



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

17. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI - 2009 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

Soru kitapçığı türü
A

26 Nisan 2009 Pazar, 09.30-12.00

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/>) yayımlandıktan 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 – 2009 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 görevlilere teslim etmeyi unutmayınız.

B a ş a r ı l a r D i l e r i z .

1. Bir çözelti eşit ağırlıkta benzen, (C₆H₆) ve toluen, (C₆H₅CH₃) içermektedir. Bu çözelti ile denge halindeki **buharda benzenin mol kesrini** hesaplayınız. Bu sıcaklıktaki benzenin ve toluenin buhar basınçları sırası ile 75 torr ve 22 torr'dur. Çözeltinin ideal olarak davrandığını varsayınız.
- 0,35
 - 0,80
 - 0,50
 - 0,63
 - 0,91
2. Bir H₂SO₄ çözeltisinin molaritesi 5,83 M, molalitesi ise 7,69 m olduğuna göre **yoğunluğunu** g/cm³ biriminde hesaplayınız.
- 1,86
 - 1,33
 - 1,05
 - 1,17
 - 1,52
3. İdeal bir çözelti 1,25 m Ba(NO₃)₂ ve 1,50 m C₂H₅OH içermektedir. Çözeltinin **kaynama noktasındaki değişim** kaç °C'dur? (K_k=0,52°C/m). Ba(NO₃)₂'in tamamının çözündüğünü varsayınız.
- 0,72
 - 1,43
 - 2,73
 - 1,17
 - 0,52
4. Organik bir bileşiğin 1,561 g'ı 300 g suda çözülmüş ve elde edilen çözeltinin donma noktası -0,020 °C olarak ölçülmüştür. Bu bileşiğin % 41,8 C, % 4,7 H, % 30,9 O ve % 16,3 N içerdiği saptandığına göre bileşiğin **molekül formülünü** bulunuz. (K_d=1,86°C/m).
- C₁₈H₂₂O₁₁N₅
 - C₁₈H₂₆O₉N₇
 - C₁₇H₂₆O₁₆N₇
 - C₁₉H₂₂O₁₀N₅
 - C₁₈H₂₄O₁₀N₆
5. Bir deneyde, 12,77 g Fe₂O₃ ve 3,67 L ve 1,00 atm basınçtaki CO(g) ile 25°C'de tepkimeye girdiği zaman 2,79 g Fe elde edilmiştir. Tepkimenin **% verimini** hesaplayınız.
- $$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$
- 38,0
 - 72,1
 - 60,0
 - 50,0
 - 12,0
6. S—Cl, S—Br, Se—Cl, Se—Br, Te—I kimyasal bağlarından hangisi en **polardır**?
- S—Cl
 - S—Br
 - Se—Cl
 - Se—Br
 - Te—I
7. Tiyosiyanat iyonunun, NCS⁻, en çok tercih edilen Lewis yapısında azot atomunun **formal yükü** nedir?
- 1
 - 2
 - 1
 - 2
 - 0

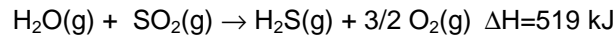
8. X ve Y arasında gerçekleşen tek basamaklı bir tepkime için 298 K'de yapılan deneylerde elde edilen sonuçlar Tablodaki verilmiştir. Bu verilere göre aşağıdaki yargılardan hangisi(leri) **doğrudur**?

Deney	[X] mol/L	[Y] mol/L	İlk hız (mol.L ⁻¹ .sn ⁻¹)
1	0,02	0,2	1,2x10 ⁻⁴
2	0,02	0,1	6,0x10 ⁻⁵
3	0,01	0,2	3,0x10 ⁻⁵

- I. Hacim yarıya indirilirse hız 4 kat artar.
 II. Tepkime denklemi $2X + Y \rightarrow X_2Y$ dir.
 III. Hız sabiti $1,5 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{sn}^{-1}$ dir.

- a. Yalnız I
 b. Yalnız II
 c. I ve III
 d. II ve III
 e. I, II ve III

9. 18,0 g H₂S (g) ve 32,0 g O₂ (g) tepkimeye girdiği zaman **ısıyı** kJ biriminde hesaplayınız.



