



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
BİLİM İNSANI DESTEKLEME DAİRE BAŞKANLIĞI

20. ULUSAL KİMYA OLİMPİYATI - 2012 BİRİNCİ AŞAMA SINAVI

Soru kitapçığı türü
A

15 Nisan 2012 Pazar, 09.30-12.00

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

SINAVLA İLGİLİ UYARILAR:

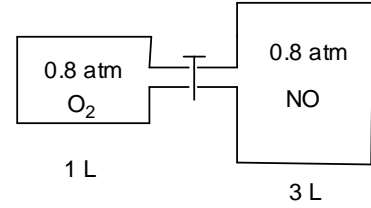
- Bu sınav çoktan seçmeli 50 sorudan oluşmaktadır.
- Cevap kağıdınıza size verilen soru kitapçığının türünü gösteren harfi işaretlemeyi unutmayınız.
- Her sorunun sadece bir cevabı vardır. Doğru cevabınızı, cevap kağıdınızdaki ilgili kutucuğu tamamen karalayarak işaretleyiniz.
- **Her soru eşit değerde 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 yanlışıñ 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 yanlışı olduğundan emin ise itiraz için, sınav soruları ve cevap anahtarı TÜBİTAK'ın internet sayfasında (<http://www.tubitak.gov.tr/>) yayımlandıktan sonra 5 işğünü 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 – 2012 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.

1. Aşağıdaki moleküllerden hangisinde sp^2 hibritleşmesine sahip herhangi bir atom yoktur?

- a. O_3
- b. N_2H_4
- c. H_3BO_3
- d. CH_3COOH
- e. CO_3^{2-}

2. Aşağıda verilen şekli inceleyiniz (Musluk kapalıdır). Musluk açıldığında, her iki gaz karışmakta, NO_2 gazı oluşmakta ve oluşan NO_2 'nin bir kısmı N_2O_4 'e dimerleşmektedir. Sistem dengeye ulaştığında ve sıcaklık başlangıçtaki haline geldiğinde, toplam basınç 0,568 atm olmaktadır. Buna göre, NO_2 'nin N_2O_4 'e dimerleşme tepkimesinin K_p 'si aşağıdakilerden hangisidir?



- a. 0,283
- b. 0,095
- c. 0,371
- d. 0,111
- e. 0,255

3. Aşağıdaki ifadelerin hangisi atomların yarı çaplarındaki artışı doğru olarak göstermektedir?

- a. $Mg < Al < P < Si < S$
- b. $Al < Mg < Si < P < S$
- c. $Mg < Al < Si < P < S$
- d. $S < P < Si < Al < Mg$
- e. $S < Si < P < Al < Mg$

4. Sadece C, H ve O içeren bir organik molekülün 1,74 gramı oksijenle yakıldığı zaman 3,96 g CO_2 ve 1,62 g H_2O elde edilmektedir. Molekülün molar ağırlığı 116,0 g olduğuna göre kimyasal formülü nedir?

- a. $C_6H_{12}O_2$
- b. $C_7H_{16}O$
- c. $C_5H_8O_3$
- d. $C_4H_4O_4$
- e. $C_8H_{14}O$

