



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU  
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

## 21. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI - 2013 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

Soru kitapçığı türü  
**A**

**14 Nisan 2013 Pazar, 09.30-12.00**

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

### SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.**
- Sınavda **hesap makinesi** kullanmak serbesttir, bunun dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Periyodik çizelge ve gerekli sabitler soru kitapçığının ilk sayfasındadır.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayınlandıktan sonra 5 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.
- Ulusal Kimya Olimpiyatı – 2013 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz.**

21. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI – 2013 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI A 14 Nisan 2013 Pazar

## PERİYODİK TABLO

IA 1																	0 18									
1 H 1,0		IIA 2										IIIa 13		IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	2 He 4,0								
3 Li 6,9		4 Be 9,0										5 B 10,8		6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2								
11 Na 23,0		12 Mg 24,3	IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIB 7	← 8	VIII 9	→ 10	IB 11	IIB 12	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9								
19 K 39,1		20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8								
37 Rb 85,5		38 Sr 87w	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 98,6	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3								
55 Cs 132,9		56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 208,2	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)								
87 Fr (223)		88 Ra 226,0	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Ha (262)																					
			58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,2	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0										
			90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)										

**Bazı sabitler:**

$$R = 0,082 \text{ L.atm/(K.mol)} = 8,314 \text{ J/(K.mol)}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ /mol}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$$

**1F = 96500 C**

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

**1 nm =  $10^{-9}$  m**

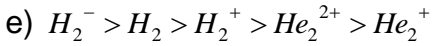
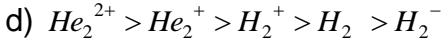
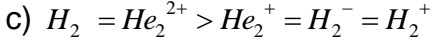
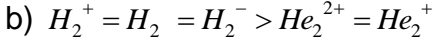
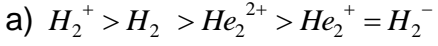
**1 pm=10<sup>-12</sup>m**

**1 atm = 760 torr = 101325 Pa**

**kürenin hacmi=  $\frac{4}{3}\pi r^3$**

**$\pi = 3,14$**

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



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

I) Kristalize edilecek katının ergime noktasının altında bir kaynama noktasına sahip olmalıdır.

II) Kristalize edilecek katıyı her sıcaklıkta çok iyi çözmelidir.

III) Kristalize edilecek katı örneğindeki safsızlıkları düşük sıcaklıkta iyi çözmelidir.

a) Yalnız II      b) Yalnız III      c) I ve II      d) I ve III      e) I, II ve III

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

a) 276      b) 15      c) 0.667      d) 0.266      e) 0.017

4. Sıvı benzen bileşiğinin ( $d = 0.88$  g/ml) 50 mililitresine eklenen 6.45g iyonik olmayan katı bileşik, sıvının donma noktasını 5.53°C'den 1.36°C'ye indirmiştir. Eklenen iyonik bileşiğin mol kütlesi kaç g/mol'dür? ( $K_f$  (benzen): 5.12 °C/molal)

a) 191      b) 180      c) 156      d) 144      e) 136

5. İki flor atomu ( ${}^9\text{F}$ ) sonsuz uzaklıktan birbirlerine yaklaştırılarak  $\text{F}_2$  molekülü oluşturuyorlar. Flor atomunun yarıçapı 150 pikometre olduğuna göre bu olaya ilişkin olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Atomlar yaklaşırken sistemin enerjisi azalır.
- b)  $2\text{F} \rightarrow \text{F}_2$  tepkimesi, herhangi bir aktifleşmiş kompleksten geçmeden doğrudan ürünleri oluşturur.
- c)  $\text{F}_2$ 'nin bağ uzunluğunun 150 pm'den küçük olması beklenir.
- d)  $\text{F}_2$  molekülü oluştuğunda sistem en düşük enerjili haline ulaşmıştır.
- e)  $\text{F}_2$  molekülü, atomlar arası mesafenin bağ uzunluğundan daha kısa olması için sıkıştırılırsa, sistemin enerjisi ani olarak fazlaca artar.

6.  $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{ClO}_3^-$  asidik ortamda gerçekleşen ve denkleştirilmemiş indirgenme – yükseltgenme tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Reaksiyon sonucu oluşan suyun katsayısı 24 tür.
- b)  $\text{Cl}^-$   $6e^-$  alarak  $\text{ClO}_3^-$  e yükseltgenmiştir.
- c)  $\text{MnO}_4^-$  indirgendir.
- d) 1 mol  $\text{Cl}^-$  için  $6,02 \times 10^{23}$  tane  $\text{Mn}^{2+}$  oluşmuştur.
- e) 0,3792 g  $\text{KMnO}_4$  için  $1,204 \times 10^{21}$  tane  $\text{ClO}_3^-$  oluşmuştur

7.  $K_a$ 'sı  $1 \times 10^{-5}$  olan HA zayıf asiti için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a)  $\text{A}^-$  bu zayıf asitin konjuge bazıdır.
- b)  $\text{A}^-$  için  $K_b$  yaklaşık  $1 \times 10^{-9}$  dur.
- c) Eşit mol sayılarında HA ile NaOH çözeltileri karıştırıldığında tampon çözelti elde edilir.
- d) 0,1 M HA çözeltisinin pH değeri 3.0'dır
- e) Eşit mol sayılarında HA ve NaA içeren bir çözeltinin pH değeri 5'dir.

8. Litresinde 1395 mg  $\text{Fe}^{2+}$  içeren bir çözeltinin 30,0 mL'sine 0,025 M etilendiamin tetra asetik asit (EDTA) çözeltisinden 50,0 mL ilave edilerek tüm  $\text{Fe}^{2+}$  tamamen kompleksleştiriliyor ( $\text{M:EDTA} = 1:1$ ,  $\text{M}=\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ). EDTA'nın fazlasını titre etmek için 0,050 M  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  çözeltisinden kaç mL ilave edilmelidir?

- a) 10    b) 15    c) 20    d) 25    e) 30

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

- a) 0.15 mol KCl  
b) 0.20 mol NaOH  
c) 0.10 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
d) 0.10 mol  $\text{NaNO}_3$   
e) 0.15 mol  $\text{MgCl}_2$

10.  $\text{PbI}_2$  maddesinin saf sudaki molar çözünürlüğü kaçtır? ( $K_{\text{çç}}=7.1 \times 10^{-9}$ )

- a)  $8.45 \times 10^{-5}$   
b)  $1.21 \times 10^{-3}$   
c)  $4.21 \times 10^{-5}$   
d)  $1.92 \times 10^{-3}$   
e)  $1.64 \times 10^{-3}$

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

- a) 0.015 M  
b) 0.012 M  
c) 0.024 M  
d) 0.048 M  
e) 0.006 M

12. Tampon çözeltiler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

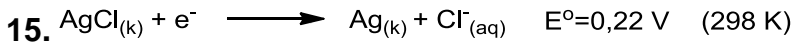
- a) Zayıf bir asit ile onun konjuge bazı ya da zayıf bir baz ile onun konjuge asidinden tampon çözeltiler hazırlanabilir.
- b)  $pH=pK_a \pm 1$  aralığı tamponun kullanılabileceği etkin aralıktır.
- c) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri azaldıkça tampon kapasitesi artar.
- d) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri birbirine yaklaştıkça tampon kapasitesi artar.
- e) Tampon kapasitesi arttıkça asit/baz ilavesi ile pH değişimine karşı direnç artar.