- a. 51.7
 b. -274
 c. 70
 d. -1253
 e. -485.2

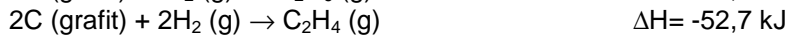
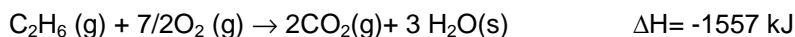
10. pH'sı 13,6 olan 60,0 mL Ca(OH)₂ çözeltisindeki kalsiyumu, kalsiyum karbonat olarak çöktürmek için 0,40 M Na₂CO₃ çözeltisinden **kaç mL** kullanılması gerekir?

- a. 30
 b. 60
 c. 70
 d. 10
 e. 50

11. He gazı 25 °C'de ve 1,0 atm sabit basınçta 210,0 J ısı alarak 10,0 L den 20,0 L genişlemektedir. **İç enerji değişimini**, ΔE, J biriminde hesaplayınız.

- a. 200
 b. -803
 c. 1223
 d. -200
 e. 560

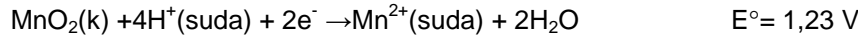
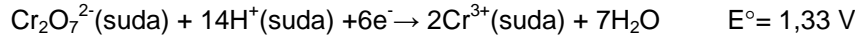
12. Aşağıda verilen 298 K' deki termokimyasal verileri kullanarak, C₂H₄(g)' in O₂(g) ile 298 K'de yanması sonucundaki **entalpi değişimini** kJ/mol biriminde hesaplayınız.



- a. -580,3
 b. -340,7
 c. -2160,4
 d. 875,1
 e. -1303

13. Ag^+/Ag yarı hücresinden yararlanarak tekrar doldurulabilir bir derişim pili hazırlanmıştır. Bu pil 3,50 A sağlayarak 5,50 saat çalıştığıında katotta Ag kaplanmaktadır. Kaplanan Ag'ün tamamını çözmek için, 10,0 A akım kullanılarak yapılacak geri doldurulma işlemi için gerekli **süreyi** dakika biriminde hesaplayınız.
- 231
 - 1,90
 - 330
 - 431
 - 116
14. Aşağıdakilerden hangisi **diamanyetik değildir**?
- N_2
 - O_2
 - Be_2
 - C_2
 - Li_2
15. Aşağıdaki molekül ve iyonlardan hangisi en **uzun karbon-oksijen bağı**nı içerir?
 CO , CO_2 , H_2CO , Cl_2CO or CO_3^{2-}
- CO
 - CO_2
 - H_2CO
 - COCl_2
 - CO_3^{2-}
16. Elementlerin iyonik yarıçapları hakkında aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?
- Te^{2-} iyonunun yarıçapı Se^{2-} iyonunun yarıçapından büyüktür.
 - N^{3-} iyonunun yarıçapı O^{2-} iyonunun yarıçapından büyüktür.
 - Mg^{2+} iyonunun yarıçapı Al^{3+} iyonunun yarıçapından küçüktür.
 - Sc^{3+} iyonunun yarıçapı Sr^{2+} iyonunun yarıçapından küçüktür.
 - O^{2-} iyonunun yarıçapı F atomunun yarıçapından büyüktür.
17. $1,00 \times 10^{-11}$ M NaOH çözeltisinin **pH** değeri nedir?
- 7,30
 - 3,00
 - 11,0
 - 7,00
 - 11,7
18. 10,00 mL 0,100 M CH_3COOH , 10,00 mL 0,300 M HCl, 10,00 mL 0,100 M CH_3COONa , 20,00 mL 0,150 M NaOH ve 50,00 mL H_2O karıştırılıyor. Elde edilen çözeltide **pH** nedir? $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1,75 \times 10^{-5}$.
- 7,00
 - 4,76
 - 9,24
 - 0,824
 - 13,18
19. Saf suyun içine katı NiS eklenerek hazırlanmış bir karışım için aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?
- Çözeltiye asit katılırsa NiS'ün çözünürlüğü artar.
 - Çözeltiye asit katılırsa çürük yumurta kokusu oluşur.
 - Katı ile dengedeki çözelti zayıf asit özelliği gösterir.
 - Çözeltiye baz katılırsa NiS'ün çözünürlüğü azalır.
 - Katı ile dengedeki çözeltiye katı eklenmesi çözünürlüğü etkilemez.

20. Aşağıda verilen yarı tepkimelerden yararlanılarak 298 K de hazırlanan bir pilde, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ asidik ortamda Cr^{3+} indirgenmektedir. Pil tepkimesi dengeye ulaştığında $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ve Mn^{2+} nin derişimleri 0,10 M ve Cr^{3+} derişimi 1,2 M olarak ölçülmüştür. Denge de katot bölmesindeki pH 'yı hesaplayınız.