5. Mn_xO_y ağırlık olarak % 50 oksijen içermektedir. Mn'in yükü bu maddede nedir?

- a. 3
- b. 4
- c. 5
- d. 6
- e. 7

6. Aşağıdakilerden hangisinin katalitik hidrojenlenmesi (H_2 , Pd) ile izobutan bileşiği oluşur?
- Propen
 - 2-Metilpropen
 - 1-Buten
 - cis-2-Buten
 - trans-2-Buten
7. Bir deneyde 4,847 g K_2CO_3 ile 5,019 g AgCl 100,0 mL su içinde karıştırılmaktadır. Deney sonunda kaç gram Ag_2CO_3 çökeceğini hesaplayınız.
- 2,4
 - 9,7
 - 6,3
 - 4,8
 - 14,5
8. A ve B içeren çözelti ile denge halindeki buharın basıncı 45 °C'da 260,0 torr'dur. A'nın mol kesri çözeltide 0,40 ve buharda 0,30 olduğuna göre saf B'nin 45 °C'daki buhar basıncı kaç torr'dur?
- 182
 - 303
 - 390
 - 214
 - 127
9. Bir ilaç etken maddesi olan HB, farmasotik kimya alanında çalışan bir bilim adamı tarafından sentezlenir. HB su içerisinde çözüldüğü zaman zayıf asit özelliği göstermektedir. Eğer 0,045 M HB çözeltisinin pH değeri 4,42 ise, bu molekülün K_a değeri aşağıdakilerden hangisidir?
- $1,0 \times 10^{-12}$
 - $1,2 \times 10^{-38}$
 - $3,2 \times 10^{-8}$
 - $7,8 \times 10^{-3}$
 - $1,2 \times 10^{-23}$
10. Temel haldeki gümüş, Ag, atomunun elektron diziliminde $l = 2$ quantum değerine sahip kaç tane elektronu vardır?
- 20
 - 18
 - 19
 - 46
 - 10

11. NO_3^- iyonu için Lewis yapısı çizildiğinde, birbirleriyle eş değer olan kaç rezonans yapısı elde edilir?

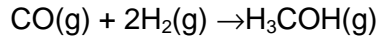
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

12. BH_3 molekülü için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- i. B atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- ii. Molekülün geometrik şekli düzlem üçgendir.
- iii. Bağlar polar olduğu halde molekül apolardır.

- a. Yalnız i
- b. Yalnız iii
- c. i ve ii
- d. ii ve iii
- e. hepsi

13. Aşağıda verilen bağ enerjilerini kullanarak, yine aşağıda verilen tepkimenin ΔH değerini kJ/mol cinsinden bulunuz.



Bağ:	C-O	C=O	C \equiv O	C-H	H-H	O-H
Bağ enerjisi (kJ/mol):	358	799	1072	413	436	463

- a. +276
- b. -276
- c. +735
- d. -735
- e. -116

14. 3,00 g K_2CrO_4 gravimetrik olarak Ag_2CrO_4 'a dönüştürülmüştür. Elde edilen Ag_2CrO_4 4,21 g olduğuna göre verim %'de kaçtır?

- a. 61,3
- b. 12,5
- c. 82,1
- d. 41,7
- e. 95,5

15. Moleküler orbital teorisine göre aşağıdakilerden hangisinin bağ derecesi en yüksektir?

- a. NO^-
- b. CN^-
- c. OF
- d. C_2^-
- e. N_2^-

16. HCl, HCOOH ve MgCl₂ bileşiklerinin seyreltik çözeltilerine stokiyometrik miktarda NaOH ilave edildiğinde iyonik şiddet nasıl değişir? (Not 1: NaOH ilavesiyle meydana gelen hacim değişiklikleri ihmal edilecektir; Not 2: Mg(OH)₂ için K_{çç}: 5,61×10⁻¹²)

	HCl	HCOOH	MgCl ₂
a.	Artar	Değişmez	Azalır
b.	Değişmez	Artar	Azalır
c.	Artar	Artar	Değişmez
d.	Değişmez	Azalır	Artar
e.	Azalır	Artar	Azalır

17. 0,12 M asetik asit ve 0,024 M sodyum asetat içeren çözeltinin pH değeri kaçtır? (Asetik Asit için Ka= 1,75×10⁻⁵)

- a. 3,46
- b. 5,25
- c. 4,76
- d. 4,06
- e. 5,56

18. 50 mL 28,1 mM Na₃PO₄ ve 34,2 mM NaOH içeren çözeltisini fenolftalein dönüm noktasına kadar titre etmek için 40,0 mM HCl çözeltisinden kaç mL gereklidir? (H₃PO₄ için Ka₁=7,1×10⁻³, Ka₂=6,3×10⁻⁸, Ka₃=4,2×10⁻¹³, Fenolftalein için pH geçiş aralığı: 8,3-10,0).

