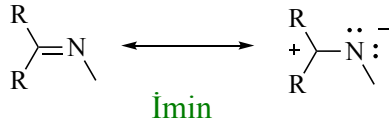
D) CN: Deaktive edici gruptur ancak meta yönlendiricidir.

E) CH₃CO: Deaktive edici gruptur ancak meta yönlendiricidir.

Doğru Cevap A

6.

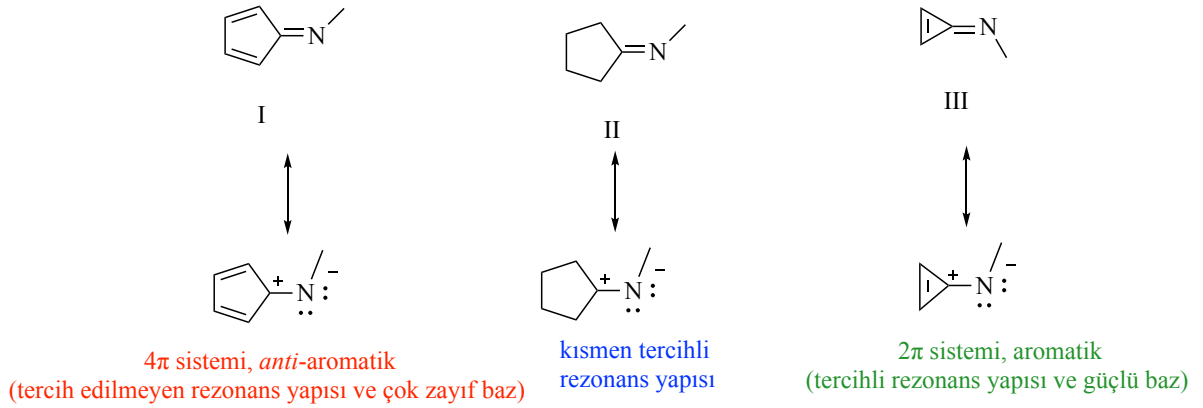
- Amin bazlarında, azot atomu üzerindeki elektron yoğunluğunu, indüktif yada rezonans etki ile artıran tüm etkenler bazlığı artırır.
- İminlerde sp² hibritleşmesine sahip azot atomunun bazlığı, aminler ile kıyas edildiğinde daha düşüktür.
- İminlerde aşağıda gösterildiği gibi, rezonans ile bağ polarizasyonu ile azot atomu üzerindeki elektron yoğunluğu artarak bazlık gücü artabilir. Bundan dolayı bağ polarizasyonunu destekleyen faktörler bazlığı artırır.
- Böyle bir bağ polarizasyonu bazı durumlarda, aromatik iyonları oluşturduğu için tercih edilirken, bazı durumlarda ise anti aromatik iyonları oluşturduğu için bağ polarizasyonunu tercih etmez.



Yukarıda verilen bilgilere dayanarak, açık yapısı verilen imin bileşiklerinin beklenen bazlık sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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

ÇÖZÜM (AD)



Doğru Cevap A

7. Hangi seçenekte verilen atomlardan her ikisi de, yarı dolu alt kabuğa sahiptir?

- A) B ve C
 B) Be ve Ne
 C) B ve N
 D) Li ve N
 E) O ve F

ÇÖZÜM (ÜÖÖ)

Atomların temel haldeki elektron dizilişleri yazılırken elektronlar atom orbitallerine en düşük enerjili orbitallerden başlayarak yerleştirilir (Aufbau sırası). Bir orbital en çok zıt spinli 2 elektron

A

A

alabilir (Pauli prensibi). Elektronlar eş enerjili orbitallere maksimum paralel spinli olacak şekilde yerleşir (Hund kuralı). s orbitaline zıt spinli 2elektron yerleşir (s^2), p altkabuğu 3 adet orbital içerir ve en fazla 6 elektron (p^6) alabilir. s orbitalinde 1 (s^1), p altkabuğunda 3 elektron bulunması halinde “yarı dolu” orbitaller adı verilir. Son yörüngedeki değerlik elektron sayılarına bakılarak yarı dolu alt kabuğa sahip atomlar bulunabilir.

Bu durumda ; Sadece Li: $1s^2 2s^1$ ve N: $1s^2 2s^2 2p^3$ yarı dolu alt kabuğa sahiptir.

Doğru Cevap D

8.

I) ${}_1\text{H}$ II) ${}_2\text{He}$ III) ${}_2\text{He}^+$ IV) ${}_3\text{Li}$ V) ${}_3\text{Li}^+$

Bohr atom teorisi yukarıda verilen atom veya iyonlardan hangilerini açıklamakta yeterlidir?