- 2,0
- 3,0
- 12,0
- 11,0
- 7,0

21. pH'sı 6,0 'ya tamponlanmış, 0.01 M cıva (Hg^{2+}) ve 0.01 M kalsiyum (Ca^{2+}) içeren bir çözeltiye küçük hacimlerde 0,01 M etilendiamintetraasetik asit (EDTA) eklenmektedir. pH 6,0 'da cıva ve kalsiyumun EDTA ile oluşturdukları komplekslerin oluşum sabitleri sırasıyla $K_{\text{Hg-EDTA}} = 6,3 \times 10^{23}$ ve $K_{\text{Ca-EDTA}} = 5,0 \times 10^{12}$ olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi **doğrudur**?

- Verilen derişimlerde kompleks oluşmaz.
- Cıva-EDTA kompleksi oluşur, fakat Ca-EDTA kompleksi asla oluşmaz.
- EDTA ilavesi ile önce Ca-EDTA kompleksi oluşur.
- EDTA ilavesi ile hem Ca-EDTA hem de Hg-EDTA kompleksi birlikte oluşur.
- Cıvanın tamamı kompleks oluşturduktan sonra Ca-EDTA kompleksi oluşur.

22. Doymuş bir çözeltinin iyon şiddetini artırmak için çözeltiye, çökelti ile ortak iyonu olmayan bir anorganik bileşik katıldığı zaman çökeltinin **çözünürlüğü** ne şekilde değişir?

- Azalır.
- Artar.
- Etkilenmez.
- Katılan iyon bağı olarak azalır veya artar.
- Etkilenmez, sıcaklık artışı görülür.

23. NH_4Cl çözeltisinin **asidik özelliğini** tanımlayınız.

- Zayıf asidik
- Zayıf bazik
- Nötr
- Kuvvetli asidik
- Kuvvetli bazik

24. Formik asitin, HCOOH , K_a değeri $1,80 \times 10^{-4}$ tür. Formik asitin konjüge bazının K_b değerini hesaplayınız.

- $5,56 \times 10^{-11}$
- $1,80 \times 10^{-10}$
- $1,80 \times 10^{-14}$
- hiçbiri
- $3,60 \times 10^{-10}$

25. 60 mL 0,30 M asetik asit (CH_3COOH) çözeltisine 180 mL 0,10 M NaOH çözeltisi eklenmektedir. Bu çözeltinin pH değerini hesaplayınız. ($K_a = 1,75 \times 10^{-5}$)

- 8,8
- 2,9
- 4,8
- 7,0
- 9,2

26. Galvanik bir elektrokimyasal hücrede başlangıç potansiyeli + 0,412 V olarak ölçülmüştür. Hücre dengeye ulaştığında potansiyel ve akım değerleri için aşağıdaki yargılardan hangisi **doğrudur**?
- Potansiyel artmış ve akım düşmüştür.
 - Potansiyel ve akım artmıştır.
 - Potansiyel ve akım azalmıştır.
 - Potansiyel ve akım sıfır okunur.
 - Potansiyel azalmış ve akım artmıştır.
27. % 20,1 AlI_3 içeren 0,512 g numuneye gümüş ilave ederek elde edilebilecek **AgI'ün kütlesini** gram biriminde hesaplayınız.
- 0,331
 - 0,178
 - 0,235
 - 0,110
 - 0,220
28. Aşağıdaki moleküllerden hangisi **polardır**?
- SF_4
 - PF_5
 - CCl_4
 - XeF_4
 - BF_3
29. Aşağıdaki atom veya iyonlardan hangisinde **paramanyetik** özellik en fazladır?
- Fe^{2+}
 - N
 - Mn
 - F
 - Co^{3+}
30. Cr^+ iyonunda **kaç tane elektronun** kuantum sayılarından biri $\ell = 0$ dır ?
- 6
 - 4
 - 3
 - 5
 - 8
31. $Cr_2O_7^{2-}$ (sulu) + I^- (sulu) \rightarrow Cr^{3+} (sulu) + IO_3^- (sulu) (asidik ortamda)
Verilen redoks tepkimesinin dengeleştirilmiş hali için aşağıdaki yargılardan hangisi **doğrudur**?
- H^+ tepkimede tepken (reaktant) olarak yer almaktadır ve katsayısı 8'dir.
 - OH^- tepkimede tepken (reaktant) olarak yer almaktadır ve katsayısı 3'dir.
 - H^+ tepkimede ürün olarak yer almaktadır ve katsayısı 5'dir.
 - OH^- tepkimede ürün olarak yer almaktadır ve katsayısı 6'dir
 - Tepkimede H^+ ve OH^- iyonları bulunmaktadır.
32. ^{238}U çekirdiği ^{206}Pb çekirdeğine bozunurken 8 alfa parçacığı da açığa çıkmaktadır. Bu bozunum için aşağıdaki yargılardan hangisi **doğrudur**?
- Bozunum sırasında aynı zamanda 2 proton açığa çıkmaktadır
 - Bozunum sırasında aynı zamanda 6 $_{-1}\beta$ açığa çıkmaktadır
 - Bozunum sırasında aynı zamanda 3 nötron açığa çıkmaktadır
 - Bozunum sırasında aynı zamanda 8 nötron açığa çıkmaktadır
 - Bozunum sırasında aynı zamanda 4 $_{-1}\beta$ açığa çıkmaktadır

