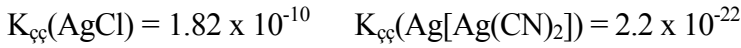


1998 Yılı 6. Ulusal Kimya Olimpiyatları 2. Aşama Soru ve Çözümleri

ANALİTİK KİMYA I

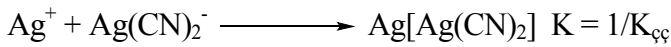
- 1) Cl^- ve CN^- iyonlarını içeren bir çözelti ilk bulanıklık elde edilinceye kadar, 0.0500 M AgNO_3 ile titre ediliyor ve bu iş için 20.00 mL AgNO_3 harcanıyor. Daha sonra aynı AgNO_3 çözeltisinden 37.5 mL daha ekleniyor. Oluşan AgCl ve $\text{Ag}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ çökelekleri süzülüp ayrılıyor. Geride kalan çözelti 12.20 mL 0.0120 M KSCN ile titre ediliyor. Buna göre başlangıçtaki çözeltide kaç mol CN^- ve Cl^- bulunmaktadır? Analizdeki tüm tepkimeleri yazınız.

Burada, önce çok kararlı bir kompleks olan $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ oluştuğunu düşününüz.



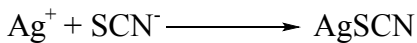
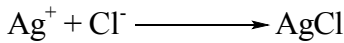
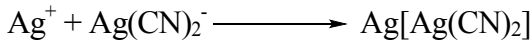
ÇÖZÜM

İlk eklenen Ag^+ iyonları CN^- ile $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ ile kompleksi oluşturur. Çünkü bu kompleksin oluşum sabiti oldukça büyüktür. İlk bulanıklığın hangi çökelekten kaynaklandığını anlamak için çökme tepkimelerinin K değerlerine bakmak yeterli olacaktır.



AgCl çökeleğinin çökme sabiti bu değerden oldukça küçük olduğu için ilk bulanıklık oluşması kompleks oluşması için harcanan Ag^+ miktarını göstermektedir.

Yani $0.05 \text{ M} \times 20 \text{ mL} = 1 \text{ mmol}$ Ag^+ iyonları çözeltideki CN^- iyonlarına denktir.



$$0.05 \text{ M} \times 37.5 \text{ mmol} = n(\text{SCN}^-) + n(\text{Ag}(\text{CN})_2^-) + n(\text{Cl}^-) = 1.875 \text{ mmol}$$

$$n(\text{SCN}^-) = 0.012 \text{ M} \times 12.2 \text{ mL} = 0.1464 \text{ mmol}$$

$$n(\text{Ag}(\text{CN})_2^-) = 1 \text{ mmol}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 1.875 - 0.1464 - 1 = 0.7286$$

$$n(\text{Cl}^-) = 0.7286 \text{ mmol}$$

$$n(\text{CN}^-) = 2 \times n(\text{Ag}(\text{CN})_2^-) = 1 \text{ mmol} \times 2 = 2 \text{ mmol}$$

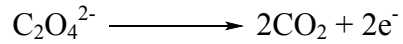
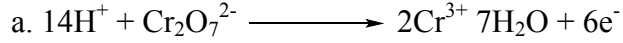
ANALİTİK KİMYA II

Potasyum bikromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ iyi bir yükseltgen olup asitli ortamda krom +6 değerliğinden +3 değerliğine indirgenir. Bu bileşiğin indirgenmesi sonucu ne kadar asit kullanıldığını aşağıdaki deney ile saptayabiliriz:

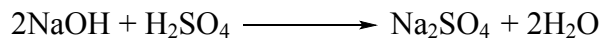
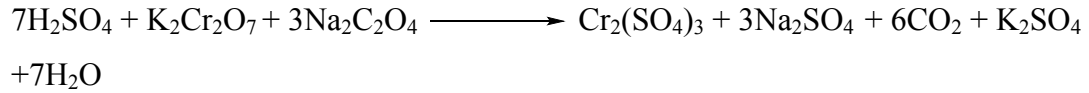
Bir erlene 50 mL 0.060 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 5 mL derişik H_2SO_4 (ağırlıkça 95.5% H_2SO_4 içermekte ve yoğunluğu 1.83 g/mL'dir. H_2SO_4 için gfa = 98.00 g.mol⁻¹) ve 145 mL 0.100 M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ konularak tepkimenin tamamlanması bekleniyor. Tepkime bikromatın, Cr^{+3} iyonuna, okzalatın ise CO_2 gazına dönüşmeleri beklenir. Daha sonra çözelti 60-80°C ye kadar ısıtılarak tepkime esnasında oluşan CO_2 gazının çıkması sağlanıyor. Gaz çıkışı tamamlandıktan sonra karışıma birkaç damla fenolftaleyn indikatörü ekleniyor ve 0.0800 M standart NaOH çözeltisi ile titre ediliyor. Titrasyon için 37.7 mL NaOH çözeltisi kullanıldığına göre:

- Tepkime denklemlerini yazıp denkleştirin.
- Tepkimededen sonra ve titrasyondan önce çözeltideki tüm iyon derişimlerini bulunuz.
- Tepkimede kullanılan asit mol sayısını bulunuz.
- Kullanılan asit mol sayısının, teorik olarak kullanılması gereken sayıda olup olmadığını irdeleyiniz.

