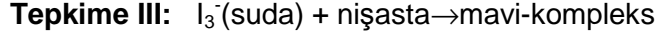
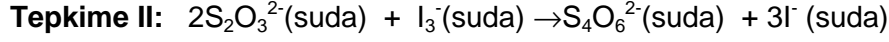
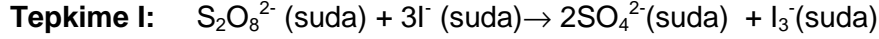


## TÜBİTAK-BAYG

- 1- Peroksidisülfat,  $S_2O_8^{2-}$ , ve iyot,  $I_2$ , iyonları arasındaki tepkimenin hızı, iyot saati adı ile adlandırılan bir yöntemle çalışılmıştır.

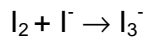
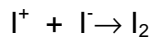
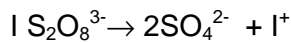
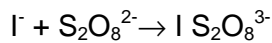


Bu yöntemde, Tepkime I de oluşan  $I_3^-$  iyonları, ortamda bulunan tiyosülfat iyonları ile hemen tepkimeye girerek  $I^-$  iyonunu oluşturmaktadır (Tepkime II). Ortamda bulunan tiyosülfat iyonlarının tamamı harcandığında, Tepkime I de oluşan  $I_3^-$  iyonları yine ortamda bulunan nişasta ile mavi renkli bir kompleks oluşturmaktadır (Tepkime III).

24 °C de 25,0 mL  $(NH_4)_2 S_2O_8$ , 25,0 mL KI, 10,0 mL 0,01 M  $Na_2S_2O_3$  ve 5,0 mL nişasta çözeltisi,  $S_2O_8^{2-}$  ve  $I^-$  nin başlangıç derişimleri aşağıdaki tabloda verildiği şekilde karıştırılmıştır.

Deney	Başlangıç derişimleri		Mavi rengin görünmesi için geçen süre saniye
	$[(NH_4)_2 S_2O_8]_0$	$[KI]_0$	
1	0,20	0,20	20,5
2	0,10	0,20	41,0
3	0,05	0,20	82,0
4	0,20	0,10	41,0

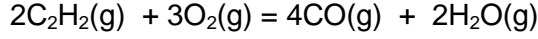
- a) Tepkime I in derecesini bulunuz.
- b) Deney 1 in verilerini kullanarak, Tepkime I için başlangıç (ilk) hızını mol/L.sn cinsinden hesaplayınız. (İp ucu: Çözeltilerin karıştırılması ile oluşan seyreltme faktörünü ve Tepkime I, Tepkime II, Tepkime III ün stokiometrilerini dikkate alınız)
- c) Tepkime I in hız sabiti, k yı hesaplayınız.
- d) Bu deney, 4. deney koşullarında 33 °C de tekrarlandığında mavi rengin görünmesi için geçen süre 20,5 saniye olmuştur. Bu verilerden yararlanarak, Tepkime I in aktivasyon enerjisini kJ/mol olarak hesaplayınız.
- e) Tepkime I için aşağıdaki mekanizma önerilmiştir.



Önerilen mekanizmanın 1. basamağının en yavaş basamak olduğu bilindiğine göre, bu mekanizmanın a şıkında bulduğunuz hız ifadesi ile uyumlu olduğunu gösteriniz.

- f)  $Pb(k) | Pb^{2+} (PbI_2, \text{doymuş çözelti}) || Pb^{2+} (0,1 M) | Pb(k)$  hücresinin 25° de ölçülen potansiyeli +0,0567 V olduğuna göre,  $PbI_2$  nin çözünürlüğünü mol/L olarak bulunuz. Deney I için kaç g  $PbI_2$  çözünmesi gerektiğini hesaplayınız ve  $PbI_2$  nin çözünürlüğünü dikkate alarak deney I için gerekli miktardaki  $I^-$  in  $PbI_2$  nin çözünmesi ile sağlanıp sağlanamayacağını irdeleyiniz.

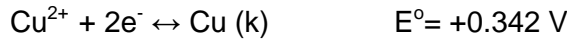
2- Aşağıdaki tepkimenin denge sabiti,  $K_p$  298 K'de  $1.1 \times 10^2$  dir.



- a) Tepkimenin  $K_c$ 'sini hesaplayınız.
- b) Tepkimenin iç enerji değişimini hesaplayınız.
- c) Tepkimenin denge sabiti  $K_p$  yi 400 K de hesaplayınız.

	$S^0_{oluşma}$ (J/K.mol)
$C_2H_2(g)$	200.8
$O_2(g)$	205.0
$CO(g)$	197.6
$H_2O(g)$	232.9

3- Yarı pil tepkimeleri aşağıda verilen bir galvanik pil oluşturuluyor.



Bakır yarı hücresine 100 mL 1,00 M  $CuSO_4$  konuyor. Demir yarı hücresine ise başlangıçta var olan 50,0mL 0,100 M  $FeSO_4$  üzerine 50.0 mL 0,500 M NaOH ekleniyor ve karıştırılıyor. Pil potansiyeli 1,175 V olarak ölçülüyor.