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

- |                |         |                      |        |
|----------------|---------|----------------------|--------|
| a) $BrF_4^-$   | $sp^3$  | tetrahedral          | apolar |
| b) $I_3^-$     | $sp^3$  | açısai               | polar  |
| c) $SF_4$      | $sp^3d$ | bozulmuş tetrahedral | polar  |
| d) $IF_5^-$    | $sp^3d$ | kare pramit          | polar  |
| e) $PO_4^{3-}$ | $sp^3d$ | tetrahedral          | apolar |

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

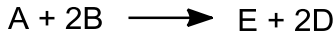
- a)  $HF > HCl > HBr > HI$
- b)  $MgO > Na_2O > K_2O > KF$
- c)  $SnH_4 > GeH_4 > SiH_4 > CH_4$
- d)  $Na > K > Rb > Cs$
- e)  $HOCH_2CH_2OH > CH_3CH_2OH > CH_3CHO > CH_3OCH_3 > CH_3CH_2CH_3$



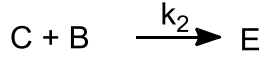
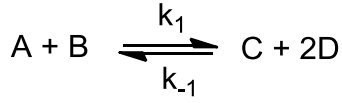
Gümüş iyonunun 298 K' de standart indirgenme potansiyeli,  $E^0_{(Ag+/Ag)}$ , 0,80 V olduğuna göre  $K_{çç}(AgCl_{(k)})$  değeri nedir?

- a)  $1,90.10^{-4}$
- b)  $2,93.10^{-14}$
- c)  $5,62.10^{-18}$
- d)  $2,57.10^{-23}$
- e)  $1,59.10^{-10}$

16.



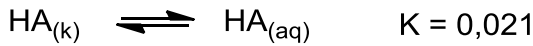
Yukarıda verilen reaksiyonun 2 basamaklı bir mekanizması vardır.



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

- a)  $k_2 [C][B]$
- b)  $k_1 [A][B]$
- c)  $k [A][B]^2$
- d)  $k_1 k_2 [A][B]^2 / k_{-1} [D]^2$
- e)  $k_1 [A][B] / k_{-1} [C][D]^2$

17.



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

Bu verilen bilgilere göre bu zayıf asidin  $K_a$  değeri nedir?

- a)  $5,1 \times 10^{-5}$
- b)  $4,4 \times 10^{-6}$
- c)  $2,1 \times 10^{-5}$
- d)  $2,1 \times 10^{-8}$
- e)  $4,4 \times 10^{-10}$

18.17. Soruda verilen çözeltiye 1 L daha su ilave edilirse pH değeri kaç olur? (Yeterli miktarda HA katısı olduğunu varsayınız.)

- a) 4,68
- b) 4,98
- c) 2,68
- d) 2,98
- e) 4,14

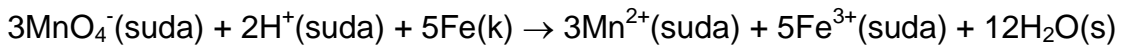
19. 1 L 0,100 molal zayıf HX asidinin donma noktası ölçüldüğünde  $-0,250^{\circ}\text{C}$  bulunmuştur. Eğer çözeltinin üzerine 1 L daha su ilave edilirse çözeltinin donma sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$  olur? ( $K_d(\text{H}_2\text{O})=1,86^{\circ}\text{C/molal}$ )

- a)  $-0,125$
- b)  $-0,149$
- c)  $-0,135$
- d)  $-0,093$
- e)  $-0,218$

20. HIn yapısında bir indikatörün asidik rengi mavi bazik rengi ise renksizdir. Bu indikatörde asidik türün bazik türe oranı 5 olduğunda çözeltiye asidik renk hâkim olmakta bazik türün ise asidik türe oranı 250 olduğunda çözeltide her hangi bir renk seçilememektedir. İndikatörün  $\text{pK}_a$ 'sı  $6,75$  olduğuna göre renk değiştirme pH aralığı nedir?

- a)  $4,35-7,45$
- b)  $5,75-7,75$
- c)  $6,15-7,35$
- d)  $3,55-8,45$
- e)  $6,05-9,15$

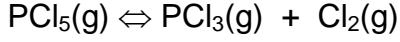
21. Aşağıdaki tepkimenin gerçekleştiği bir elektrokimyasal hücre için, anotta gerçekleşen tepkime hangisidir?



- a)  $\text{MnO}_4^-(\text{suda}) + 8\text{H}^+(\text{suda}) + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- b)  $2\text{MnO}_4^-(\text{suda}) + 12\text{H}^+(\text{suda}) + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- c)  $\text{Fe}(\text{k}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{e}^-$
- d)  $\text{Fe}(\text{k}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^-$
- e)  $\text{Fe}^{2+}(\text{k}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + \text{e}^-$

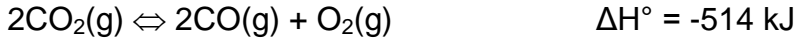


22. Aşağıdaki tepkime için denge sabiti ( $K_p$ ) 0.0121'dir. 0.123 atm  $\text{PCl}_5(\text{g})$  ile tepkime başlatıldığında, denge durumunda tepkime kabındaki  $\text{PCl}_3(\text{g})$  basıncı ne olacaktır?



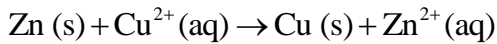
- a) 0.0782
- b) 0.0455
- c) 0.0908
- d) 0.0330
- e) 0.123

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



- a) yüksek sıcaklık ve yüksek basınçta
- b) yüksek sıcaklık ve düşük basınçta
- c) düşük sıcaklık ve düşük basınçta
- d) düşük sıcaklık ve yüksek basınçta
- e) katı karbon varlığında

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



- a) 1.40
- b) 1.25
- c) 0.95
- d) 0.80
- e) 1.10

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

- a)  $C_7H_{12}$
- b)  $C_8H_8$
- c)  $C_4H_4$
- d)  $C_6H_{12}$
- e)  $C_7H_{14}$

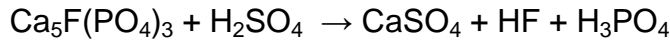
26. Eşit hacimli hidroklorik asit çözeltileri karıştırılmaktadır. Bir çözeltinin pH'ı 1 iken, diğerinin pH'ı 5'dir. Karıştırılması sonucu elde edilen çözeltinin pH'ı kaçtır?