ÇÖZÜM



Net reaksiyon:



$$\text{b. } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1.83 \times 95.5 \times 5 / 100.98 = 0.089 \text{ mol} = 89.16 \text{ mmol}$$

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 50 \times 0.06 = 3.0 \text{ mmol} \quad n_{\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 145 \times 0.10 = 14.5 \text{ mmol}$$

$$V_{\text{toplaml}} = 200 \text{ mL}$$



89.16	3	14.5					
-21	-3	-12	+3	+9	+18	+3	+21

$$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 3 \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.015 \text{ M}$$

$$[\text{K}^+] = 2 \times 3 \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.03 \text{ M}$$

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = 14.5 \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.0725 \text{ M}$$

$$[\text{Na}^+] = 29 \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.145 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = (1.83 \text{ g/mL} \times 1000 \text{ mL} / 98 \text{ g/mol}) / 1 \text{ L} \times 5 \text{ mL} / 200 \text{ mL} = 0.44 \text{ M}$$

Tepkimeden sonra

$$[\text{Na}^+] = 0.145 \text{ M} \text{ (Tepkimeye girmeyen bir iyonudur.)}$$

$$[\text{K}^+] = 0.03 \text{ M} \text{ (Tepkimeye girmeyen bir iyonudur.)}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = (89.16 - 21) \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.3408 \text{ M}$$

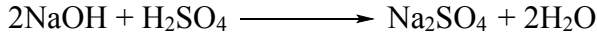
$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = (14.5-12) \text{ mmol}/200 \text{ mL} = 0.0125 \text{ M}$$

$$[\text{Cr}^{3+}] = 2 \times 3 \text{ mmol} / 200 \text{ mL} = 0.03 \text{ M}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = (9 + 3) \text{ mmol}/200 \text{ mL} = 0.06 \text{ M}$$

Soruda denge sabiti verilmediği için bunların bulunmasına gerek yoktur.

c.



$$n_{\text{NaOH}} = 0.08 \times 37.7 = 3.016 \text{ mmol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3.016 / 2 = 1.508 \text{ mmol (artan)}$$

$$\text{Kullanılan } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 89.16 - 1.508 = 87.65 \text{ mmol}$$

d. Deneysel sonuca göre 87.65 mmol H_2SO_4 kullanılmış, ancak reaksiyonda teorik olarak 21 mmol kullanılması gerekiyordu. Teorik ve pratik sonuç arasında kabul edilemez bir fark var. Deney yanlış yapılmıştır.

ANORGANİK KİMYA I

Bir geçiş elementi A'nın tabiattaki en önemli cevheri olan siyah renkli B maddesi sodyum karbonatla karıştırılarak yüksek sıcaklıkta ve hava akımında ısıtılınca, katı bir artık ve renksiz bir C gazı çıkışı gözlenmiştir (tepkime 1). C gazı renksiz kireç suyunu bulandırmıştır (tepkime 2). Katı artık soğutulup su ile muamele edilince kısmen çözüldüğü görülmüştür (yapılan kimyasal analizler çözülmeyen kısmın Fe_2O_3 olduğunu göstermiştir.) Bu çözeltinin suyu uçurulunca sarı renkli D maddesi kristallenmiştir. Saf haldeki D maddesinin sarı renkli çözeltisi derişik sülfürik asit ile asitlendirilince turuncu renkli çözeltiye dönmüştür (tepkime 3). Bu deriştirilip soğutulunca, önce sodyum sülfat kristalleri ayrılmış, daha sonra da turuncu renkli E maddesi kristallenmiştir. E kristalleri karbon ile indirgenince koyu yeşil renkli F maddesi elde edilmiştir (tepkime 4). (dikkat bu tepkimede son derece zehirli bir gaz olan G çıkar). F maddesi alüminyum ile

indirgenince A elementini vermiştir.

- e. Geçiş elementlerinin tarifini yapınız ve 5 adet örnek veriniz.
- f. Yukarıdaki açıklamalardan yararlanarak A-G olarak isimlendirilmiş bütün maddelerin ne olduğunu bulunuz ve nasıl bulunduğunu anlatınız.
- g. Yukarıdaki dört tepkimenin denkleştirilmiş denklemlerini yazınız.