- a) Pili şematik olarak gösteriniz.
- b) NaOH eklenmeden önceki pil potansiyelini hesaplayınız.
- c)  $K_{çç}$  ( $Fe(OH)_2$ ) yi hesaplayınız.

4- HIn yapısında bir asit baz indikatörünü  $1.00 \times 10^{-4}$  M derişimde içeren bir çözelti, 0,1 M HCl içinde hazırlanırsa 290 nm dalgaboyunda 0.320, 600 nm'de ise 0,005 absorbans değeri veriyor. Aynı HIn derişimi içeren çözelti, 0,1 M NaOH içerisinde hazırlanırsa, 290 nm'de 0.004, 600 nm'de ise 0,470 absorbans değeri veriyor. Ölçümlerin tümünde 1,0 cm ışık yollu kuvars hücreler kullanılıyor.

- a) Bu görsel indikatörün asidik ve bazik ortamdaki rengini yazınız. Her iki durumda da bu türlerin, yukarıda verilenler dışında ışık absorplamadığı bilinmektedir.
- b) Aynı indikatörün bilinmeyen fakat düşük bir M derişimde bulunduğu diğer bir çözelti ise pH 9,00 değerinde tamponlandığı zaman 290 nm'de 0.01620, 600 nm'de ise 0.02375 absorbans değeri vermektedir. Bu indikatörün asidik, bazik renkleri taşıdığı ve renk değiştirdiği pH değerlerini tanımlayınız.

5- Çinko blendi, ZnS, mineralinin kristal yapısı kübik-ensıkı istiflenmedir. Bu yapıda S<sup>2-</sup> anyonları yüzey merkezli küp oluşturmakta, Zn<sup>2+</sup> kanyonları ise tetrahedral boşluklarda bulunmaktadı. Her iki iyonun koordinasyon sayısı da 4 olup, en kısa sülfür-sülfür mesafesi 382 pm dir. Verilen bu bilgileri ve ensıkı istiflenme ile ilgili bilgilerinizi kullanarak aşağıdakileri cevaplandırınız.

a) Çinko blendi, ZnS, kristalinin, g/cm<sup>3</sup> cinsinden, yoğunluğu nedir?

Li<sup>+</sup> iyonlarının da bulunduğu bir ortamda oluşan çinko blendi kristalinde, Li<sup>+</sup> iyonları safsızlık olarak bulunmakta ve stokiyometrik olmayan bir bileşik olarak tanımlıyabileceğimiz, Zn<sub>x</sub>Li<sub>y</sub>S basit fomüllü mineral oluşmaktadır. X-ışınları ile yapılan tek-kristal yapı tayininden, lityum içeren kristalin birim hücresinin kenar uzunluğu, lityum içermiyenle aynı olduğu ve sadece bazı Zn<sup>2+</sup> iyonlarının yerine, oktahedral boşluklara, Li<sup>+</sup> iyonlarının girdiği saptanmıştır.

Lityum içeren bu kristalin yoğunluğu 3,586 g/cm<sup>3</sup> ise, basit fomüldeki “x” ve “y” değerleri ne olur?

b) Bu kristalde tetrahedral ve oktahedral boşlukların yüzde kaç doludur?

c) Oktahedral boşlukta bulunan Li<sup>+</sup> kanyonun yarı çapı kaç pm dir?(İpucu: Li<sup>+</sup> ve S<sup>2-</sup> iyonlarının birbirine değdiği varsayınız.)

6- a) Aşağıdakilerden hangisi daha kararlıdır? Cevabınızı açıklayınız.

i) O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub><sup>+</sup>

ii) Cl, Cl<sup>-</sup>

iii) NO<sup>+</sup>, NO<sup>-</sup>

iv) Na, Na<sup>+</sup>

v) N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub><sup>+</sup>

vi) He<sub>2</sub>, He<sub>2</sub><sup>+</sup>

a) Aşağıdakilerin en kararlı Lewis yapılarını yazınız, moleköl geometrilerini bulunuz, her atomun formal yüklerini ve değeliklerini hesaplayınız. Polar veya apolar olduğunu belirtiniz.

i) NO<sub>2</sub><sup>+</sup>, ii) N<sub>2</sub>O, iii) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, iv) P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>4+</sup>, v) S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>

b) Aşağıda verilen tepki denklemlerini, denk olacak şekilde, tamamlayınız. Her tepkimenin nerede kullanıldığı ile ilgili kısaca bir açıklama yapınız.