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) Yalnız V

D) I ve II

E) I ve III

ÇÖZÜM (ÜÖÖ)

- Bohr atom teorisi, sadece tek elektronlu sistemlerde geçerlidir. Bu nedenle H atomu, He^+ , Li^{2+} v.s. gibi katyonlara uygulanabilir Buna göre:

I. ${}_1\text{H}:1s^1$ II. ${}_2\text{He}:1s^2$ III. ${}_2\text{He}^+:1s^1$ IV. ${}_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$ V. ${}_3\text{Li}^+:1s^2$

I ve III tek elektron içeren sistemlerdir

Doğru Cevap E

9. Aşağıdaki iyonlardan hangisinin yarıçapı en büyüktür?

- A) S^{2-}
- B) Mg^{2+}
- C) Al^{3+}
- D) Na^{+}
- E) Cl^{-}

ÇÖZÜM (ÜÖÖ)

Aynı periyotta, negatif bir iyonun (anyon) yarıçapı, nötr atomunun yarıçapından ($r^{-} > r$), nötr bir atomun yarıçapı, pozitif iyonun yarıçapından ($r > r^{+}$) daha büyüktür. Aynı periyotta daha fazla elektron içeren anyonun yarıçapı daha büyüktür. Bu nedenle S^{2-} yarıçapı en büyüktür.

Doğru Cevap A

10. SiH_4 (K.N. = $-111^{\circ}C$) ve $SiCl_4$ (K.N. = $57^{\circ}C$) moleküllerin kaynama noktaları arasındaki fark aşağıdaki non-kovalent bağlardan hangisi ile izah edilebilir?

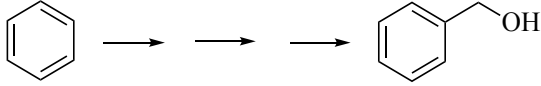
- A) Hidrojen Bağı
- B) London etkileşimi
- C) π - π etkileşimi
- D) Halojen bağı
- E) Hidrofobik etkileşimler

ÇÖZÜM (ÜÖÖ)

Verilen moleküller apolar moleküllerdir. Apolar moleküllerde sadece London etkileşimi mevcuttur. London etkileşimi yüzey arttıkça artmaktadır. Bu nedenle molekül ağırlığı arttıkça kaynama noktası artar. $SiCl_4$ 'ün k.n = $57^{\circ}C$ dir ve daha büyüktür.

Doğru Cevap B

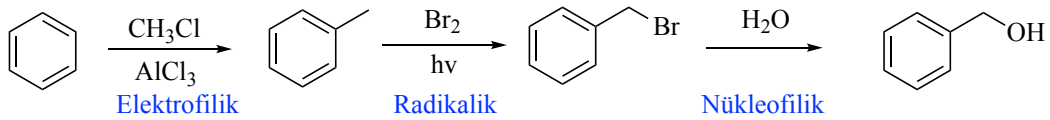
11.



Benzenden çıkılarak peş peşe üç yer değiştirme (süstitüsyon) tepkimesi ile benzil alkol elde ediliyor. **Bu sentezdeki üç süstitüsyon tepkimesi türü sırası ile hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

- A) Elektrofilik-Radikalik-Nükleofilik
- B) Elektrofilik-Nükleofilik-Radikalik
- C) Radikalik- Elektrofilik-Nükleofilik
- D) Radikalik-Nükleofilik-Elektrofilik
- E) Nükleofilik-Elektrofilik-Radikalik

ÇÖZÜM (AD)



Doğru Cevap A

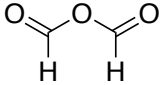
12.

- Asit
- Halkalı eter
- Amit
- Anhidrit
- Ester

Yukarıda verilen organik bileşik sınıflarındaki en küçük üyeler molekül ağırlığına göre sıralandığında hangi ikisi en uçlarda (sırası ile başta ve sonda) yer alır?

- A) Halkalı eter-Andidrit
- B) Amit-Anhidrit
- C) Amit-Ester
- D) Halkalı eter-Ester
- E) Amit-Ester

ÇÖZÜM (AD)

	En küçük üyesi MA	
• Asit	HCO_2H	46
• Halkalı eter		44
• Amit	HCONH_2	45
• Anhidrit		74
• Ester	HCO_2Me	60

Doğru Cevap A

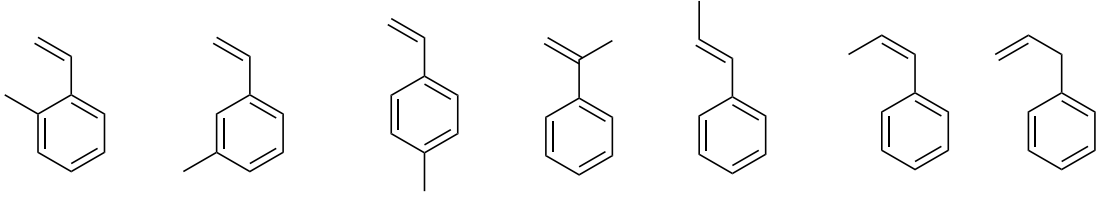
13. Stereo izomerler de dikkate alındığında C_9H_{10} kapalı formülüne sahip olan benzen halkası içeren, tek halkalı kaç tane izomer yazılabilir?

