

1999 Yılı 7. Ulusal Kimya Olimpiyatları İkinci Aşama Soru ve Çözümleri

Analitik 1

a. MnO_4^- (1M) / MnO_2 redoks çiftinin 298⁰K'de ve pH=0.0'da indirgenme potansiyeli +1.695 V'tur. Bu değeri 1.660 V'a indirmek için aynı MnO_4^- derişiminde hazırlanacak çözeltinin pH'ı ne olmalıdır?

KMnO_4 'ün yükseltgen olarak kullanıldığı kuvvetli asit ortamlarında olası diğer bir redoks çifti de $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ dir. Bu redoks çifti için standart indirgenme potansiyeli $E^0=1.51$ V'tur.

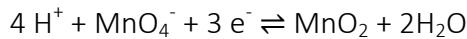
b. a şıkında hazırlanan 1.0 M KMnO_4 çözeltisinde, termodinamik olarak hangi indirgenme olasıdır? Sonuç ürünlerden ($\text{MnO}_2(\text{k})$ veya Mn^{2+}) hangisi daha baskındır?

c. KMnO_4 çözeltilerinin ayarı $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ile yapılır. Bilinmeyen derişimde KMnO_4 çözeltisinin derişimini bulmak için 0.072 g $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ hassas olarak tartılır ve üzerine 6 N H_2SO_4 ten 2 ml koyulur. KMnO_4 'ün derişimini hesaplayınız.

ÇÖZÜM

a) pH = 0 ise $[\text{H}^+] = 1.0$ M ve standard koşullarda $[\text{MnO}_4^-]=1.0$ M, $E^0 = 1.695$ V

Asidik ortamda verilen yarı reaksiyon eşitliği:



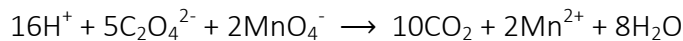
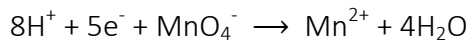
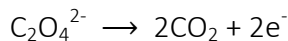
$$\text{İstenilen potansiyel, } E = 1.660 = 1.695 - \frac{0.0592}{3} \log \frac{0.0592}{[\text{H}^+]^4}$$

$$[\text{H}^+]^4 = 0.01684 ,$$

$$[\text{H}^+] = 0.36 \text{ M, pH}=0.44$$

b) $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ çiftinin potansiyelinin 1.51 V olması için $[\text{Mn}^{2+}] = 1.0$ M olmalıdır. Fakat başlangıçta $[\text{Mn}^{2+}] = 0.0$ M'dır ve $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} > E_{\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2}^0$ olduğundan, Mn^{2+} daha baskındır.

c)



$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{2}{5} \times \frac{0.072 \text{ g}}{(39.1 \times 2 + 12.0 \times 2 + 16.0 \times 4) \text{ g/mol}} = 1.733 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{KMnO}_4] = n(\text{KMnO}_4) / (9.80 \text{ ml} \times 10^{-3} \text{ L/ml}) = 0.017 \text{ M}$$

Analitik 2

Doğal bir üründe bulunan organik asidin ayrışım ve tanımlanması yapılmak isteniyor. Doğal ürünün yalnızca organik asit bileşeni kloroform içinde çözünüyor, diğer bileşenleri çözülüyor.

- a. Doğal üründen 15000 gram alınarak 100 ml kloroform içinde kaynama sıcaklığında 4-5 saat süre ile ayırma tutuluyor. Bu durumda organik asidin hepsi kloroform fazına geçiyor. Kloroform fazı alınıyor, süzülüyor sonra kloroform uçurularak organik asit saf olarak elde ediliyor. Elde edilen asit miktarı 3.2460 gram olduğuna göre, doğal ürün içindeki organik asidin ağırlıkça yüzdesi nedir?
- b. Organik asitin elementel analizinde %46.15 karbon, %46.15 oksijen ve %7.10 hidrojen içerdiği görülmüştür. Organik asitin basit (empirik) formülü nedir?
- c. Organik asit benzen içinde iyonlaşmadan çözünüyor. 10 gram benzene 0.4 gram organik asit eklendiğinde, çözeltinin donma sıcaklığı 3.53 °C oluyor. Benzenin normal donma noktası 5.50 °C ve donma sabiti $K_d = 5.12$ °C/molal olduğuna göre, organik asidin molekül formülü nedir?
- d. Organik asitten 0.8762 gram tartılarak su içinde çözünüyor ve çözelti hacmi 25.00 ml'ye tamamlanıyor. Bu çözeltinin pH'ı 4.16 olduğuna göre asidin K_a değeri nedir?
- e. Yukarıda (d şıkkında) hızırlanan asit çözeltisi standart 0.3815 M NaOH çözeltisiyle titre ediliyor. Eşdeğer noktada çözeltinin pH değeri nedir?
- f. Asit seyreltik $KMnO_4$ çözeltisiyle uygun koşullarda yükseltgendiğinde keton veriyor. Organik asidin açık formülü ne olabilir?