- a) 1'den az
- b) 1 ve 2 arası
- c) 3
- d) 4 ve 5 arası
- e) 2

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

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

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



- a) 45
- b) 22
- c) 16
- d) 30
- e) 68

28. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin atom ekonomisi en yüksektir?

- a)  $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$  ( $ZnCl_2$  eldesi için)
- b)  $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$  ( $AgCl$  eldesi için)
- c)  $Ca + 2 H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$  ( $Ca(OH)_2$  eldesi için)
- d)  $2 AgNO_3 + Zn \rightarrow 2 Ag + Zn(NO_3)_2$  ( $Ag$  eldesi için)
- e)  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  ( $CaO$  eldesi için)

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

- a) Galyum
- b) İndiyum
- c) Bizmut
- d) Krom
- e) Kobalt

30. Aşağıdakilerden hangisi birden fazla bileşiğin kapalı formülüdür?

- i)  $\text{CH}_4\text{O}$
- ii)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
- iii)  $\text{H}_2\text{CO}$
- iv)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

- a) i, ii ve iii
- b) i ve ii
- c) ii ve iv
- d) Sadece iii
- e) Sadece iv

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

- a)  $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^+$
- b)  $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+$
- c)  $\text{NO}_2^+ < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^-$
- d)  $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2^-$
- e)  $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2$

32. Hangisinde merkezi atoma bağlı atomlar arasındaki bağ açılarının büyüklük sırası doğru olarak verilmiştir. ( $_4\text{Be}$ ,  $_5\text{B}$ ,  $_7\text{N}$ ,  $_8\text{O}$ ).

I)  $\text{BH}_3$     II)  $\text{NH}_3$     III)  $\text{H}_2\text{O}$     IV)  $\text{BeCl}_2$

- a)  $\text{IV}=\text{III} > \text{I}=\text{II}$
- b)  $\text{I}=\text{II} > \text{IV}=\text{III}$
- c)  $\text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$
- d)  $\text{III} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$
- e)  $\text{I}=\text{II}=\text{III}=\text{IV}$

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

- a) 4-Brom-1-siklopenten
- b) 4-Brom-1-sikloheksen
- c) 1-Brom-1-metilsikloheksan
- d) 2-Brombütan
- e) 4-Brom-1-penten

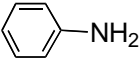
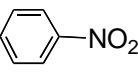
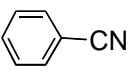
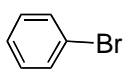
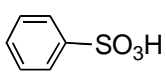
34. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde halka içi bağ açıları  $109.5^\circ$  ye en yakındır.

- a) Siklopropan
- b) Siklobütan
- c) Siklopentan
- d) Sikloheksan
- e) Sikloheptan

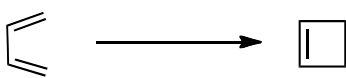

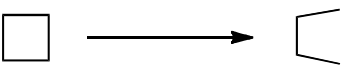
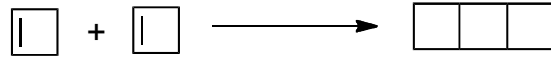
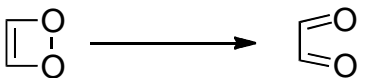
35. Hangisinin  $pK_a$ 'sı en düşüktür?

- a) 1-Heksanol
- b) Sikloheksanol
- c) Fenol
- d) Benzen
- e) Dietileter

36. Hangisinin  $Br_2$  ile benzenden daha hızlı tepkime vermesini beklersiniz? (A şıkkı)

- A)  B)  C)  D)  E) 

37. Aşağıdaki dönüşümlerin hangisinde yükseltgenme veya indirgenme olmuştur? (C şıkkı)

- A)  B) 
- C)  D) 
- E) 

**38.** Kurşun metali, %86.6 sı kurşun elementi olan Galena adlı mineralden çıkarılır. Özel bir maden filizi ağırlıkça %68.5 galena minerali içeriyor ve kurşun üretimi %92.5 verimle gerçekleştiriliyorsa yarıçapı 5 cm olan kurşun küreyi üretmek için hangi ağırlıkta (gram cinsinden) maden filizi işlenmelidir? ( Kurşun metalinin yoğunluğu= 11.34 g/cm<sup>3</sup>)

- a)  $1.08 \times 10^4$
- b) 59.4
- c) 523
- d)  $2.18 \times 10^3$
- e) 108. 15

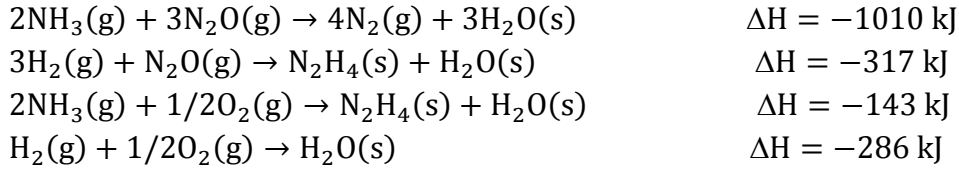
**39.** Brom atomu doğada iki izotop halinde bulunur (Br-79 ve Br-81) ve atom kütlesi 79.904 atomik kütle birimidir. Br-81 in kütlesi 80.9163 atomik kütle birimi ve doğada bulunma yüzdesi %49.31 dir. Br-79 un atom kütlesi nedir?

- a) 79.90
- b) 80.92
- c) 50.69
- d) 81.22
- e) 78.92

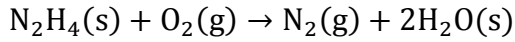
**40.** 7.36 g bakır örneği fazladan 0.51 g çinko ile kirlenmiştir. Eğer bu örnek için atom kütlesi ölçümü yapılmış ise hesaplanan atom kütlesi değeri (g/mol cinsinden) nedir?

- a) 63.55
- b) 63.27
- c) 65.38
- d) 63.62
- e) 65.47

41. Aşağıda verilen tepkimelerin yardımıyla,



Aşağıdaki tepkimesinin oluşum ısısını bulunuz.



- a) - 58.5 kJ
- b) + 622.5 kJ
- c) - 622.5 kJ
- d) -  $1.05 \times 10^2$  kJ
- e) + 1756 kJ

42.  $\text{Cl}_2$  molekülünden Cl atomlarını ayırabilmek için gerekli enerji 239 kJ/mol dür. Eğer bu enerjiye sahip sadece bir tek fotonun absorplanması ile ayırıştırma işlemi yapılabilseydi, fotonun dalga boyu metre cinsinden ne olurdu?