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

ÇÖZÜM (AD)

C_9H_{10} kapalı formülü bahsi geçen izomerlerde doymamışlık indeksinin beş olduğunu göstermektedir. Bunlardan dördü benzen halkasına ait olduğuna göre, benzen halkası dışında bir tane çift bağ (yada halkalı bir yapı) olduğu anlaşılmaktadır. Yapıda tek halkanın olduğunun ifade edilmesi, benzen halkası dışında halkalı bir yapının olmadığını gösterir. Verilen bilgilere uygun optik izomer olası değildir ancak geometrik

(cis/trans veya E/Z) izomerler mümkündür.



Doğru Cevap C

14.

- i) Düzenlenme (komşu grup göçü) olmaz
- ii) Asimetrik (optikçe aktif) merkezlerde olan tepkimelerde konfigürasyon inversiyonu (konfigürasyon ters çevrilmesi) gözlenir
- iii) Tersiyer alkil halojenürlerde tepkime bu mekanizma üzerinden yürür.

Bimoleküler Nükleofilik Yerdeğiştirme (SN2) tepkimeleri için yukarıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜM (AD)

i) Düzenlenme (komşu grup göçü) olmaz. Tepkime tek kademede gerçekleşir ve ara ürün olarak karbokatyon oluşmadığı için SN1 tepkimelerinde gözlenene düzenlenme tepkimeleri SN2’de gözlenmez.

ii) Asimetrik (optikçe aktif) merkezlerde olan tepkimelerde konfigürasyon inversiyonu (konfigürasyon ters çevrilmesi) gözlenir. Nükleofil çıkan gruba göre ters yüzden tepkime merkezine yaklaşarak, konfigürasyon inversiyonuna yol açar.

iii) Tersiyer alkil halojenürlerde tepkime bu mekanizma üzerinden yürür. Bu ifade yanlıştır, kararlı karbokatyon oluşturan sistemler SN1 mekanizmasına göre yer değiştirme tepkimesi verir.

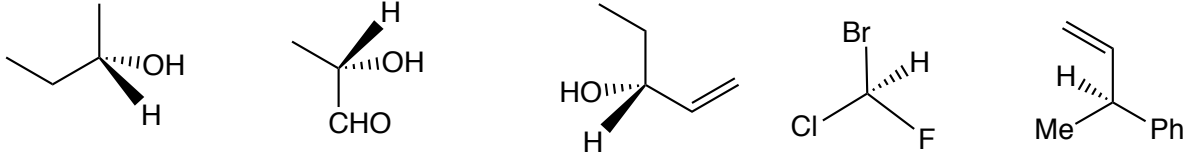
A

A

Hacimli gruplar içeren tepkime merkezine, nükleofilin atak yapması zor olduğu için bu hacimli tür yapılar SN2 tepkimesi için uygun değildir.

Doğru Cevap B

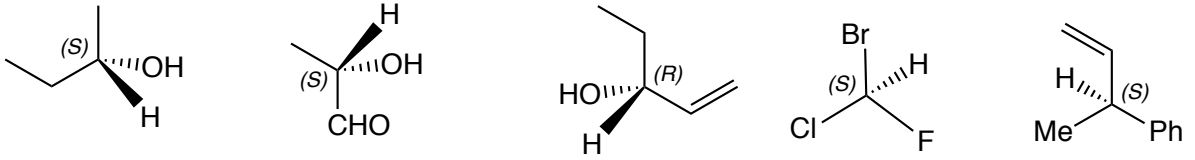
15.



Yukarıda verilen moleküllerin kaç tanesinde optikçe aktif merkezin konfigürasyonu S'dir?

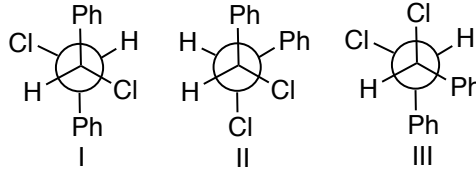
- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

ÇÖZÜM (AD)



Doğru Cevap B

16.



Yukarıda verilen Newman gösterimleri için aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

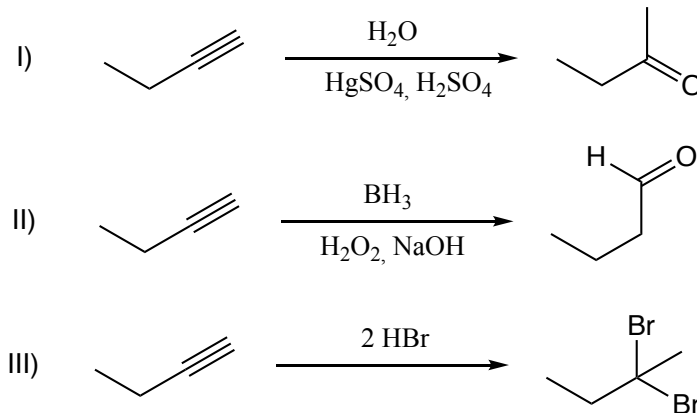
- A) I ve III birbirinin diastereoizomeridir.
- B) I ve II aynı molekülleri ifade eder.
- C) I saf halde iken düzlem polarize ışığı çevirir.
- D) II mezo yapıdadır.
- E) III yapısı ayna görüntüsü ile çakışmaz.