33. Aşağıdaki tepkimelerin hangisi sonucunda **gaz fazında bir ürün oluşabilir**?
- $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow$
 - $\text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$
 - $\text{K}_2\text{HPO}_4(\text{aq}) + \text{HI}(\text{aq}) \rightarrow$
 - $\text{Au}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$
 - $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$
34. A^{3+} ve B^{3-} iyonları izoelektroniktir. Eğer B'nin elektron sayısı 15 ise A^{2+} nin **elektron dizilimi** aşağıdakilerden hangisidir?
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$
35. Dalga boyu 215 nm olan bir ışık, iş fonksiyonu 435 kJ/mol olan bir metal yüzeye çarptığı zaman kopan elektronların **ortalama kinetik enerjisini** kJ/mol biriminde hesaplayınız.
- 265
 - 323
 - 122
 - 87.2
 - 61.5
36. Aşağıdaki verileri kullanarak Cl-Cl bağ enerjisini kJ/mol biriminde hesaplayınız.
 $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Na}(\text{k})) = 108 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{\text{oi}}(\text{NaCl}(\text{k})) = -411 \text{ kJ/mol}$; NaCl 'ün örgü enerjisi = 788 kJ/mol
 Na (g) 'un 1. iyonlaşma enerjisi = 496 kJ/mol , Cl (g) 'un elektron ilgisi = -349 kJ/mol
- 328
 - 102
 - 298
 - 244
 - 196
37. Aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?
- O atomunun iyonlaşma enerjisi, N atomunkinden daha küçüktür.
 - F atomunun elektron ilgisi, O atomunkinden daha ekzotermiktir.
 - Ca^+ iyonunun iyonlaşma enerjisi, Ca atomunkinden daha büyüktür.
 - Al atomunun iyonlaşma enerjisi, Mg atomunkinden daha büyüktür
 - Cl atomunun elektron ilgisi, F atomunkinden daha ekzotermiktir
38. Hidrojen atomunun iyonlaşma enerjisi 1314 kJ/mol'dür. Hidrojen atomundaki elektronun $n=4$ seviyesinden $n=2$ seviyesine geçişi sırasındaki **ışımının dalga boyunu** nm biriminde hesaplayınız.
- 486
 - 231
 - 376
 - 538
 - 321
39. Aşağıdakilerden hangisinde **dsp^3 hibrid** orbitalleşmesi vardır?
- SiH_4
 - AsCl_4^+
 - PH_3
 - IF_4^+
 - SF_6

40. Alüminyum metali yüzey merkezli kübik birim hücre olarak kristalleşmektedir. Al atomunun yarı çapı 143 pm olduğuna göre **yoğunluğunu** g/cm^3 biriminde hesaplayınız.

- 3.8
- 1.5
- 4.1
- 2.7
- 5.1

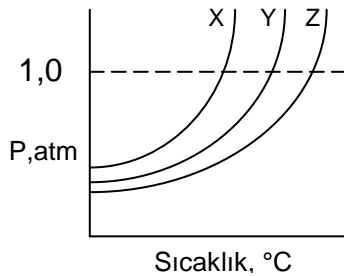
41. A maddesinin üçlü noktası 70°C ve 0,80 atm, kritik noktası ise 360°C ve 4,0 atm'dir. A'nın yoğunluğu katı fazda $1,25 \text{ g/cm}^3$ sıvı fazda ise $1,1 \text{ g/cm}^3$ dür. Bu durumda aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- Üçlü noktada katı, sıvı ve gaz dengededir.
- 5 atm ve 370°C A sıvılaştırılmaz.
- Katı sıvı içinde batır.
- Eğer sıcaklık 40°C den 250°C 'ye 0,70 atm sabit basınçta arttırılırsa katı erir.
- Katı sıvı denge çizgisinin pozitif eğimi vardır.