- a)  $5.75 \times 10^{-8}$
- b)  $6.03 \times 10^{-9}$
- c)  $5.00 \times 10^{-7}$
- d)  $4.33 \times 10^{-11}$
- e)  $9.44 \times 10^{-10}$

43. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Atom yarıçapı bu düzende artar:  $\text{Br}^- < \text{Br} < \text{Ca}^{2+} < \text{Ca} < \text{K}^+ < \text{K}$ .
- b) Atom yarıçapı bu düzende azalır:  $\text{Cs} > \text{Sb} > \text{S} > \text{Se}$ .
- c) Metalik karakter bu düzende artar:  $\text{Sr} < \text{Al} < \text{Ga} < \text{Si} < \text{P} < \text{N}$ .
- d)  $\text{Mo}^{3+}$  ün 4d orbitalinde 4 elektron bulunur.
- e) Coulomb kanununa göre, birbirlerinden 100 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisi, birbirlerinden 200 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisinden daha azdır.

44. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Yan taraftaki Lewis yapıları içinde sadece ICl eksik oktete sahiptir:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SF}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{ICl}$
- b) Listedeki iyon ve moleküllerden sadece  $\text{XeO}_4$  merkez atomu bağlanmamış bir elektron çiftine sahiptir :  $\text{CH}_3^+$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{CH}_3^-$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{XeO}_4$
- c) Listedeki moleküllerde kendi içlerindeki bütün bağ uzunlukları eşittir:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- d) İki karbon atomu arasındaki bağ sayısı arttıkça bağdaki elektron sayıları ve bağ uzunlukları da artar, ancak bağ enerjileri azalır.
- e)  $\text{I}_3^-$  Lewis yapısında, merkezdeki iyot atomunun çevresinde 8 elektron bulunur.

45. Aşağıdakilerden hangisi  $\text{PF}_3$ 'ün yükseltgenmesi ile elde edilemez?

- a)  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$
- c)  $\text{KPF}_6$
- d)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

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

- a)  $\text{SnCl}_2$
- b)  $\text{KI}$
- c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- d)  $\text{NaNO}_2$
- e)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

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

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

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

- a)  $A_2B$
- b)  $A_2C$
- c)  $A_2D$
- d)  $BD$
- e)  $BC_2$

48. Bir dizel motorunun eksozundan çıkan  $CO_2$  ve  $H_2O$  gazları kapalı bir kaptaki 447 K sıcaklıkta toplandıktan sonra, kabın sıcaklığı 298 K'e düşürülünce, kabın toplam basıncı 3,0 atm'den 0,80 atm'ye düşmektedir. Eksoz gazındaki  $CO_2$ :  $H_2O$  mol oranı kaçtır?

- a) 2:3
- b) 1:1
- c) 2:5
- d) 4:11
- e) 1:5

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

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 8
- e) 16

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

- a) 0.0133
- b) 0.0710
- c) 0.374
- d) 0.994
- e) 1.99





TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU  
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

## 21. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI - 2013 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

Soru kitapçığı türü  
**B**

**14 Nisan 2013 Pazar, 09.30-12.00**

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

### SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

- Bu sınav çoktan seçmeli 50 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- Her soru eşit değerde olup, dört yanlış cevap bir doğru cevabı götürecektir.**
- Sınavda **hesap makinesi** kullanmak serbesttir, bunun dışında herhangi bir yardımcı materyal ya da karalama kağıdı kullanılması yasaktır. Soru kitapçığındaki boşlukları karalama için kullanabilirsiniz.
- Periyodik çizelge ve gerekli sabitler soru kitapçığının ilk sayfasındadır.
- Sınav süresince görevlilerle konuşulması ve soru sorulması, öğrencilerin birbirlerinden kalem, silgi vb. şeyler istemeleri yasaktır.
- Sorularda bir yanlışın olması düşük bir olasılıktır. Böyle bir şeyin olması durumunda sınav akademik kurulu gerekeni yapacaktır. Bu durumda size düşen, en doğru olduğuna karar verdiğiniz seçeneği işaretlemenizdir. Ancak, sınava giren aday eğer bir sorunun yanlış olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayınlandıktan sonra 5 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.
- Ulusal Kimya Olimpiyatı – 2013 Birinci Aşama Sınavında sorulan soruların üçüncü kişiler tarafından kullanılması sonucunda doğacak olan hukuki sorunlardan TÜBİTAK ve Olimpiyat Komitesi sorumlu tutulamaz. Olimpiyat komitesi, bu tip durumlarda sorular ile ilgili görüş bildirmek zorunda değildir.
- Sınav sırasında kopya çeken, çekmeye teşebbüs eden ve kopya verenlerin kimlikleri sınav tutanağına yazılacak ve bu kişilerin sınavları geçersiz sayılacaktır.
- Sınav başladıktan sonraki ilk yarım saat içinde sınav salonundan ayrılmak yasaktır.
- Sınav süresince sınava giriş belgenizi ve resimli bir kimlik belgesini masanızın üzerinde bulundurunuz.
- Sınav salonundan ayrılmadan önce cevap kağıdınızı ve soru kitapçığını görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

**Başarılar Dileriz.**

21. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI – 2013 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI B 14 Nisan 2013 Pazar

## PERİYODİK TABLO

IA 1																	0 18																		
1 H 1,0		IIA 2										IIIa 13		IVA 14		VA 15		VIA 16		VIIA 17		2 He 4,0													
3 Li 6,9		4 Be 9,0												5 B 10,8		6 C 12,0		7 N 14,0		8 O 16,0		9 F 19,0		10 Ne 20,2											
11 Na 23,0		12 Mg 24,3		IIIB 3		IVB 4		VB 5		VIB 6		VIIB 7		← 8		VIII 9		→ 10		IB 11		IIB 12		13 Al 27,0		14 Si 28,1		15 P 31,0		16 S 32,1		17 Cl 35,5		18 Ar 39,9	
19 K 39,1		20 Ca 40,1		21 Sc 45,0		22 Ti 47,9		23 V 50,9		24 Cr 52,0		25 Mn 54,9		26 Fe 55,8		27 Co 58,9		28 Ni 58,7		29 Cu 63,5		30 Zn 65,4		31 Ga 69,7		32 Ge 72,6		33 As 74,9		34 Se 79,0		35 Br 79,9		36 Kr 83,8	
37 Rb 85,5		38 Sr 87w		39 Y 88,9		40 Zr 91,2		41 Nb 92,9		42 Mo 95,9		43 Tc 98,6		44 Ru 101,1		45 Rh 102,9		46 Pd 106,4		47 Ag 107,9		48 Cd 112,4		49 In 114,8		50 Sn 118,7		51 Sb 121,8		52 Te 127,6		53 I 126,9		54 Xe 131,3	
55 Cs 132,9		56 Ba 137,3		57 La 138,9		72 Hf 178,5		73 Ta 180,9		74 W 183,8		75 Re 186,2		76 Os 190,2		77 Ir 192,2		78 Pt 195,1		79 Au 197,0		80 Hg 200,6		81 Tl 204,4		82 Pb 207,2		83 Bi 208,2		84 Po (210)		85 At (210)		86 Rn (222)	
87 Fr (223)		88 Ra 226,0		89 Ac (227)		104 Rf (261)		105 Ha (262)																											
				58 Ce 140,1		59 Pr 140,9		60 Nd 144,2		61 Pm (145)		62 Sm 150,4		63 Eu 152,0		64 Gd 157,2		65 Tb 158,9		66 Dy 162,5		67 Ho 164,9		68 Er 167,3		69 Tm 168,9		70 Yb 173,0		71 Lu 175,0					
				90 Th 232,0		91 Pa 231,0		92 U 238,0		93 Np 237,0		94 Pu (244)		95 Am (243)		96 Cm (247)		97 Bk (247)		98 Cf (251)		99 Es (254)		100 Fm (257)		101 Md (256)		102 No (254)		103 Lr (257)					