ÇÖZÜM

a) $\frac{3.2460 \text{ g}}{15000 \text{ g}} \times 100 = 0.02164\%$

b) $n(C) : n(O) : n(H) = (46.11/12) : (46.15/16) : (7.70/1) = 1.33 : 1 : 2.67 = 4 : 3 : 8$

Basit formülü : $C_4H_8O_3$

c)

$$\Delta T_d = -K_d \times \text{molalite}$$

$$\Delta T_d = (3.53 - 5.50) = -5.12 \times \text{molalite}$$

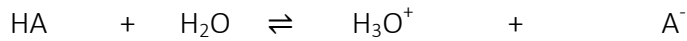
$$\text{molalite} = 0.385 \text{ molal} = \frac{0.4 \text{ g}}{MA(\text{asit}) \times 0.010 \text{ kg}}$$

$$MA(\text{asit}) = 104 \text{ g/mol} = k (4 \times 12.0 + 8 \times 1.0 + 3 \times 16.0) \text{ is } k=1$$

Molekül formülü : $C_4H_8O_3$

d) $pH = 4.16$ ise $[H^+] = 6.92 \times 10^{-5} \text{ M}$

$$C_{\text{asit}}^0 = \frac{0.8762 \text{ g} / (104 \text{ g/mol})}{0.025 \text{ L}} = 0.337 \text{ M}$$



0.337

-6.92×10^{-5}	$+6.92 \times 10^{-5}$	6.92×10^{-5}
$(0.337 - 6.92 \times 10^{-5})$	(6.92×10^{-5})	(6.92×10^{-5})

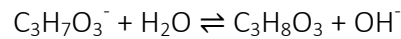
$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_a = \frac{(6.92 \times 10^{-5})^2}{(0.337 - 6.92 \times 10^{-5})} = 1.42 \times 10^{-8}$$

$$e) V_{NaOH} = \frac{n_{NaOH}}{0.3815 \text{ M}} = \frac{n_{asit}}{0.3815 \text{ M}} = \frac{0.8762 \text{ g} / (104 \text{ g/mol})}{0.3815 \text{ M}} = 0.022 \text{ L} = 22 \text{ ml}$$

$$V_{toplam} = 25 + 22 = 47 \text{ ml}$$

$$[C_3H_7O_3^-] = \frac{0.8762 \text{ g} / (104 \text{ g/mol})}{47 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.179 \text{ M}$$

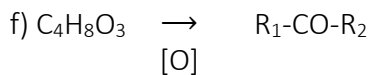


Başlangıç (M)	0.179		
Değişim (M)	-x	+ x	+ x
Denge (M)	0.179 - x	x	x

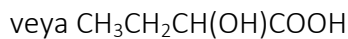
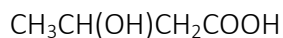
$$K_b = (10^{-14} / 1.42 \times 10^{-8}) = \frac{x^2}{0.179 - x} = 7.04 \times 10^{-7}$$

$$x = [OH^-] = 3.55 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$pH = 14 + \log[OH^-] = 10.55$$



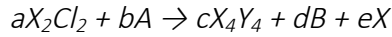
Yükseltgenme ürünü keton olduğuna göre, seconder alkol fonksiyonel grubuna sahiptir. İki farklı olası yapı vardır:



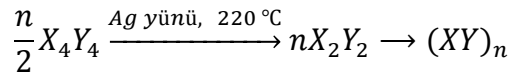
Anorganik 1

Oda sıcaklığında sarı renkli bir sıvı olan X_2Cl_2 bileşiğinin ($K_N = 138^\circ C$) hoş olmayan bir kokusu vardır ve zehirlidir. Bu bileşiğin Cl_2 ile tepkimesi sonucu elde edilen bileşik lastik sanayinde kullanılır. X_2Cl_2

bileşiğinin 8.10 gramı, reaktif bir çözücü içinde 2.72 gram A bileşiği ile tepkimeye girerek, 1.84 gram X_4Y_4 , 6.42 gram B bileşiğini ve 2.56 gram saf X elementini oluşturur.