ÇÖZÜM (AD)

- I ve II aynı molekülleri ifade eder ve mezo yapıda olduğu için düzlem polarize ışığı çevirmez. Bu yapılar III'ün diastereoizomeridir.
- Kiral moleküller ayna görüntüleri ile çakışmazken, akiral mezo bileşikler ayna görüntüleri ile çakışır.

Doğru Cevap C

17.



Yukarıdaki tepkimelerin hangisinde veya hangilerinde oluşacak ana ürün doğru verilmiştir?

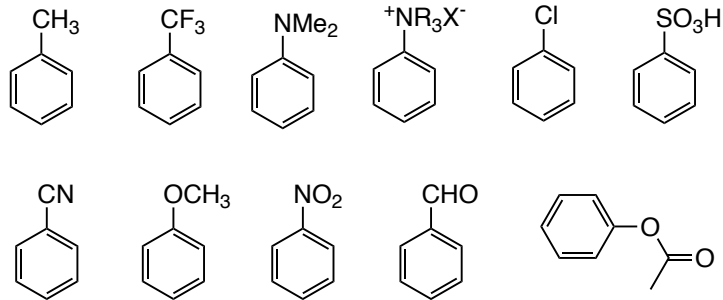
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

ÇÖZÜM (AD)

I ve III şartlarında Markovnikov türü katılma, II şartlarında anti Markovnikov türü katılma gerçekleşir. Üç tepkimede de oluşacak ana ürün doğru verilmiştir.

Doğru Cevap E

18.

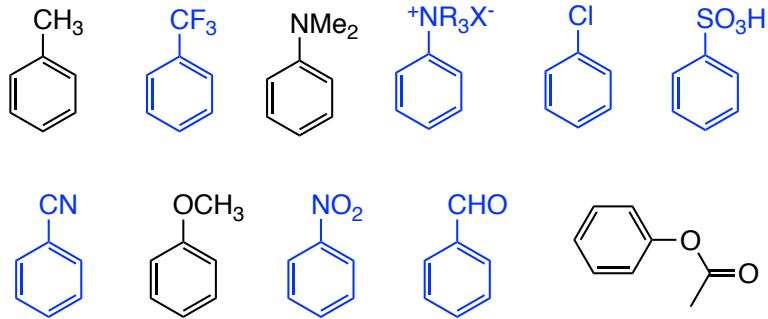


Yukarıda verilen moleküllerden kaç tanesinde, elektrofilik yer değiştirme tepkimeleri benzeneye göre daha yavaş gerçekleşir?

- A) 8
- B) 7
- C) 6
- D) 5
- E) 4

ÇÖZÜM (AD)

İndüktif yada mezomerik etki ile halkadan elektron çeken gruplar benzendeki electron yoğunluğunu azaltarak, benzenin elektrofillere karşı reaktivitesini düşürür. İndüktif yada mezomerik etki ile halkaya elektron sağlayan gruplar benzendeki electron yoğunluğunu artırarak, benzenin elektrofillere karşı reaktivitesini artırır. halojenler hariç, benzene doğrudan bağlı atom eğer üzerinde bağ yapımın akatılmayan electron çifti taşıyorsa, benzeni elektrofillere karşı active eder.

**Doğru Cevap B**

19. $[XO_4]^{n-}$ X= P, S ve Cl atomları olmak üzere, sırası ile fosfat (X= P), sülfat (X= S) ve perklorat (X= Cl) anyonunu ifade etmektedir.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Perklorat anyonunda Cl atomunun yükseltgenme basamağı -1 'dir
- B) Sülfat anyonunda S atomunun yükseltgenme basamağı +6 dır.
- C) Fosfat anyonunda P atomunun yükseltgenme basamağı +5 dür
- D) Perklorat anyonunun yükü n= -1 dir.**
- E) Sülfat anyonunun yükü n= -2 dir.

ÇÖZÜM (ÜÖÖ)

$X=Cl$ ise perklorat anyonu, $[ClO_4]^-$, oluşur ve anyonun yükü $n = -1$ 'dir.

$X=S$ ise sülfat anyonu, $[SO_4]^{2-}$, oluşur ve sülfat anyonunun yükü $n = -2$ 'dir.

Ayrıca, S atomunun yükseltgenme basamağı $+6$ 'dır.

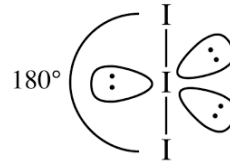
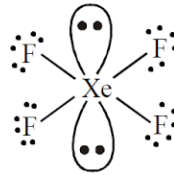
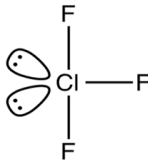
$X=P$ ise fosfat anyonu, $[PO_4]^{3-}$, oluşur ve posfat anyonunda P atomunun yükseltgenme basamağı $+5$ 'dir.