**Bazı sabitler:**

$$R = 0,082 \text{ L.atm/(K.mol)} = 8,314 \text{ J/(K.mol)}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ /mol}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

**c = 3,00x10<sup>8</sup> m/s**

**1F = 96500 C**

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$1 \text{ nm} = 1,0 \times 10^{-9} \text{ m}$$

**1 pm=10<sup>-12</sup>m**

**1 atm = 760 torr = 101325 Pa**

**kürenin hacmi=  $\frac{4}{3}\pi r^3$**

**$\pi= 3,14$**

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

I) Kristalize edilecek katının ergime noktasının altında bir kaynama noktasına sahip olmalıdır.

II) Kristalize edilecek katıyı her sıcaklıkta çok iyi çözmelidir.

III) Kristalize edilecek katı örneğindeki safsızlıkları düşük sıcaklıkta iyi çözmelidir.

a) Yalnız II      b) Yalnız III      c) I ve II      d) I ve III      e) I, II ve III

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

a) 191      b) 180      c) 156      d) 144      e) 136

3.  $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{ClO}_3^-$  asidik ortamda gerçekleşen ve denkleştirilmemiş indirgenme – yükseltgenme tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) Reaksiyon sonucu oluşan suyun katsayısı 24 tür.

b)  $\text{Cl}^-$   $6e^-$  olarak  $\text{ClO}_3^-$  e yükseltgenmiştir.

c)  $\text{MnO}_4^-$  indirgendir.

d) 1 mol  $\text{Cl}^-$  için  $6,02 \times 10^{23}$  tane  $\text{Mn}^{2+}$  oluşmuştur.

e) 0,3792 g  $\text{KMnO}_4$  için  $1,204 \times 10^{21}$  tane  $\text{ClO}_3^-$  oluşmuştur

4. Sıcaklığın  $300^\circ\text{K}$ 'den  $320^\circ\text{K}$ 'e yükseltildiği bir tepkimenin hızı 1000 kat artıyor. Tepkimenin aktivasyon enerjisinin ( $E_a$ ) ve Arrhenius sabitinin sıcaklıkla değişmediği varsayılırsa,  $E_a$  kaç  $\text{kJ/mol}$ 'dür?

a) 276      b) 15      c) 0.667      d) 0.266      e) 0.017

5.  $K_a$ 'sı  $1 \times 10^{-5}$  olan HA zayıf asiti için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a)  $A^-$  bu zayıf asitin konjuge bazıdır.
- b)  $A^-$  için  $K_b$  yaklaşık  $1 \times 10^{-9}$  dur.
- c) Eşit mol sayılarında HA ile NaOH çözeltileri karıştırıldığında tampon çözelti elde edilir.
- d) 0,1 M HA çözeltisinin pH değeri 3.0'dır
- e) Eşit mol sayılarında HA ve NaA içeren bir çözeltinin pH değeri 5'dir.

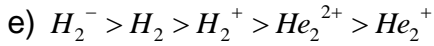
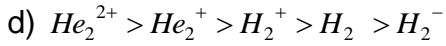
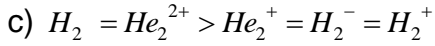
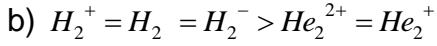
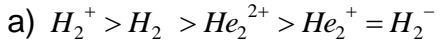
6. İki flor atomu ( ${}_9F$ ) sonsuz uzaklıktan birbirlerine yaklaştırılarak  $F_2$  molekülü oluşturuyorlar. Flor atomunun yarıçapı 150 pikometre olduğuna göre bu olaya ilişkin olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Atomlar yaklaşırken sistemin enerjisi azalır.
- b)  $2F \rightarrow F_2$  tepkimesi, herhangi bir aktifleşmiş kompleksten geçmeden doğrudan ürünleri oluşturur.
- c)  $F_2$ 'nin bağ uzunluğunun 150 pm'den küçük olması beklenir.
- d)  $F_2$  molekülü oluştuğunda sistem en düşük enerjili haline ulaşmıştır.
- e)  $F_2$  molekülü, atomlar arası mesafenin bağ uzunluğundan daha kısa olması için sıkıştırılırsa, sistemin enerjisi ani olarak fazlaca artar.

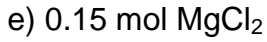
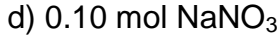
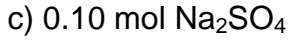
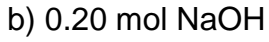
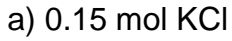
7. Litresinde 1395 mg  $Fe^{2+}$  içeren bir çözeltinin 30,0 mL'sine 0,025 M etilendiamin tetra asetik asit (EDTA) çözeltisinden 50,0 mL ilave edilerek tüm  $Fe^{2+}$  tamamen kompleksleştiriliyor ( $M:EDTA = 1:1$ ,  $M=Fe^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ). EDTA'nın fazlasını titre etmek için 0,050 M  $Zn(NO_3)_2$  çözeltisinden kaç mL ilave edilmelidir?

- a) 10    b) 15    c) 20    d) 25    e) 30

8. Moleküler orbital teorisine göre aşağıdaki bağ derecesi sıralamalarından hangisi doğrudur?



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



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

a)  $8.45 \times 10^{-5}$

b)  $1.21 \times 10^{-3}$

c)  $4.21 \times 10^{-5}$

d)  $1.92 \times 10^{-3}$

e)  $1.64 \times 10^{-3}$

11. Tampon çözeltiler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Zayıf bir asit ile onun konjuge bazı ya da zayıf bir baz ile onun konjuge asidinden tampon çözeltiler hazırlanabilir.
- b)  $pH=pK_a \pm 1$  aralığı tamponun kullanılabileceği etkin aralıktır.
- c) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri azaldıkça tampon kapasitesi artar.
- d) Tamponu oluşturan bileşenlerin derişimleri birbirine yaklaştıkça tampon kapasitesi artar.
- e) Tampon kapasitesi arttıkça asit/baz ilavesi ile pH değışimine karşı direnç artar.