- a. 113
- b. 77,9
- c. 148
- d. 42,3
- e. 35,1

19. PbCl₂'nin molar çözünürlüğü aşağıdaki çözeltilerden hangisinde en azdır?

- a. H₂O
- b. 0,01 M NaCl
- c. 0,01 M Pb(NO₃)₂
- d. 0,01 M MgCl₂
- e. 0,01 M KCl

20. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin ozonlanması ile sadece aseton bileşiği oluşur?

- a. Propen
- b. 1-Buten
- c. 2-Buten
- d. Siklobuten
- e. 2,3-Dimetil-2-buten

21. Bir kap içinde bulunan O₂ ve N₂ gazlarının toplam basıncı 25,0 °C'de 1,00 atm olarak ölçülmüştür. Bu karışımın içine N₂'un mol sayısını iki katına artıracak kadar N₂ ilave edildiği zaman basınç 1,60 atm'e yükselmiştir. Son karışımda O₂'nin mol kesrini hesaplayınız.

- a. 0,25
- b. 0,10
- c. 0,40
- d. 0,15
- e. 0,30

22. 180,0 mL H₂O(s) içinde 0,50 mol NaCl ve 0,20 mol CaCl₂ çözünmüştür. Çözelti ile dengedeki buhar basıncı 20,43 torr olduğuna göre bu sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncını torr cinsinden hesaplayınız. (Suyun yoğunluğunun 1,0 g/ml olduğunu ve çözeltinin ideal olarak davrandığını varsayınız).

- a. 22,8
- b. 23,7
- c. 23,3
- d. 21,9
- e. 22,3

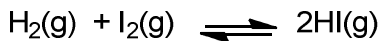
23. 0,200 mol C₆H₆(s) bomba kalorimetresinde O₂(g) ile 25,0 °C'de yakıldığı zaman 655 kJ ısı açığa çıkmaktadır. ΔH°_{ol}(CO₂,g) ve ΔH°_{ol}(H₂O, s) için sırası ile -393,5 kJ/mol ve -285,8 kJ/mol olduğuna göre ΔH°_{ol}(C₆H₆(s))'yi kJ/mol cinsinden hesaplayınız.

- a. -56,6
- b. 763,1
- c. 126,3
- d. 60,4
- e. 95,1

24. Bir kaya parçasının 0,219 g kurşun (²⁰⁶Pb) ve 0,500 g uranyum 238 izotopu, (²³⁸U) içerdiği saptanmıştır. Kayanın ilk oluşumunda hiç ²⁰⁶Pb içermediğini varsayarak kayanın kaç sene önce oluştuğunu hesaplayınız. ²³⁸U'in yarı ömrü 4,5x10⁹ yıldır. (²³⁸U atom ağırlığı=238 g/mol ve ²⁰⁶Pb atom ağırlığı=206 g/mol)

- a. 8,6x10⁸
- b. 2,7x10⁹
- c. 9,8x10⁸
- d. 4,4x10⁹
- e. 6,2x10⁹

25. Aşağıdaki tepkimenin denge sabiti 298 K'de K_p=0,476 dır.



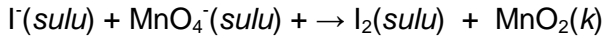
Boş bir kabın içine 298 K'de HI(g) konulmuştur. Denge durumunda H₂ gazının mol kesrini hesaplayınız.

- a. 0,20
- b. 0,40
- c. 0,37
- d. 0,25
- e. 0,30

26. Hidrojen atomunun emisyon spektrumu incelendiği zaman $n=4$ seviyesinden $n=2$ seviyesine geçişe karşılık gelen fotonun dalga boyunun 486,6 nm olduğu saptanmıştır. Hidrojen atomunun iyonlaşma enerjisini kJ/mol cinsinden hesaplayınız.