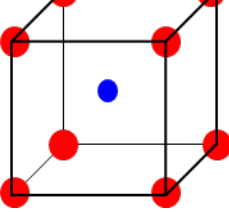
A bileşiği normal şartlar altında 0.759 g/L olan bir gazdır ve karakteristik bir kokuya sahiptir. X_4Y_4 ün molekül yapısı 8 atomlu halka şeklindedir. X elementi 102 °C de eriyen amorf yapıda açık sarı renkli bir katıdır. Çoğunlukla doğada saf olarak bulunur. B bileşiği suda çözünen bir tuzdur. Sudaki çözeltisine NaOH eklendiğinde bir tepkime olur ve bunun sonucunda A gazı açığa çıkar. B tuzunun kristal yapısı CsCl yapısındadır. Birim hücresinde anyon ile katyon arasındaki mesafe 3.347 Å, yoğunluğu ise 1.53 g/cm³ tür. X_4Y_4 bileşiği 179 °C de süblimleşmektedir. Bu madde 220 °C ve havasız ortamda gümüş yünü (yün şekline getirilmiş gümüş metali) üzerinden geçirildiğinde, ilk anda ikiye bölünerek X_2Y_2 formülünde kare düzlem bir halka oluşturmakta, arkasından da polimerleşerek altın parlaklığında $(XY)_n$ zincir polimerlerden oluşan bir madde meydana getirmektedir.



İki ametal elementten oluşan bu bileşiğin ilginç tarafı, metal iletkenliğine sahip olmasıdır. Oda sıcaklığındaki iletkenliği cıvanın iletkenliğine yakındır ve 0.26 K in altında süper iletken özelliği gösterir. Bu bilgileri kullanarak aşağıdaki sorulara cevap veriniz.

- B bileşiğinin formül ağırlığını hesaplayınız.
- Birinci denklemde bulunan X, Y, A ve B nin ne olduklarını bulunuz. Buna göre denklemdeki a, b, c, d ve e katsayılarının değerlerini bulunuz.
- B bileşiğinin su içinde NaOH ile tepkimesinin net iyon denklemini bulunuz.
- X_2Cl_2 molekülünün Lewis yapısı ve üçboyutlu yapısını çizerek gösteriniz ve Cl-X-X bağ açısının değerini tahmin ediniz. Atomların formal yüklerini ve X atomunun hibritleşmesini bulunuz.
- X_4Y_4 , X_2Y_2 ve $(XY)_n$ in Lewis yapılarını gösteriniz. Polimer zincirinin yapısı hakkında bir şey söyleyebilir misiniz?
- $(XY)_n$ in neden iletken özellik gösterdiğini açıklayınız.

ÇÖZÜM

- 

CsCl klorür birim hücre yapısı yanda verilmiştir. Anyon ve katyon arası uzaklık, köşegen uzunluğunun yarısına eşittir.

a: birim hücre boyutu

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} = 3.347 \text{ Å}, \quad a = 3.865 \text{ Å}$$

$$V_{\text{hücre}} = a^3 = (3.865 \times 10^{-8})^3 = 5.77 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{MA/N_A}{5.77 \times 10^{-23} \text{ cm}^3} = 1.53 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$MA = 53.17 \text{ g/mol}$$

b) X, açık sarı amorf bir katı olduğuna göre Kükürt olmalıdır.

Normal şartlar altında gazların molar hacmi 22.4 L'dir.

$$MA(A) = 0.759 \text{ g/L} \times 22.4 \text{ L/mol} = 17 \text{ g/mol}$$

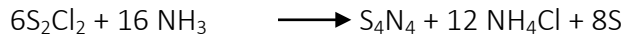
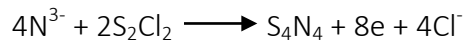
A gazı NH_3 'tür ve amonyakın kendine has bir kokusu vardır.