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

- a)  $HF > HCl > HBr > HI$
- b)  $MgO > Na_2O > K_2O > KF$
- c)  $SnH_4 > GeH_4 > SiH_4 > CH_4$
- d)  $Na > K > Rb > Cs$
- e)  $HOCH_2CH_2OH > CH_3CH_2OH > CH_3CHO > CH_3OCH_3 > CH_3CH_2CH_3$

13. Aşağıdakilerden hangisi birden fazla bileşiğin kapalı formülüdür?

- i)  $CH_4O$
- ii)  $C_2H_2Cl_2$
- iii)  $H_2CO$
- iv)  $C_2H_6O$

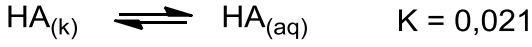
- a) i, ii ve iii
- b) i ve ii
- c) ii ve iv
- d) Sadece iii
- e) Sadece iv

14.  $AgCl_{(k)} + e^- \longrightarrow Ag_{(k)} + Cl^-_{(aq)}$   $E^0=0,22\text{ V}$  (298 K)

Gümüş iyonunun 298 K' de standart indirgenme potansiyeli,  $E^0_{(Ag^+/Ag)}$ , 0,80 V olduğuna göre  $K_{çç}(AgCl_{(k)})$  değeri nedir?

- a)  $1,90.10^{-4}$
- b)  $2,93.10^{-14}$
- c)  $5,62.10^{-18}$
- d)  $2,57.10^{-23}$
- e)  $1,59.10^{-10}$

15.



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

Bu verilen bilgilere göre bu zayıf asidin  $K_a$  değeri nedir?

- a)  $5,1 \times 10^{-5}$
- b)  $4,4 \times 10^{-6}$
- c)  $2,1 \times 10^{-5}$
- d)  $2,1 \times 10^{-8}$
- e)  $4,4 \times 10^{-10}$

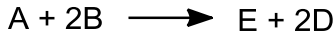
16.15. Soruda verilen çözeltiye 1 L daha su ilave edilirse pH değeri kaç olur? (Yeterli miktarda HA katısı olduğunu varsayınız.)

- a) 4,68
- b) 4,98
- c) 2,68
- d) 2,98
- e) 4,14

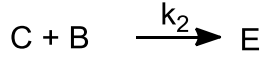
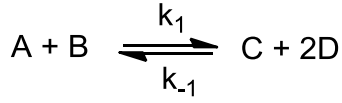
17. Yoğunluğu 1.19 g/mL olan %37' lik HCl çözeltisinden 0.20 mL alınıp hacmi 100 mL ye saf su ile tamamlanmıştır. Elde edilen çözeltide bulunan hidronyum iyonu derişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 0.015 M
- b) 0.012 M
- c) 0.024 M
- d) 0.048 M
- e) 0.006 M

18.



Yukarıda verilen reaksiyonun 2 basamaklı bir mekanizması vardır.



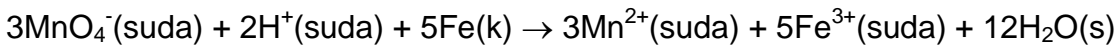
Bu mekanizmada  $k_2 \ll k_1$  ve  $k_{-1}$  olduğu bilinmektedir. Buna göre reaksiyonun hız denklemi nedir?

- a)  $k_2 [C][B]$
- b)  $k_1 [A][B]$
- c)  $k [A][B]^2$
- d)  $k_1 k_2 [A][B]^2 / k_{-1} [D]^2$
- e)  $k_1 [A][B] / k_{-1} [C][D]^2$

19. HIn yapısında bir indikatörün asidik rengi mavi bazik rengi ise renksizdir. Bu indikatörde asidik türün bazik türe oranı 5 olduğunda çözeltiye asidik renk hâkim olmakta bazik türün ise asidik türe oranı 250 olduğunda çözeltide her hangi bir renk seçilememektedir. İndikatörün  $pK_a$ 'sı 6,75 olduğuna göre renk değiştirme pH aralığı nedir?

- a) 4,35-7,45
- b) 5,75-7,75
- c) 6,15-7,35
- d) 3,55-8,45
- e) 6,05-9,15

20. Aşağıdaki tepkimenin gerçekleştiği bir elektrokimyasal hücre için, anotta gerçekleşen tepkime hangisidir?



- a)  $MnO_4^-(suda) + 8H^+(suda) + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}(suda) + 4H_2O(s)$
- b)  $2MnO_4^-(suda) + 12H^+(suda) + 6e^- \rightarrow 2Mn^{2+}(suda) + 3H_2O(s)$
- c)  $Fe(k) \rightarrow Fe^{3+}(suda) + 3e^-$
- d)  $Fe(k) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + 2e^-$
- e)  $Fe^{2+}(k) \rightarrow Fe^{3+}(suda) + e^-$



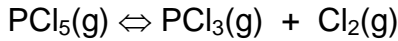
21. Aşağıdaki moleküller için molekül geometrisi, merkez atomun hibritleşmesi ve polarite bilgileri verilmiştir. Hangi şıkta verilen bilgilerin tamamı doğrudur?

- |                       |                       |                      |        |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------|
| a) $\text{BrF}_4^-$   | $\text{sp}^3$         | tetrahedral          | apolar |
| b) $\text{I}_3^-$     | $\text{sp}^3$         | açısall              | polar  |
| c) $\text{SF}_4$      | $\text{sp}^3\text{d}$ | bozulmuş tetrahedral | polar  |
| d) $\text{IF}_5^-$    | $\text{sp}^3\text{d}$ | kare pramit          | polar  |
| e) $\text{PO}_4^{3-}$ | $\text{sp}^3\text{d}$ | tetrahedral          | apolar |

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

- a) 4-Brom-1-siklopenten
- b) 4-Brom-1-sikloheksen
- c) 1-Brom-1-metilsikloheksan
- d) 2-Brombütan
- e) 4-Brom-1-penten

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



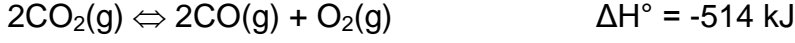
- a) 0.0782
- b) 0.0455
- c) 0.0908
- d) 0.0330
- e) 0.123

24. Hangisinde merkezi atoma bağlı atomlar arasındaki bağ açılarının büyüklük sırası doğru olarak verilmiştir. ( $_4\text{Be}$ ,  $_5\text{B}$ ,  $_7\text{N}$ ,  $_8\text{O}$ ).