i) LiOH(k) + CO<sub>2</sub>(g) →

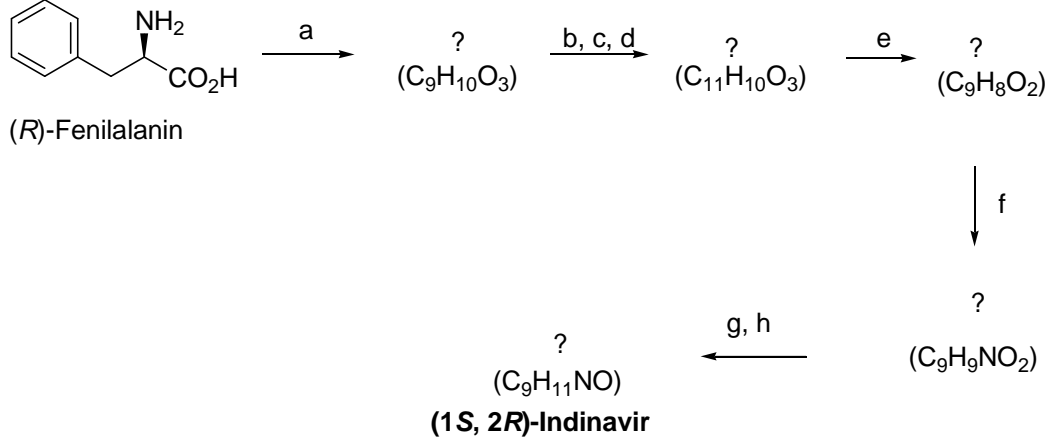
ii) KO<sub>2</sub>(k) + H<sub>2</sub>O(s) →

iii) CaO(k) + NH<sub>4</sub>Cl(aq) →

iv) CaO(k) + SiO<sub>2</sub>(k) →

v) Ca(OH)<sub>2</sub>(aq) + CO<sub>2</sub>(g) →

- 7- Indinavir bileşiği, AIDS tedavisinde yaygın kullanımı olan önemli bir bileşiktir. Aşağıda, bu bileşiğin kısa yolla yapılan sentezi verilmektedir. Bu sentez sırasında, optikçe saf olan (*R*)-fenilalanin başlangıç maddesi seçilmektedir. Oluşan tüm ürünlerin yapılarını doğru stereokimyasal formları ile gösteriniz.



- a:** NaNO<sub>2</sub>, 2M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0 °C
- b:** Asetik anhidrit, piridin, 0 °C
- c:** SOCl<sub>2</sub>, oda sıcaklığı
- d:** AlCl<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, oda sıcaklığı
- e:** H<sub>2</sub>O, H<sup>+</sup>, oda sıcaklığı, (rasemizasyon olmuyor)
- f:** NH<sub>2</sub>OH, piridin, oda sıcaklığı
- g:** H<sub>2</sub>, Pd, MeOH, HBr, oda sıcaklığı
- h:** NaHCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O

- 8- Fenil vinil keton (PhCOCH=CH<sub>2</sub>) karbontetraklorür içerisinde Br<sub>2</sub> ile tepkime vererek **A** bileşenine (C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>Br<sub>2</sub>O) dönüşmektedir. Daha sonra bu bileşen Et<sub>3</sub>N ile tepkime vererek **B** bileşenine (C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>BrO), **B** bileşenide PhCH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> ile tepkime vererek **C** bileşenine (C<sub>16</sub>H<sub>15</sub>NO) dönüşmektedir.

- a) **A** dan **C** ye kadar olan tepkimeleri yazarak tüm ürünleri gösteriniz.
- b) Her bir basamak için tepkime mekanizmasını oklarla gösteriniz.
- c) **C** bileşiğinde kaç kiral merkez vardır? Yapı üzerinde yıldız işareti koyarak belirtiniz.
- d) Eğer PhCH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> yerine PhCH(Me)NH<sub>2</sub> bileşeninin *R*-stereoizomeri kullanılsaydı, oluşan ürünün kaç stereoizomeri olurdu? Bu stereoizomerler arasındaki ilişki (enantiomer, diastereomer gibi) ne olurdu? Yazınız.  
Eğer **C** bileşeni NaBH<sub>4</sub> ile tepkime verirse hangi ürün oluşur yapısını çizerek gösteriniz.

**TÜBİTAK-BAYG**

IA 1																	0 18				
1 H 1.0079											IIA 2		IIIA 13		IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	2 He 4.0026		
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.179				
11 Na 22.99	12 Mg 24.305	IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIB 7	← VIIIB → 8 9		IB 10	IIB 11	13 Al 26.98	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948					
19 K 39.098	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.71	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80				
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.4	47 Ag 107.87	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.30				
55 Cs 132.91	56 Ba 137.34	57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.02	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn 40.08				
87 Fr (223)	88 Ra 226.03	89 Ac (227)	104 Rf (261.0)	105 Db (262.0)	106 Sg (263.0)	107 Bh (262.0)	108 Hs (265.0)	109 Mt (266.0)	110 Uun (269.0)	111 Uuu (272.0)	112 Uub (277.0)			116 Uuh (289)			118 Uuo (293)				

58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (147)	62 Sm 150.4	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (244)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Gerekli Sabitler

$$R=0.082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$R=8.314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$N_A= 6.022 \times 10^{23}$$