Perklorat anyonunda Cl atomunun yükseltgenme basamağı $+7$ 'dir

Doğru Cevap A

20. ClF_3 , XeF_4 ve I_3^- molekül ve iyonlarının VSEPR kuralına göre geometrik yapıları sırasıyla hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) Doğrusal-tetrahedral-doğrusal
- B) T şekli-kare düzlem- doğrusal
- C) Doğrusal-tetrahedral- V şekli
- D) Üçgen düzlem-kare düzlem-üçgen piramit
- E) Üçgen düzlem- üçgen piramit- V şekli

ÇÖZÜM (ETE)

Doğru Cevap B

21. SF₄ molekülü için verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

I) sp³ hibritleşmesi yapmıştır.

II) VSEPR kuralına göre molekül geometrisi tahterevallidir (bozulmuş dörtyüzlü).

III) S atomu üzerinde ortaklanmamış elektron çifti vardır.

A) Yalnız I

B) II ve III

C) I, II ve III

D) Yalnız II

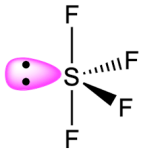
E) I ve III

ÇÖZÜM (ETE)

I) SF₄ bileşiğinde aşağıda gösterildiği gibi, merkezi kükürt atomuna 4 F atomu bağlıdır ve merkezi atom üzerinde bağ yapımına katılmayan bir elektron çifti bulunmaktadır. (AX₄E yapısı). Bileşik dsp³ hibritleşmesi yapar. Dolayısıyla sp³ hibritleşmesi ifadesi yanlıştır.

II) Molekül geometrisi tahterevallidir.

III) S atomu üzerinde 1 tane ortaklanmamış elektron çifti bulundurur.



Doğru Cevap B

22. Kütlece %46.64 Mg(OH)₂ ve %50.58 MgCO₃ içeren 5 g'lık bir karışımını tamamen magnezyum tuzlarına (MgCl₂, MgSO₄ veya Mg(NO₃)₂) dönüştürmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi veya hangileri yapılmalıdır?

- I. Yoğunluğu 1.1 g/mL olan %36.5 luk HCl'den 10 mL ilave edilmelidir
- II. 70 mmol H₂SO₄ içeren çözelti ilave edilmelidir
- III. 8.82 g HNO₃ ilave edilmelidir

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

ÇÖZÜM

Not: Bu sorunun orijinalinde, doğru cevap seçeneklerde olmadığı için soru iptal edilmiş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Çözümlü sorular versiyonunda, sorudaki hata giderilerek sorunun çözümü dosyaya eklenmiştir.

$$n\text{Mg(OH)}_2 = (0.4664 \times 5) / 58.3 = 0.04 \text{ mol}$$

$$n\text{MgCO}_3 = (0.5058 \times 5) / 84.3 = 0.03 \text{ mol}$$

$$\text{I için } n \text{ HCl} = (1.1 \times 10 \times 0.365) / 36.5 = 0.11 \text{ mol}$$

Hem Mg(OH)₂ hem de MgCO₃ için 2 mol HCl tepkimeye gireceğinden Mg(OH)₂ için 0.08 mol HCl, ve MgCO₃ için 0.06 mol HCl olmak üzere toplam 0.14 mol HCl gerekmektedir. O halde I yanlıştır.

Hem Mg(OH)₂ hem de MgCO₃ H₂SO₄ ile 1:1 oranında tepkimeye gireceğinden toplamda 0.07 mol yani 70 mmol H₂SO₄ harcanmalıdır. O halde II doğrudur.

$n\text{HNO}_3 = 8.82 / 63 = 0.14 \text{ mol}$. Hem Mg(OH)₂ hem de MgCO₃ için 2 mol HNO₃ tepkimeye gireceğinden Mg(OH)₂ için 0.08 mol HNO₃, ve MgCO₃ için 0.06 mol HNO₃ olmak üzere toplam 0.14 mol HNO₃ gerekmektedir. O halde III'de doğrudur.

Bu durumda Doğru cevap D şıkkı yani II ve III

23. Kütlece %12'lik, 125 mL etanol (çözeltinin yoğunluğu $d=0.972 \text{ g/cm}^3$) çözeltisine belli bir miktar saf etanol ($d=0.787 \text{ g/cm}^3$) ilave edilip karışımın son hacmi 250 mL'ye saf suyla tamamlanıyor.

Buna göre son çözeltideki etanol derişiminin 2.64 M olması için saf etanolden kaç mL eklenmelidir?

- A) 5.0
- B) 10.0
- C) 15.0
- D) 20.0
- E) 25.0

ÇÖZÜM (YD)

$$\{[(0.12 \times 125 \times 0.972) + (0.787 \times x)]/46\}/0.25 = 2.64, \text{ buradan } x = 20.05 \text{ mL}$$

Doğru Cevap D

24. *Entropi* en basit tanımla düzensizlik olarak ifade edilebilir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekleştiğinde entropi değişimi en az olur?