B tuzunun sulu çözeltisinin NaOH ile reaksiyonundan NH_3 açığa çıkar. Bu durumda B tuzunun katyonu amonyum iyonu olmalıdır. B: NH_4Z olarak düşünürsek

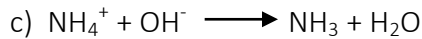
$$MA(Z) = 53.17 - 18 = 35.17 \text{ g/mol} \text{ ise } Z:\text{Cl}'\text{dur.}$$

$$B: \text{NH}_4\text{Cl}$$

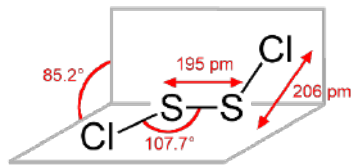
S_2Cl_2 'nin NH_4Cl ile tepkimesinde S_4N_4 bileşiği oluşuyorsa, giren atomlardan Y'nin N atomu olduğu anlaşılabilir. Verilen tepkimede S_2Cl_2 deki S atomlarının bir kısmı S_4N_4 'e yükseltgenirken, bir kısmı S'e indirgenir.



$$a=6, b=16, c=1, d=12, e=8$$



d)



S_2Cl_2 'nin yapısı yanda verilmiştir. Bağ açıları 107.7° olarak tahmin edilmektedir.

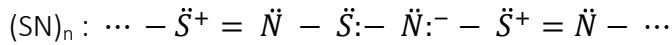
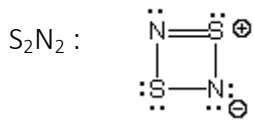
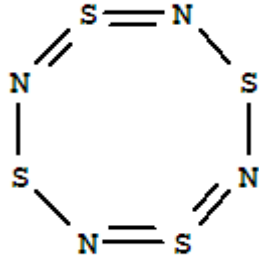
Formal Yük = Değerlik elektron sayısı – Bağ sayısı – Eşleşmemiş elektron sayısı

$$\text{FY}(\text{S}) = 6 - 2 - 4 = 0$$

$$FY(Cl) = 7 - 1 - 6 = 0$$

S atomu 2 çift eşlememiş elektrona sahiptir ve 2 bağ yapmıştır: $AX_2E_2 : sp^3$

e) S_4N_4 :



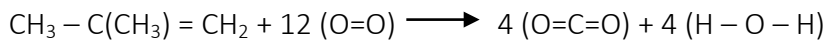
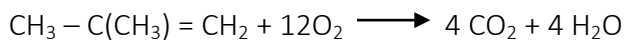
f) Elektron çiftleri zincir boyunca delokalize olmuş haldedir ve elektrik iletimini sağlar.

Fizikokimya 1

İzole ve sabit hacili bir kaptaki 10 gram 2-metilpropen gazı, $CH_3C(CH_3)=CH_2$, stokiyometrik miktarda O_2 gazı içeren hava ile $25^\circ C$ 'de yakılıyor. Yanma sonunda sıcaklığın ne kadar arttığını hesaplayınız. (Havanın %20 O_2 ve %80 N_2 içerdiğini varsayınız. $\Delta H_{buh}(H_2O) = 40.66 \text{ kJ mol}^{-1}$)

Bağ Entalpileri kJ mol^{-1}		$C_p \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$	
C-C	348	CO_2	26.65
C=C	614	O_2	25.5
C-H	413	N_2	29.98
C=O	799	$H_2O(s)$	75.4
O-H	463	$H_2O(g)$	30.21
O=O	495		

ÇÖZÜM



$$\Delta H_{tepkime} = \text{oluşan bağ enerjisi} - \text{kırılan bağ enerjisi}$$

$$= 8 BE(C=O) + 8 BE(O - H) - 12 BE(O=O) - 8 BE(C - H) - 2 BE(C - C) - BE(C=C)$$

$$= 8 \times 799 + 8 \times 463 - 12 \times 495 - 8 \times 413 - 2 \times 348 - 614 = -458 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta U_{\text{tepkime}} = \Delta H_{\text{tepkime}} - \Delta n_{\text{gaz}} RT = -458000 - (4-13) \times 8.314 \times 298.15 = -435690 \text{ J/mol}$$

$$MA(2\text{-metilpropen}) = 4 \times 12.0 + 8 \times 1.0 + 2 \times 16.0 = 88.0 \text{ g/mol}$$

$$n(2\text{-metilpropen}) = 10 \text{ g} / (88.0 \text{ g/mol}) = 0.114 \text{ mol}$$

$$\text{Tepkime sonunda ortamda bulunan maddeler: } 4 \times 0.114 = 0.456 \text{ mol CO}_{2(g)}$$

$$4 \times 0.114 = 0.456 \text{ mol H}_2\text{O}_{(s)}$$

$$12 \times 0.114 \times (0.8/0.2) = 5.472 \text{ mol N}_{2(g)}$$

$$\text{Sabit hacimde, } Q = \Delta U$$

$$\text{Açığa çıkan ısı} = 435690 \text{ J/mol} \times 0.114 \text{ mol} = 49669 \text{ J}$$