- a. 2420,1
- b. 1312,4
- c. 375,7
- d. 986,2
- e. 603,0

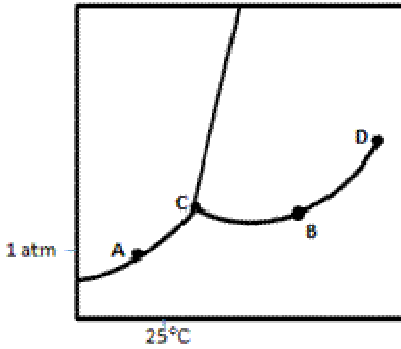
27. Aşağıda verilen dengelenmemiş indirgenme – yükseltgenme tepkimesi bazik ortamda gerçekleşmektedir.



Dengelenmiş tepkime için aşağıda verilen cümlelerden hangisi YANLIŞTIR?

- a. I⁻ yükseltgenmektedir.
- b. H₂O'nun kat sayısı MnO₂'in kat sayısının iki katıdır.
- c. OH⁻ ürün olarak ortaya çıkmaktadır.
- d. Elektron transfer sayısı 6 dır.
- e. OH⁻'in kat sayısı 6 dır.

28. X maddesinin faz diagramı aşağıda verilmiştir. X maddesi için aşağıdaki cümlelerden hangisi YANLIŞTIR?



- a. A noktasında katı ve gaz dengededir.
- b. D noktasındakinden daha yüksek sıcaklıklarda X maddesi yoğunlaştırılmaz.
- c. B noktasında sıvı ve gaz dengededir.
- d. C noktasında maddenin katı, sıvı ve gaz hali aynı anda görülür.
- e. X maddesinin normal kaynama noktası 25 °C'den daha yüksektir.

29. Hangi şıkta maddelerin kaynama noktasındaki artış doğru olarak verilmiştir?

- a. Ne < HCl < H₂O < Hg < K < C(elmas)
- b. H₂O < Ne < HCl < K < Hg < C(elmas)
- c. Hg < Ne < K < H₂O < HCl < C(elmas)
- d. Ne < C(elmas) < H₂O < HCl < Hg < K
- e. Ne < HCl < C(elmas) < H₂O < K < Hg

30. Aşağıdaki maddelerde moleküller arası etkileşim gücü hangi ılıkta doğru olarak verilmiştir?

- a. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{HCl} > \text{CH}_4 > \text{He}$
- b. $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_4 > \text{He}$
- c. $\text{CH}_4 > \text{He} > \text{HCl} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- d. $\text{He} > \text{CH}_4 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{HCl} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- e. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} > \text{HCl} > \text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_4 > \text{CH}_3\text{OH} > \text{He}$

31. C_4H_4 kapalı formülüne sahip sadece sigma bağı içeren kaç tane izomer çizmek mümkündür?

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

32. Bir miktar bakır(I) oksit'in tamamı hidrojen gazı ile tepkimeye girince kütlesi 3,2 g azalıyor. Bileşikteki oksijenin tamamı suya dönüştüğüne göre, indirgenen bakır(I) oksit'in kütlesi kaç gram'dır?

- a. 8
- b. 12
- c. 16
- d. 29
- e. 32

33. i. Li_2CO_3 , ii. Na_2CO_3 , iii. CaCO_3 , iv. BaCO_3 , v. MgCO_3 bileşiklerinin ısı bozunma sıcaklıklarının sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- a. $i < ii < iii < iv < v$
- b. $i < iii < ii < v < iv$
- c. $iii < ii < i < iv < v$
- d. $i < ii < v < iii < iv$
- e. $v < iv < iii < ii < i$

34. IO_3^- ve IF_5 moleküllerinin VSEPR molekül şekillerinin isimleri sırasıyla hangi ılıkta doğru olarak verilmiştir?

- a. Düzlem üçgen ve üçgen çift piramit
- b. T-şekli ve kare piramit
- c. Üçgen piramit ve kare piramit
- d. Üçgen piramit ve üçgen çift piramit
- e. Düzgün dörtyüzlü ve düzgün sekizyüzlü

35. Aşağıdaki elementlerden hangisi $[\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 5d^8$ elektron dizilimine sahiptir?