- A) $\text{NH}_4\text{Cl(k)} \rightarrow \text{NH}_{3(\text{g})} + \text{HCl}_{(\text{g})}$
- B) $2\text{NH}_{3(\text{g})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$
- C) $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{I}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{HI}_{(\text{g})}$
- D) $\text{PCl}_{3(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{PCl}_{5(\text{k})}$
- E) $2\text{SO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{SO}_{3(\text{g})}$

ÇÖZÜM (AD)

Gazların entropisi sıvılara göre, sıvıların entropisi ise katılara göre daha yüksektir.

A) $\text{NH}_4\text{Cl(k)} \rightarrow \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$; Katıdan, 2 mol gaz oluşmuştur, entropi bariz şekilde artmıştır.

B) $2\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$; 2 mol gazdan, 4 mol gaz oluşmuştur, artan mol sayısı ile beraber entropi bariz şekilde artmıştır.

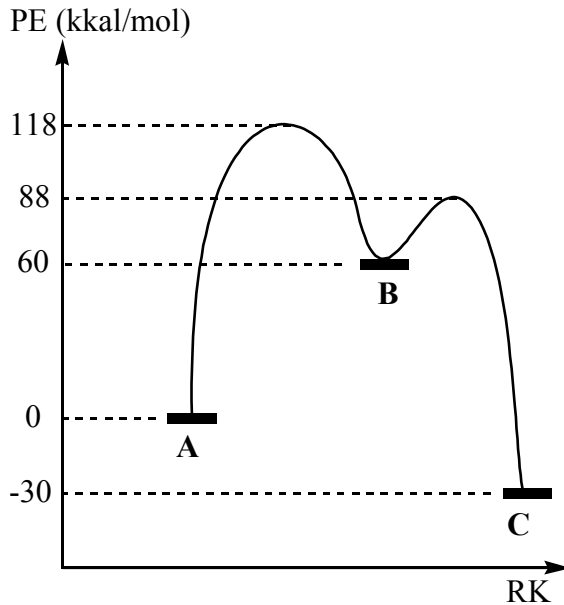
C) $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HI(g)}$; 2 mol gazdan, 2 mol gaz oluşmuştur, bariz bir entropi değişimi yoktur.

D) $\text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{PCl}_5\text{(k)}$; 2 mol gazdan, 1 mol gaz oluşmuştur, azalan mol sayısı ile beraber entropi bariz şekilde düşmüştür.

E) $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{SO}_3\text{(g)}$; 3 mol gazdan, 2 mol gaz oluşmuştur, azalan mol sayısı ile beraber entropi bariz şekilde düşmüştür.

Doğru Cevap C

25. $A \rightarrow [B] \rightarrow C$ şeklinde iki kademeli tepkimesi için çizilmiş Potansiyel Enerji / Reaksiyon dinatı (PE/RK) diyagramı aşağıda verilmiştir. (E_a = Aktivasyon enerjisi, ΔH = Tepkime entalpisi).



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A

A

- A) $B \rightarrow C$ dönüşümü için $E_a = 28$ kkal/mol
 B) $A \rightarrow B$ dönüşümü için $\Delta H = 60$ kkal/mol
 C) $B \rightarrow C$ dönüşümü için $\Delta H = 90$ kkal/mol
 D) $A \rightarrow C$ dönüşümü için $\Delta H = -30$ kkal/mol
 E) $B \rightarrow A$ dönüşümü için $E_a = 58$ kkal/mol

ÇÖZÜM (AD)

Not: Bu sorunun orijinalinde, E çeldirişindeki E_a ifadesi anlam karışıklığına sebep olduğu için, soru iptal edilmiş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Çözümlü sorular versiyonunda, sorudaki hata giderilerek sorunun çözümü dosyaya eklenmiştir.

A, B, D ve E çeldiricilerinde verilen ifadeler doğrudur.

$B \rightarrow C$ dönüşümü ekzotermik bir tepkimedir ve ekzotermik bir tepkimede ΔH negatif olmalıdır. Bu aşamada $\Delta H = E_{\text{ürünler}} - E_{\text{girenler}} = -30 - 60 = -90$ kkal/mol.

Doğru Cevap C

26. H_2 gazının $323^\circ C$ 'deki yayılma /difüzyon hızının, SO_2 gazının $23^\circ C$ 'deki yayılma /difüzyon hızına oranı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (Gazların ideal davrandığını varsayınız).