	$C_p \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$	$C_v \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
CO ₂	26.65	18.336
O ₂	25.5	17.186
N ₂	29.98	21.666
H ₂ O (s)	75.4	75.4
H ₂ O (g)	30.21	21.896

100 °C'de suyun buharlaştığı düşünülerek hesaplama yapılır.

$$49669 \text{ J} = (0.456 \times 18.336 + 0.456 \times 75.4 + 5.472 \times 21.666)(100-25) + 40.66 \times 10^3 \times 0.456 + (0.456 \times 18.336 + 0.456 \times 21.896 + 5.472 \times 21.666)(T_{\text{son}} - 100)$$

$$T_{\text{son}} = 239 \text{ °C}$$

Yanma sonunda sıcaklık 214 °C artar.

Fizikokimya 2

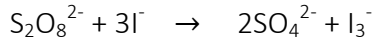
Aşağıda yarı tepkimeleri verilen iki hücre tuz köprüsü ile birleştirilerek bir Volta pili yapılmıştır.



a) Hücre tepkimesini yazınız ve hangi elektrodun katot, hangisinin anot olduğunu belirtiniz.

b) Elektromotor kuvveti $E = 0.24 \text{ V}$ olduğunda $\text{I}^-_{(\text{aq})}$ ve $\text{Cu}^+_{(\text{aq})}$ derişimlerini hesaplayınız.

c) I_2 ve $\text{I}^-_{(\text{aq})}$ un bulunduğu yarı hücredeki $\text{I}^-_{(\text{aq})}$ miktarı peroksidisülfat, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(\text{aq})}$ titrasyonu ile mümkündür. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(\text{aq})}$ ve $\text{I}^-_{(\text{aq})}$ aşağıda verilen eşitliğe göre tepkimeye girerek $\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ ve $\text{I}_3^-_{(\text{aq})}$ oluştururlar. Başlangıç derişimleri kullanılarak tepkimenin ilk hızı belirlenmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir, hız ifadesini bulunuz.

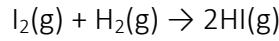


Deney	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ mol L ⁻¹	$\text{I}^-(\text{aq})$ mol L ⁻¹	İlk hız mol L ⁻¹ s ⁻¹
1	0.023	0.048	6.8×10^{-6}
2	0.054	0.048	1.6×10^{-5}
3	0.054	0.019	6.3×10^{-6}

d) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ ün harcanma hız sabitini 298 K de hesaplayınız

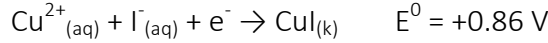
e) Tepkimenin aktivasyon enerjisi 26.3 kJ/mol olduğuna göre 308⁰K de tepkimenin ilk hızını mol/L.s cinsinden hesaplayınız.

f) Pil tepkimesinin sonucu oluşan $\text{I}_3^-(\text{aq})$ sulu ortamda $\text{I}^-(\text{aq})$ ve $\text{I}_{2(\text{k})}$ ya bozunmaktadır. I_2 oda sıcaklığında gri-siyah renkli bir katı olup erime noktası 114⁰C dir. Kapalı bir kapta bulunan katı I_2 süblimleşerek mor renkli buharıyla dengeye ulaşır. Gaz fazındaki I_2 5.0L'lik başka bir kapalı kapta H_2 gazıyla karıştırıldığında aşağıda eşitliği verilen denge kurulur.



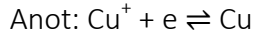
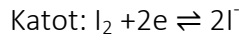
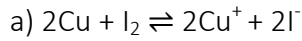
Bu tepkimenin 483⁰C deki denge sabiti $K_c = 50.5$ ve, I_2 ve H_2 nin başlangıç miktarları sırası ile 0.01 mol ve 0.05 mol olduğuna göre dengedeki $\text{HI}(\text{g})$ miktarını hesaplayınız.

g) Yukarıda verilen yarı tepkimelerin yanı sıra



olarak bilindiğine göre CuI ün 298 K de çözünürlük çarpımını hesaplayınız.

ÇÖZÜM



b) Nernst eşitliği kullanılarak ve oluşan Cu(I) ve I^- iyonlarının derişimlerinin, c, eşit olduğu varsayılarak hesaplama yapılır. $[\text{Cu(I)}] = [\text{I}^-] = c$

$$0.24 = (0.54 - 0.52) - 0.0592 \log c^2$$

$$c = [\text{Cu(I)}] = [\text{I}^-] = (1.922 \times 10^{-4})^{1/2} = 0.014 \text{ M}$$

c) Tepkimenin hız ifadesini bilinmeyenlerle şu şekilde yazabiliriz.

$$\text{Tepkime hızı} = k[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]^a [\text{I}^-]^b$$

Deneyleri karşılaştırarak ve k değerinin sabit olduğu göz önüne alınarak a ve b değerleri bulunur. a değeri için I⁻ derişimin sabit olduğu deneyler kıyaslanır.