- I)  $\text{BH}_3$     II)  $\text{NH}_3$     III)  $\text{H}_2\text{O}$     IV)  $\text{BeCl}_2$

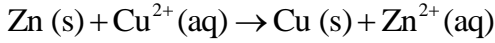
- a)  $\text{IV}=\text{III} > \text{I}=\text{II}$     b)  $\text{I}=\text{II} > \text{IV}=\text{III}$     c)  $\text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$     d)  $\text{III} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$     e)  $\text{I}=\text{II}=\text{III}=\text{IV}$

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



- a) yüksek sıcaklık ve yüksek basınçta
- b) yüksek sıcaklık ve düşük basınçta
- c) düşük sıcaklık ve düşük basınçta
- d) düşük sıcaklık ve yüksek basınçta
- e) katı karbon varlığında

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



- a) 1.40
- b) 1.25
- c) 0.95
- d) 0.80
- e) 1.10

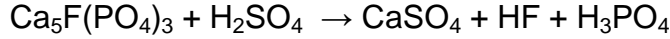
27. Eşit hacimli hidroklorik asit çözeltileri karıştırılmaktadır. Bir çözeltinin pH'ı 1 iken, diğerinin pH'ı 5'dir. Karıştırılması sonucu elde edilen çözeltinin pH'ı kaçtır?

- a) 1'den az
- b) 1 ve 2 arası
- c) 3
- d) 4 ve 5 arası
- e) 2

[28. ve 29. sorular bu bilgilere göre cevaplandırılacaktır.]

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

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



- a) 45
- b) 22
- c) 16
- d) 30
- e) 68

**29.** Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin atom ekonomisi en yüksektir?

- a)  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  (ZnCl<sub>2</sub> eldesi için)
- b)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$  (AgCl eldesi için)
- c)  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$  (Ca(OH)<sub>2</sub> eldesi için)
- d)  $2 \text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  (Ag eldesi için)
- e)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  (CaO eldesi için)

**30.** Kurşun metali, %86.6 sı kurşun elementi olan Galena adlı mineralden çıkarılır. Özel bir maden filizi ağırlıkça %68.5 galena minerali içeriyor ve kurşun üretimi %92.5 verimle gerçekleştiriliyorsa yarıçapı 5 cm olan kurşun küreyi üretmek için hangi ağırlıkta (gram cinsinden) maden filizi işlenmelidir? (Kurşun metalinin yoğunluğu= 11.34 g/cm<sup>3</sup>)

- a)  $1.08 \times 10^4$
- b) 59.4
- c) 523
- d)  $2.18 \times 10^3$
- e) 108. 15

31. 1 L 0,100 molal zayıf HX asidinin donma noktası ölçüldüğünde  $-0,250^{\circ}\text{C}$  bulunmuştur. Eğer çözeltinin üzerine 1 L daha su ilave edilirse çözeltinin donma sıcaklığı kaç  $^{\circ}\text{C}$  olur? ( $K_d(\text{H}_2\text{O})=1,86^{\circ}\text{C/molal}$ )

- a)  $-0,125$
- b)  $-0,149$
- c)  $-0,135$
- d)  $-0,093$
- e)  $-0,218$

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

- a) 79.90
- b) 80.92
- c) 50.69
- d) 81.22
- e) 78.92

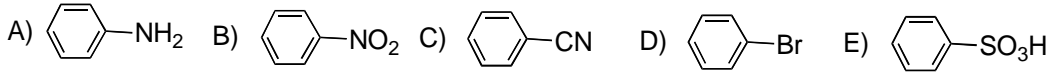
33. Hangisinin pKa'sı en düşüktür?

- a) 1-Heksanol      b) Sikloheksanol      c) Fenol      d) Benzen      e) Dietileter

34. Bilinmeyen, kararlı bir hidrokarbon, oda sıcaklığında aynı mol sayıdaki  $\text{O}_2$  ile aynı kaba konmakta ve tepkimeye sokulmaktadır. Yanma işlemi tamamlandıktan sonra kabın içindeki hidrokarbonun %90'ının tepkimeye girmeden kaldığı görülüyor. Aynı bileşiğin radikal monoklorlama tepkimesi sonucu sadece tek bir bileşik oluşmaktadır. Aynı zamanda bu bileşik bromlu suyun rengini değiştirmemektedir. Bu hidrokarbonun kapalı formulu nedir?

- a)  $\text{C}_7\text{H}_{12}$
- b)  $\text{C}_8\text{H}_8$
- c)  $\text{C}_4\text{H}_4$
- d)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$
- e)  $\text{C}_7\text{H}_{14}$

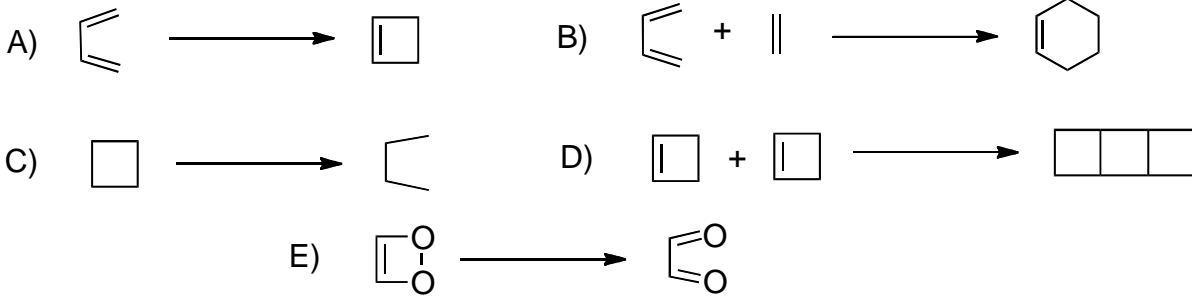
35. Hangisinin Br<sub>2</sub> ile benzenden daha hızlı tepkime vermesini beklersiniz? (A şıkkı)



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

- a) Galyum
- b) İndiyum
- c) Bizmut
- d) Krom
- e) Kobalt

37. Aşağıdaki dönüşümlerin hangisinde yükseltgenme veya indirgenme olmuştur? (C şıkkı)



38. 7.36 g bakır örneği fazladan 0.51 g çinko ile kirlenmiştir. Eğer bu örnek için atom kütlesi ölçümü yapılmış ise hesaplanan atom kütlesi değeri (g/mol cinsinden) nedir?

- a) 63.55
- b) 63.27
- c) 65.38
- d) 63.62
- e) 65.47

39. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde halka içi bağ açıları  $109.5^\circ$  ye en yakındır.