- A) 1
 B) 2
 C) 4
 D) 8
 E) 12

ÇÖZÜM (HTB)

Kapak sayfasında verilen $KE = \frac{1}{2} mv^2$ ve $KE = \frac{3}{2} nRT$ eşitlikleri kullanılarak;

$$v_1/v_2 = \sqrt{\frac{T_1 \times M_2}{T_2 \times M_1}} = \sqrt{\frac{T_1 \times M_2}{T_2 \times M_1}}$$
 eşitliği elde edilebilir. Buradan;

$$v_{H_2}/v_{SO_2} = \sqrt{\frac{600 \times 64}{300 \times 2}} = 8 \text{ bulunur.}$$

Doğru Cevap D

27. $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ denge tepkimesinin 1 atm basınç ve 227 °C'deki yoğunluğu 1.49 g/L olarak bulunmuştur.

Bu şartlar altında denge tepkimesinin molarite (M) cinsinden (Kc) denge sabitinin değeri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 1.35
- B) 1.02
- C) 0.88
- D) 0.66
- E) 0.034

ÇÖZÜM (AD)

İdeal gaz denkleminden $PM_A = dRT$ formülü türetilebilir. Buradan;

$$1 \times M_A = 1.49 \times 0.082 \times 500.15$$

ifadesinden denge karışımı için ortalama $M_A = 61.11$ g/mol olarak bulunur. Denge bileşeninde yer alan bileşikler, mol kesirleri oranında ortalama M_A 'ya katkı yaparlar. N_2O_4 'ün mol kesrine x dersek, NO_2 'ün mol kesri $1 - x$ olacaktır. Buradan;

$$92 \times x + 46 \times (1 - x) = 61.11 \text{ eşitliğinden; } x = 0.328 \text{ mol}$$

0.328 mol N_2O_4 'e karşılık, 0.672 mol NO_2 .

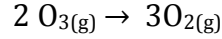
$$K_p = (0.672)^2 / 0.328 = 1.38$$

$K_p = K_c (RT)^{2-1}$ ifadesinden; $1.38 = K_c \times 0.082 \times 500.15$ ve buradan

$K_c = 0.034 \text{ mol/L}$ olarak bulunur.

Doğru Cevap E

28. Aşağıda tepkime denklemi ile gösterilen ozon gazının oksijen gazına bozunma tepkime kinetiğinin 2. dereceden olduğu bilinmektedir.



Bu tepkimenin, belli bir sıcaklıktaki hız sabiti $0.84 \text{ M}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$ olduğuna göre, $1.984 \times 10^{-2} \text{ M}$ saf ozon ile başlayan bir tepkimenin aynı sıcaklıkta saniye (S) cinsinden yarılanma süresi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 20
- B) 40
- C) 60
- D) 80
- E) 90

ÇÖZÜM (AD)

Kapak sayfasında da verildiği gibi, 2. Derecen bir tepkime için hız eitliği;

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

Bu eşitlikte herhangi bir anda tepkimeye girmeden kalan türün derişimini ifade eden

$[A]$ yerine $\frac{[A]_0}{2}$ yazılırsa, yarılanma süresini ($t_{1/2}$) içeren tepkime denklemi;

$$t_{1/2} = \frac{1}{k [A]_0}$$

elde edilir.

$$t_{1/2} = \frac{1}{0.84 \times 0.01984}$$

verilen değerler yerine konulursa

$$t_{1/2} = 60 \text{ S.}$$

Doğru Cevap C

29. X_2O_n oksit bileşiği asidik ortamda $KMnO_4$ ile XO_4^- iyonuna yükseltgenirken tepkime sonunda Mn^{+2} iyonu oluşuyor.

Bu tepkimede 50 mL, $1 \times 10^{-4} M$ X_2O_n bileşiğini yükseltgemek için 40 mL, $1 \times 10^{-4} M$ $KMnO_4$ harcandığına göre, n sayısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

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

ÇÖZÜM (AD)

Bu tür tepkimelerde, birinci reaktifin ekivalent sayısı ikinci reaktifin ekivalent sayısına eşittir kuralından harekete $N_1V_1=N_2V_2$ formülü kullanılabilir.

Tepkimede $KMnO_4$ 'ün tesir değeri (TD) 5'tir ve $N=M \times TD$ 'dir. Buna göre;

$$1 \times 10^{-4} M \times TD \times 50 = 1 \times 10^{-4} M \times 5 \times 40$$

eşitliğinden, X_2O_n bileşiğinin tepkimedeki TD=4 olarak bulunur. X_2O_n bileşiğinde bir X atomunun değeri +n ve tepkime sonunda oluşan XO_4^- iyonunda X atomunun değeri +7 olduğuna göre, yükseltgenme sayısı $2 \times (7-n)$ 'dir.

$$2 \times (7-n) = 4; \text{ buradan } n=5$$

Doğru Cevap E

A

A

30. $\text{Fe}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ redoks reaksiyonu en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde NO bileşiğinin alacağı katsayı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) 4
- B) 7
- C) 10
- D) 14
- E) 21

Çözüm (AD)

Önce yükselgenmiş ve indirgenmiş atomları belirleyelim:

Yükseltgenme olayı için;

Fe: 3 tane $\times 1 = 3$ elektron

C: 6 tane $\times 2 = 12$ elektron

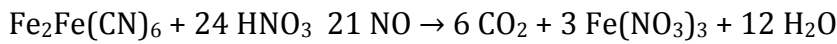
N: 6 tane $\times 8 = 48$

Toplam 63 elektron verilmiştir.