42. 2,0 L bir kaba 298 K de 0,80 mol NO, 1,6 mol O_2 ve 4,0 mol NO_2 gazları konulmuştur. Bu sıcaklıkta gerçekleşen $2\text{NO}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ tepkimesi dengeye ulaştığında kapdaki toplam mol sayısı 6,6 olarak ölçülmüştür. Tepkimenin bu sıcaklıktaki **denge sabitini** hesaplayınız.

- 1,2
- 3
- 0,1
- 36
- 5

43. Saf X, Y, ve Z sıvılarının buhar basıncı-sıcaklık grafiği aşağıda verilmiştir.



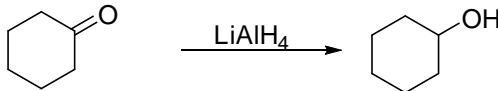
Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi(leri) **doğrudur**?

- Aynı sıcaklıkta ve aynı ortamda özdeş kaplarda buharlaşma hızı en büyük olan Y sıvısıdır.
- Aynı koşullarda moleküller arasında çekim kuvveti en az olan X sıvısıdır.
- Aynı sıcaklıkta, buhar basınçları $P_X > P_Y > P_Z$ şeklinde artar.
- Eşit hacimdeki sıvıların belli bir zaman sonra hacmi en küçük olanı Z sıvısıdır.

- Yalnız II
- Yalnız IV
- II ve III
- I ve IV
- I, III ve IV

44. Aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- Alkollerin sudaki çözünürlüğü $\text{CH}_3\text{OH} > \text{C}_5\text{H}_9\text{OH} > \text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{OH}$ doğrultusunda artar.
- İdeal bir çözelti hazırlanırken entalpi değişmez.
- Sıcaklık arttıkça gazların sudaki çözünürlüğü artar.
- $\text{AgCl}(\text{k})$ ün sudaki çözünürlüğü $\text{CaCl}_2(\text{k})$ inkinden azdır.
- Gazların sudaki çözünürlüğü, suyun üzerindeki gazın kısmi basıncı arttıkça artar.

45. $C(k) + CO_2(g) = 2CO(g)$ tepkimesinin $1000\text{ }^\circ\text{C}$ K_p ' si 167,5 dir. $CO_2(g)$ 'in dengedeki kısmi basıncı 0,100 atm olarak ölçüldüğüne göre, başlangıçta **kaç atm CO_2 gazı**, $C(k)$ üzerine eklenmiştir?
- 4,10
 - 33,6
 - 8,2
 - 167,5
 - 2,15
46. Kapalı formülü $C_3H_6Br_2$ olan organik bileşiğin **kaç tane yapısal izomeri** vardır?
- 3
 - 5
 - 4
 - 6
 - 2
47. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi **karbonil grubu içermez**?
- Ester
 - Amit
 - Keton
 - Karboksilik asit
 - Eter
48. Aşağıdaki alkenlerden hangisine asit katalizörlüğünde su katıldığında ikinci dereceden **alkol oluşmaz**?
- siklohekzen
 - 2-Metilpropen
 - 2-büten
 - 1-penten
 - 3-metil-1-büten
49. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde brom rengi kaybolmaz?
- Propen** ve Br_2 tepkimesi
 - 2-Pentin** ve Br_2 tepkimesi
 - 1,3-Bütadien** ve Br_2 tepkimesi
 - Hekzan** ve Br_2 tepkimesi
 - Benzen** ve $FeBr_3-Br_2$ tepkimesi
50. Aşağıdakilerden hangisi bir **yer değiştirme tepkimesidir**?
- $CH_3CH_2CH_2CH=CHCH_3 \xrightarrow[\text{Pd}]{H_2} CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
 - $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow{\text{NaBH}_4} CH_3CH_2CH_2OH$
 -  $\xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{Cyclohexanol}$
 - $CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow{CH_3O^-Na^+} CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_3$
 - $CH_3CH_2CH_2CH=CH_2 \xrightarrow{\text{HBr}} CH_3CH_2CH_2CHBrCH_3$