- a) Siklopropan   b) Siklobütan   c) Siklopentan   d) Sikloheksan   e) Sikloheptan

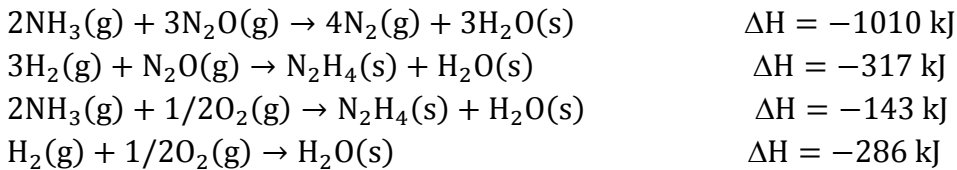
40. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Atom yarıçapı bu düzende artar:  $\text{Br}^- < \text{Br} < \text{Ca}^{2+} < \text{Ca} < \text{K}^+ < \text{K}$ .  
b) Atom yarıçapı bu düzende azalır:  $\text{Cs} > \text{Sb} > \text{S} > \text{Se}$ .  
c) Metalik karakter bu düzende artar:  $\text{Sr} < \text{Al} < \text{Ga} < \text{Si} < \text{P} < \text{N}$ .  
d)  $\text{Mo}^{3+}$  ün 4d orbitalinde 4 elektron bulunur.  
e) Coulomb kanununa göre, birbirlerinden 100 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisi, birbirlerinden 200 pm uzaklıkta duran +1 ve -1 yüklü parçacıkların etkileşiminin potansiyel enerjisinden daha azdır.

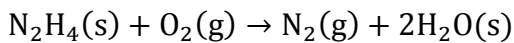
41.  $\text{Cl}_2$  molekülünden Cl atomlarını ayırabilmek için gerekli enerji 239 kJ/mol dür. Eğer bu enerjiye sahip sadece bir tek fotonun absorplanması ile ayrıştırma işlemi yapılabilseydi, fotonun dalga boyu metre cinsinden ne olurdu?

- a)  $5.75 \times 10^{-8}$   
b)  $6.03 \times 10^{-9}$   
c)  $5.00 \times 10^{-7}$   
d)  $4.33 \times 10^{-11}$   
e)  $9.44 \times 10^{-10}$

42. Aşağıda verilen tepkimelerin yardımıyla,



Aşağıdaki tepkimesinin oluşum ısısını bulunuz.



- a) - 58.5 kJ  
b) + 622.5 kJ  
c) - 622.5 kJ  
d) -  $1.05 \times 10^2$  kJ  
e) + 1756 kJ

43. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Yan taraftaki Lewis yapıları içinde sadece ICl eksik oktete sahiptir:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SF}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{ICl}$
- b) Listedeki iyon ve moleküllerden sadece  $\text{XeO}_4$  merkez atomu bağlanmamış bir elektron çiftine sahiptir :  $\text{CH}_3^+$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{CH}_3^-$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{XeO}_4$
- c) Listedeki moleküllerde kendi içlerindeki bütün bağ uzunlukları eşittir:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- d) İki karbon atomu arasındaki bağ sayısı arttıkça bağdaki elektron sayıları ve bağ uzunlukları da artar, ancak bağ enerjileri azalır.
- e)  $\text{I}_3^-$  Lewis yapısında, merkezdeki iyot atomunun çevresinde 8 elektron bulunur.

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

- a)  $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^+$
- b)  $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+$
- c)  $\text{NO}_2^+ < \text{NO}_2 < \text{NO}_2^-$
- d)  $\text{NO}_2 < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2^-$
- e)  $\text{NO}_2^- < \text{NO}_2^+ < \text{NO}_2$

45. 1,3,5-triklorosikloheksan bileşiğinin kaç tane stereoizomeri vardır?

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 8
- e) 16

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

- a) 0.0133
- b) 0.0710
- c) 0.374
- d) 0.994
- e) 1.99

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

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

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

- a)  $A_2B$
- b)  $A_2C$
- c)  $A_2D$
- d)  $BD$
- e)  $BC_2$

48. Bir dizel motorunun eksozundan çıkan  $CO_2$  ve  $H_2O$  gazları kapalı bir kaptan 447 K sıcaklıkta toplandıktan sonra, kabın sıcaklığı 298 K'e düşürülünce, kabın toplam basıncı 3,0 atm'den 0,80 atm'ye düşmektedir. Eksoz gazındaki  $CO_2$ :  $H_2O$  mol oranı kaçtır?

- a) 2:3
- b) 1:1
- c) 2:5
- d) 4:11
- e) 1:5

49. Dikromat iyonunun,  $Cr_2O_7^{2-}$  sulu çözeltisi turuncu renkte iken, krom (III)  $Cr^{3+}$  iyonunun yeşil renklidir. Asitlendirilmiş potasyum dikromat çözeltisi 5 farklı çözeltiye damlatılmıştır. Bu çözeltilerden üç tanesi yeşil renge dönmektedir. Biri kahverengi renge, diğeri de turuncu renkli hale gelmiştir. Turuncu renkli hale gelen aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)  $SnCl_2$
- b)  $KI$
- c)  $CH_3CH_2OH$
- d)  $NaNO_2$
- e)  $Al_2(SO_4)_3$



50. Aşağıdakilerden hangisi  $\text{PF}_3$ 'ün yükseltgenmesi ile elde edilemez?

- a)  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$
- c)  $\text{KPF}_6$
- d)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

1. aşama 2013 Kimya

A

- 1 C
- 2 D
- 3 A
- 4 B
- 5 C
- 6 E
- 7 C
- 8 A
- 9 E
- 10 B
- 11 C
- 12 C
- 13 C
- 14 A
- 15 E
- 16 D
- 17 D
- 18 A
- 19 C
- 20 E
- 21 C
- 22 D
- 23 C
- 24 C
- 25 B
- 26 B
- 27 D
- 28 A
- 29 B
- 30 C
- 31 A
- 32 C
- 33 A
- 34 D
- 35 C
- 36 A
- 37 C
- 38 A
- 39 E
- 40 D
- 41 C
- 42 C
- 43 E
- 44 C
- 45 D
- 46 E
- 47 C

48 A

49 B

50 E

1. aşama 2013 Kimya

B

- 1 D
- 2 B
- 3 E
- 4 A
- 5 C
- 6 C
- 7 A
- 8 C
- 9 E
- 10 B
- 11 C
- 12 A
- 13 C
- 14 E
- 15 D
- 16 A
- 17 C
- 18 D
- 19 E
- 20 C
- 21 C
- 22 A
- 23 D
- 24 C
- 25 C
- 26 C
- 27 B
- 28 D
- 29 A
- 30 A
- 31 C
- 32 E
- 33 C
- 34 B
- 35 A
- 36 B
- 37 C
- 38 D
- 39 D
- 40 E
- 41 C
- 42 C
- 43 C
- 44 A
- 45 B
- 46 E
- 47 C

48 A

49 E

50 D