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{1.6 \times 10^{-5}}{6.8 \times 10^{-6}} = 2.35 = \frac{k \cdot 0.054^a \cdot 0.048^b}{k \cdot 0.023^a \cdot 0.048^b} = 2.35^a$$

$$2.35 = 2.35^a$$

$$a = 1$$

b değeri için S₂O₈²⁻ derişiminin sabit olduğu deneyler kıyaslanır.

$$\frac{r_2}{r_3} = \frac{1.6 \times 10^{-5}}{6.3 \times 10^{-6}} = 2.54 = \frac{k \cdot 0.054^a \cdot 0.048^b}{k \cdot 0.054^a \cdot 0.019^b} = 2.53^b$$

$$2.54 = 2.53^b$$

$$b \approx 1$$

Tepkime hızı k[S₂O₈²⁻][I⁻] olarak ifade edilir. Tepkime hızının birimi mol/L.s cinsinden verilmiştir. Tepkime hızı eşitliğinde birimler arasında da eşitler korunmalıdır.

$$\frac{\text{mol}}{\text{L.s}} = k \cdot \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2$$

k sabitinin birimi $\frac{\text{L}}{\text{mol.s}}$ 'dir.

d) 1. deneyi baz alarak aşağıdaki sorular çözülebilir.

$$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} \text{ 'ın harcanma hızı} = -\frac{d[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]}{dt} = r_1 = k[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}][\text{I}^-]$$

$$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} \text{ 'ın harcanma hız sabiti} = k = \frac{6.8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}}{(0.048 \text{ mol.L}^{-1})(0.023 \text{ mol.L}^{-1})} = 6.16 \times 10^{-3} \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

e)

$$\ln \frac{k_{308}}{k_{298}} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{308} \right)$$

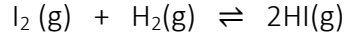
$$\ln \frac{k_{308}}{6.16 \times 10^{-3} \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}} = \frac{26300}{8.314} \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{308} \right)$$

$$k_{308} = 8.69 \times 10^{-3} \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

$$\text{Deney 1 için } r_{308} = 6.8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \times \frac{k_{308}}{k_{298}} = 9.6 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

$$\text{f) I}_2 \text{ ve H}_2 \text{ 'ın başlangıç derişimleri : } [\text{I}_2]^0 = 0.01/5 = 0.002 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2]^0 = 0.05/5 = 0.01 \text{ M}$$



Başlangıç (M)	0.002	0.01	
Değişim (M)	- x	- x	+ 2x
Denge (M)	0.002 - x	0.01 - x	2x

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{I}_2][\text{H}_2]} = \frac{(2x)^2}{(0.002-x)(0.01-x)} = 50.5$$

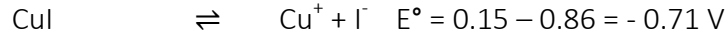
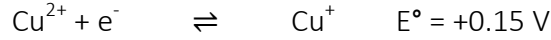
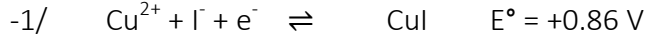
$$46.5x^2 - 0.606x + 0.00101 = 0$$

$$x = 0.01107$$

$$[\text{HI}] = 2x = 0.02214 \text{ M}$$

$$n(\text{HI}) = 0.1107 \text{ mol}$$

g)



$$\Delta G^\circ = -1 \times 96485 \times -0.71 = -8.314 \times 298.15 \times \ln(K_{\text{çç}})$$