- a. Au
- b. Tl
- c. Ba
- d. Pt
- e. Ra

36. Aşağıda verilen çözeltilerin pH değerlerinin en yüksekten en düşüğe doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir? Çözelti derişimlerinin aynı olduğunu varsayınız.

<u>Çözelti</u>	<u>Çözünen (k)</u>
1	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ($K_b \approx 10^{-3}$)
2	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ($K_b \approx 10^{-3}$) ve $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]\text{Cl}$
3	HOBr ($K_a \approx 10^{-9}$)
4	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
5	NaI
6	HClO_4

- 2>4>1>5>3>6
- 2>1>5>4>3>6
- 2>6>4>3>5>1
- 4>1>2>5>3>6
- 3>1>2>5>6>4

37. 100,0 mL 0,060 M Pb^{2+} ve 100,0 mL 0,020 M F^- çözeltileri karıştırılırsa aşağıdakilerden hangisi olur? PbF_2 nin $K_{çç}$ değeri $4,0 \times 10^{-8}$.

- Hiçbir deęişiklik olmaz çünkü, $Q_{çç} = K_{çç}$
- Hiçbir deęişiklik olmaz çünkü, $Q_{çç} < K_{çç}$
- Ortamdaki F^- iyonlarının hepsi PbF_2 olarak çöker
- Ortamdaki Pb^{2+} iyonlarının hepsi PbF_2 olarak çöker
- Yeterli bilgi olmadığı için birşey söylenemez.

38. Aşağıdakilerden hangisi belirtilen elementlerin metalik karakterlerindeki artışa göre doğru dizilimidir?

- $\text{K} < \text{Cs} < \text{Na} < \text{Rb}$
- $\text{Na} < \text{K} < \text{Rb} < \text{Cs}$
- $\text{Cs} < \text{Rb} < \text{K} < \text{Na}$
- $\text{K} < \text{Cs} < \text{Rb} < \text{Na}$
- $\text{Na} < \text{Rb} < \text{Cs} < \text{K}$

39. X^{3-} iyonu Y^{2+} iyonu ile izoelektroniktir. Y elementinin atom numarası 12 olduğuna göre X elementi aşağıdakilerden hangisidir?

- Na
- O
- F
- Ne
- N

40. Aşağıdakilerden hangisi en yüksek iyonlaşma enerjisine sahiptir?

- P^{2+}
- Al^{2+}
- Mg^{2+}
- Si^{2+}
- Ar^{2+}

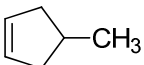
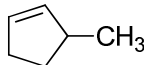
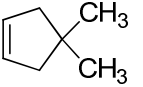
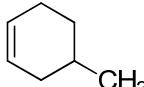
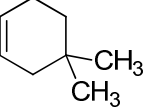
41. Aşağıdaki atom veya iyonlardan hangisinin değerlik orbitallerinde eşlenmemiş iki elektron bulunmaktadır?