İndirgenme olayı için;

N: 1 tane $3 = 3$ elektron alınmıştır.

Bu redoks tepkimesinde 63 elektron verilmiş, 3 elektron alınmıştır. Alınan verilen elektronları eşitlemek için $\text{Fe}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ bileşiğinin katsayısı 1 ve NO'nun katsayısı 21 ile çarpılır ve buna göre diğer atomlar sayılarak atom denklığı sağlanırsa;



eşitliği elde edilir. Böylece; **NO bileşiğinin alacağı katsayı 21 bulunur.**

Doğru Cevap E

31. Oksit bileşiklerinde oksijenin değeri -2, peroksit bileşiklerinde -1 ve süperoksit bileşiklerinde $-1/2$ 'dir.

I) KO_2 II) K_2O_2 III) CaO_4

Yukarıda verilen bileşiklerden hangisi veya hangileri süper oksit yapısındadır?

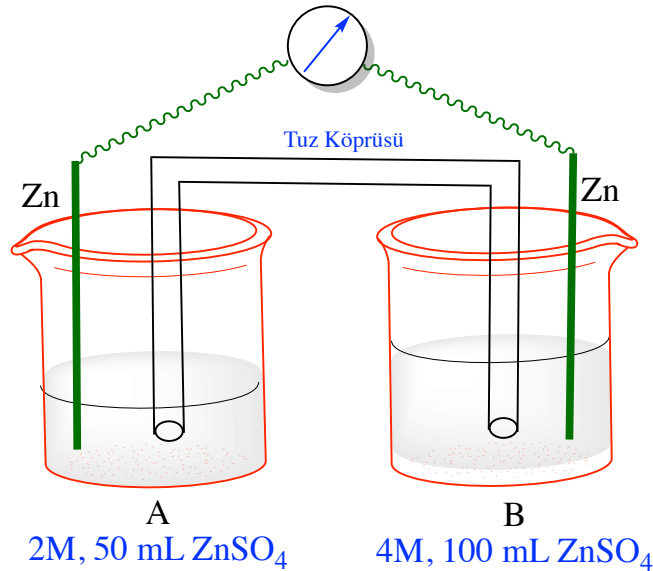
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I ve III

ÇÖZÜM (AD)

Oksitlerde oksijen atomu -2 yüklü, peroksitlerde oksijen atomu -1 yüklü ve süperoksitlerde oksijen atomu $-1/2$ yüklüdür. Buna göre sadece II peroksit, diğer ikisi süperoksittir.

Doğru Cevap E

32.



Yukarıda şeması verilen pil için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- I. Derişim pilidir
- II. Sistem kurulurken A kabının çözelti hacmi su buharlaştırılarak yarıya indirilirse, pil enerji üretmeyecektir.
- III. Sistem kurulurken B kabının çözelti hacmi su buharlaştırılarak yarıya indirilirse, pil enerji üretmeyecektir.

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

ÇÖZÜM

Aynı elementten yapılmış elektrotların farklı derişimdeki aynı tür çözeltilere batırılmasıyla oluşan pillere **derişim pilleri** denir.

- Pil çalışırken derişimi az olan elektrot anot, derişimi fazla olan katottur.
- Seyretilik olan çözeltide yükseltgenme sonucu Zn^{2+} derişimi artarken, derişik çözeltide indirgenme sonucu Zn^{2+} derişimi azalır.
- Bu derişim pili, her iki çözelti de Zn^{2+} derişimi eşit olana kadar çalışır.

Verilen pilde her iki yarı hücrede de farklı derişime sahip aynı çözeltiler bulunmaktadır. Bu yüzden bu bir derişim pilidir. **(I) önermesi doğru.**

A ve B kaplarında $ZnSO_4$ derişimlerinin farklı olmasını sağlayan her etki pilin çalışmasını sağlar.

A kabındaki çözeltinin suyu yarısına kadar buharlaştırmak Zn^{2+} derişimini 2 katına çıkarır ve bu durumda her iki kaptaki çözelti derişimleri aynı olduğu için pil çalışmaz. **(II) önermesi doğru.**

A

A

B kabındaki çözeltinin suyu yarısına kadar buharlaştırmak bu kapta Zn^{2+} derişimini 2 katına çıkarır, derişim farkından kaynaklı pil çalışır ve pilin ömrü ilk haline göre daha uzun olur. (III) önermesi yanlış.

Doğru Yanıt D

SINAV BİTTİ
CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ

Soru Yazarları (Kısaltmalar)

AD: Arif Daştan

ETE: Esra Tanrıverdi Eçik

HTB: Halis Türker Balaydın

ÜÖÖ: Ümmühan Özdemir Özmen

YD: Yusuf Dilgin

Son Okuma: Halis Türker Balaydın