$$K_{\text{çç}} = 9.95 \times 10^{-13}$$

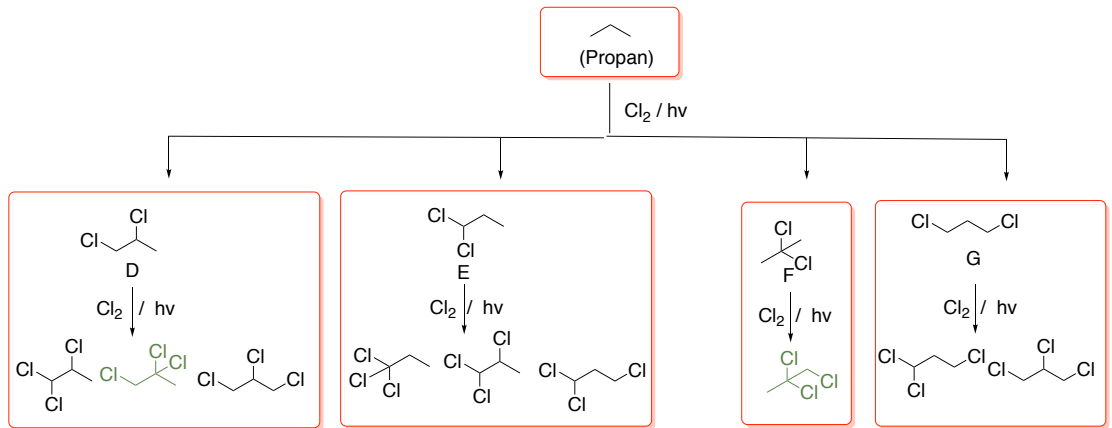
Organik Kimya I

C_3H_8 bileşiğinin iki defa klorlanması sonucu 4 tane kapalı formülleri aynı ($\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$) olan izomerlerden oluşan D, E, F, G izole edildikten sonra ayrı ayrı tekrar klorlanıyor ve kapalı formülü $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}_3$ olan izomerler oluşuyor. Son klorlamadan sonra D ve E üç, F bir, G iki izomer oluşturduğuna göre F ve E nin yapılarını bulunuz. Diğer taraftan D nin oluşturduğu izomerlerden biri F den oluşan ürün ile aynı ise D ve E nin yapılarını bulunuz.

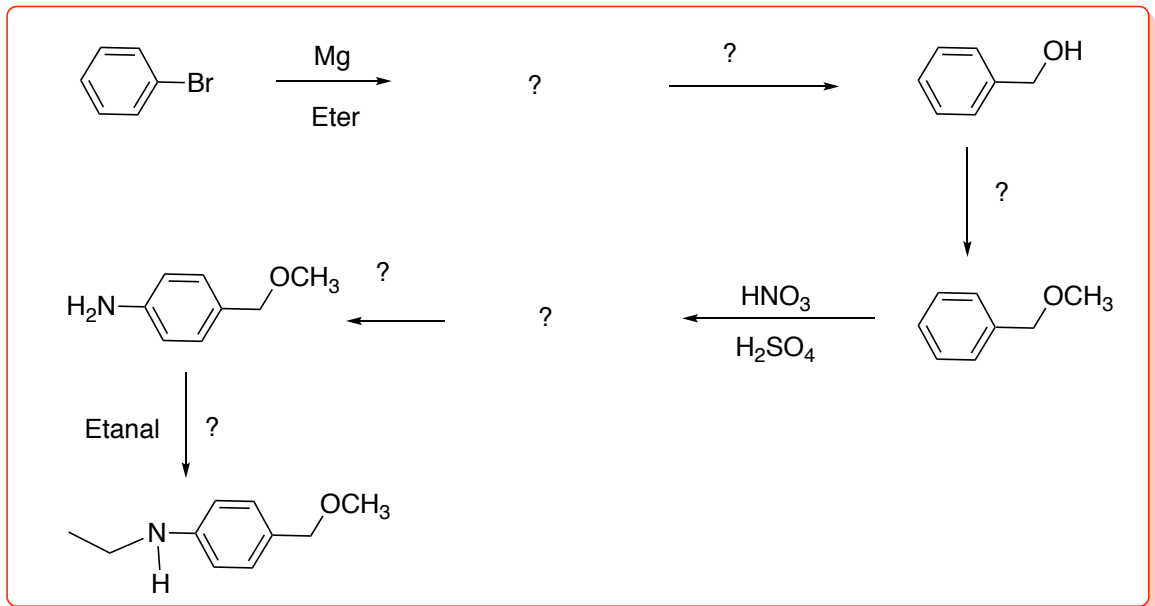
ÇÖZÜM

C_3H_8 kapalı formülüne sahip tek bir propan izomeri mevcuttur. Bu bileşiğin radikalik şartlarda dihalojenasyonundan aşağıda açık yapıları verilen 4 tane izomerik dikloropropan oluşur (D, E, F, G). D, E, F, G'nin tekrar klorlanması sonucu üç izomer oluşturan moleküller D ve E yapısında olmalıdır.