- a. Si^{4+}
- b. Al
- c. Cu^{2+}
- d. V^{3+}
- e. As

42. Aşağıdaki moleküllerden hangisi oktet kuralına uymaz?

- a. $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
- b. C_2H_6
- c. PH_3
- d. HNO_3
- e. NO_2

43. Aşağıdaki alkenlerin hangisinin HBr ile tepkimesinden sadece bir ürünün oluşması beklenir?

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

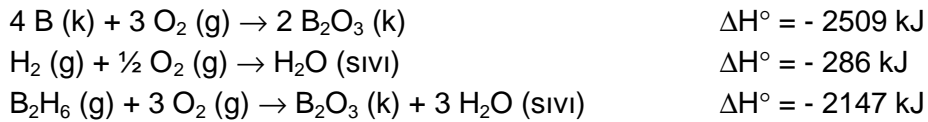
44. MF_3 maddesinin, 1,93 A akımla 32,4 dakika elektrolizi sonunda 1,25 g metal elde edilmiştir. Metalin molar ağırlığını (g/mol) hesaplayınız.

- a. 56
- b. 52
- c. 197
- d. 27
- e. 96

45. Aşağıdaki ifadelerden hangisi YANLIŞTIR?

- a. F atomunun elektronegatifliği Cl atomununkinden daha büyüktür.
- b. F atomunun elektron ilgisi Cl atomununkinden daha fazla ekzotermiktir.
- c. O^- nin elektron ilgisi endotermiktir.
- d. O atomunun elektron ilgisi N atomununkinden daha ekzotermiktir.
- e. O atomunun elektron ilgisi S atomununkinden daha ekzotermiktir.

46. Aşağıdaki termokimyasal bilgileri kullanarak diboran B_2H_6 molekülünün standart oluşum entalpisini kJ/ mol cinsinden hesaplayınız.

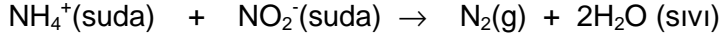


- a. - 1875,5
- b. + 1073,5
- c. - 2112,5
- d. + 848,0
- e. +34,5

47. $\text{CCl}_4(\text{s}) \rightarrow \text{C}(\text{k}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$ bozunum tepkimesi için aşağıdaki ifadelerden hangisi YANLIŞTIR?

- a. $\Delta S > 0$ dir.
- b. Tepkime düşük sıcaklıklarda kendiliğinden olur.
- c. $\Delta H > 0$
- d. Tepkime endotermiktir.
- e. Yüksek sıcaklıklarda $\Delta G < 0$ dir.

48. Amonyum nitrat, nitrit iyonu ile aşağıdaki eşitliğe göre tepkimeye girmektedir.



Tabloda, değişik başlangıç derişimlerine göre ölçülen ilk tepkime hızları verilmiştir. Eğer 50,0 mL 0.020 M NH_4^+ ve 50,0 mL 0,060 M NO_2^- karıştırılırsa tepkimenin başlangıç hızı M/saat cinsinden ne olur?

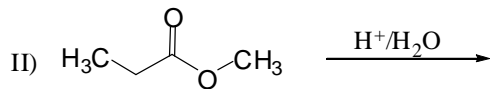
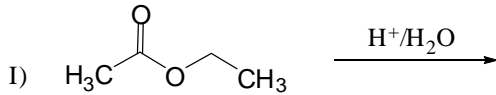
Deney no	$\text{NH}_4^+(\text{M})$	$\text{NO}_2^-(\text{M})$	Başlangıç Hızı M/saat
1	0,010	0,020	0,020
2	0,015	0,020	0,030
3	0,010	0,010	0,005

- a. 0,015
- b. 0,025
- c. 0,045
- d. 0,035
- e. 0,010

49. Aşağıdaki ifadelerden hangisi YANLIŞTIR?

- a. Endotermik bir tepkimenin denge sabiti sıcaklık arttıkça artar.
- b. Katalizör bir tepkimenin aktivasyon enerjisini azaltır.
- c. Birinci derece tepkimelerde yarı ömür sadece hız sabitine bağlıdır.
- d. Bir maddenin buharlaşması ile entropisi artar.
- e. O_2 gazının suda çözünürlüğü sıcaklıkla artar.

50. Aşağıdaki tepkimelerin hangisi yada hangilerinden oluşacak ürünlerden biri metanoldur?



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