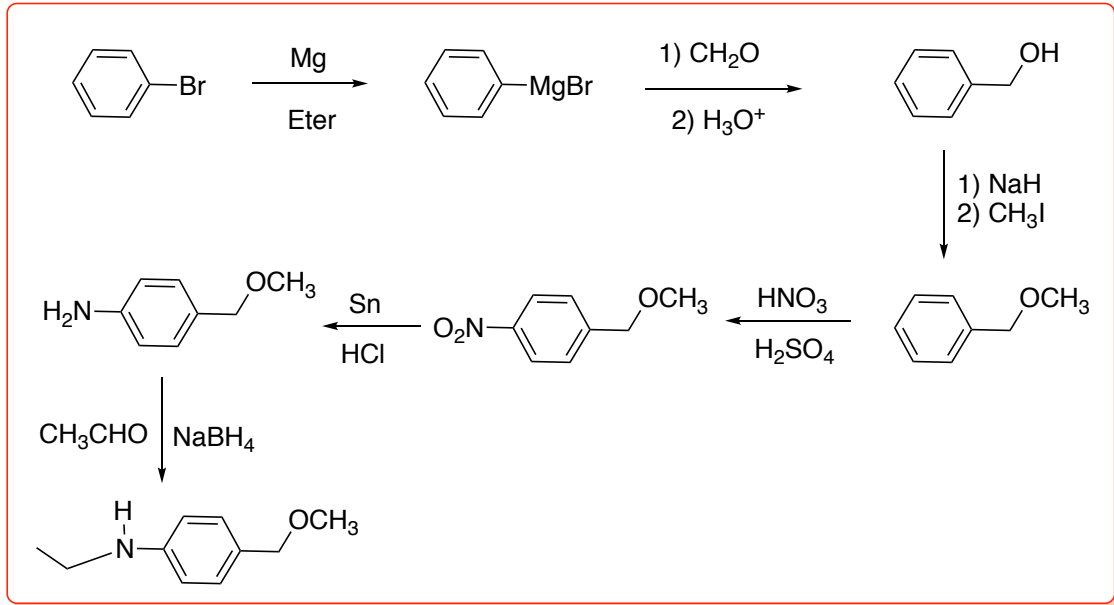
Sonraki klorlamada tek izomer oluşturan molekül F yapısında, iki izomer oluşturan molekül G yapısında olmalıdır. Son klorlamada üç izomer oluşturan D ve E moleküllerinden hangisinin D ve hangisinin E olduğu konusunda da, soruda ek bilgi verilmiştir. D'nin oluşturduğu izomerlerden biri F'den oluşan ürünlerden biri ile aynı, olduğuna göre aşağıda verilen D ve E yapıları verilen bilgiler ile uyumludur.



b.

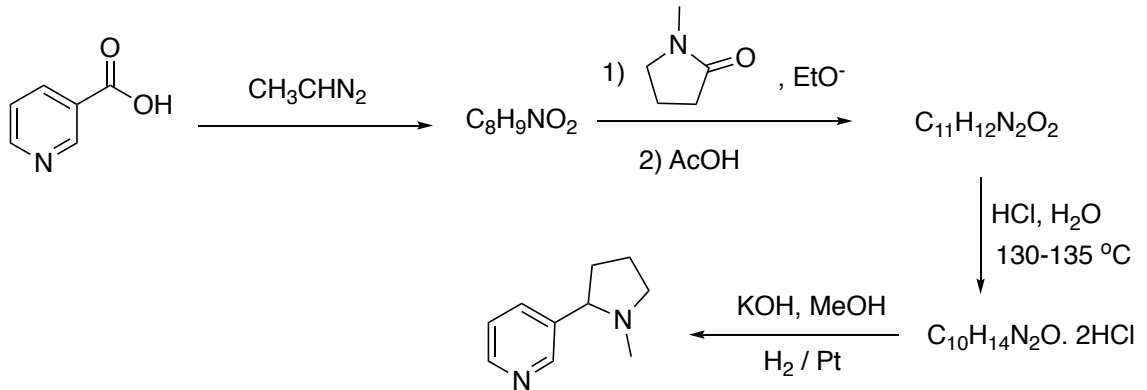


ÇÖZÜM



Organik Kimya II

Rasemik nikotin aşağıdaki gibi sentezlenir. Bu reaksiyonlarda bulunan A-C yapılarının neler olduğunu belirtiniz.



ÇÖZÜM

İlk kademe bir esterleşme tepkimesidir. Sonraki adımlar şematik olarak aşağıda gösterilmiştir.