ÇÖZÜM

a. Geçiş elementleri farklı oksitlenme derecelerine sahip olabilecek, amfoterik özellik taşıyan, suyla ve diğer ligantlarla iyi Lewis asit-baz kompleksi oluşturabilecek metallerdir. Bu metallerin konfigürasyonu $ns^x(n-1)d^y$ ile bitmektedir. Cr, Fe, Co, Ni ve Mn örnek olarak gösterilebilir.

b. Sodyum karbonat ile muameleden sonra ortaya çıkan gazın kolaylıkla CO_2 söylemek mümkündür. Çünkü karbonatlar yüksek sıcaklıkta CO_2 'e parçalanırlar. Kireç suyunu bulandırması ise $Ca(OH)_2$ ile $CaCO_3$ çökeltisi oluşturmasından dolayıdır. Reaksiyon sonrası suyla çözünmeyen Fe_2O_3 B maddesinin de bir oksit olmasını gösteriyor. Doğada çok rastlanan magnetit – Fe_3O_4 veya Fe_2O_3 siyah renklidir. Bundan başka kromun bazı mineralleri de siyahdır. Daha sonraki tepkimelerde sülfürik asitle çıkan turun kristalin oksitlenme sonucu dikromat olduğu düşünülürse B oksidinde hem krom hem de demir var. Sodyum karbonatla tepkimeden sonra suda çözünmeyen Fe_2O_3 kalması bu ihtimali kuvvetlendirir. Doğada rastlanan kromun oksitlenme derecesinin en çok 3, demirin ise 2 olduğunu düşünürsek B'nin en basit formülü: $Fe(CrO_2)_2$ olarak ortaya çıkıyor. Bu madde yakılınca Fe_2O_3 ve sodyum kromat (D maddesi) oluşuyor. Sodyum kromat sülfürik asitle tepkimeye girince turuncu renkli sodyum dikromat oluşuyor. Bu reaksiyon da matematiksel olarak sodyum sülfat oluşumunu onaylıyor. Koyu yeşil olan ve karbonla indirgenmiş olan Cr_2O_3 yanında CO gazı ortaya çıkar. Bunun yanında ise sodyum da oksit olarak çıkıyor. Yani F maddesi Cr_2O_3 , G maddesi ise CO'dur. Cr_2O_3 ise alüminyum ile indirgenince krom metali çöker.

A = Cr

B = Fe(CrO₂)₂

C = CO₂

D = Na₂CrO₄

E = Na₂Cr₂O₇

F = Cr₂O₃

G = CO

- $4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 8\text{Na}_2\text{CO}_3 + 7\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{CO}_2$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{C} \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} + 3\text{CO}$
- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Cr}$

ANORGANİK KİMYA II

- a. Helyum, 63 nm dalga boyunda olan fotonlarla ışınlanırsa uyarılmış helyum, He* elde edilir. Uyarılmış helyumun elektron konfigürasyonu 1s¹ 2s¹ şeklindedir. Helyumun birinci iyonlaşma enerjisi 2373 kJ/mol olduğuna göre, yukarıdaki uyarılmış helyumun birinci iyonlaşma enerjisini hesaplayınız.
- b. Teorik olarak iyonik bir kristal bir katının örgü enerjisi Kapustînskii denklemi kullanılarak hesaplanabilir.

$$U = \frac{(\gamma)(Z_1)(Z_2)}{d} \left(1 - \frac{34.5}{d}\right) (1.202 \times 10^5)$$

Bu denklemde, U kJ/mol cinsinden örgü enerjisi, γ birim formül içindeki iyon sayısı (örneğin BaF₂ için γ değeri 3); Z₁ ve Z₂ kristal katıyı oluşturan katyon ve anyonun yükleri; d(pikometre cinsinden); anyon ve katyon merkezleri arasındaki uzaklıktır. Amonyumklorür, NH₄Cl kristalinin yapısı CsCl gibidir. Bu yapıda birim hücrenin cisim

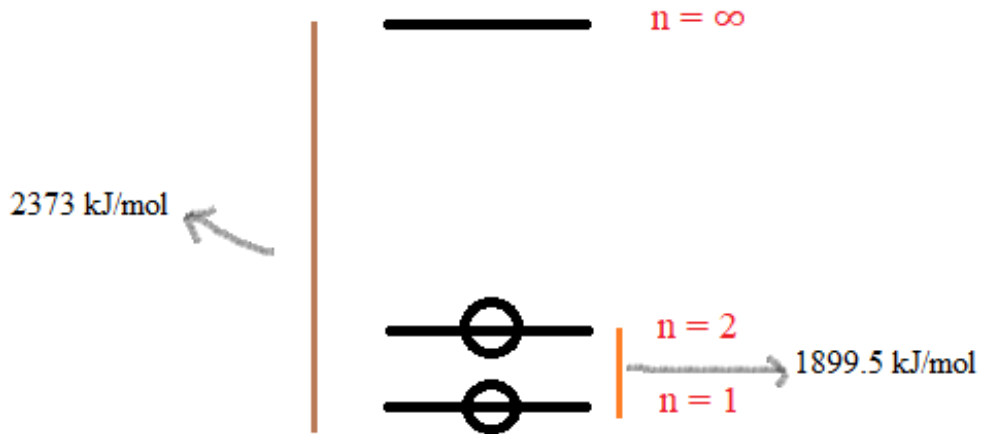
köşegeni üzerinde bulunan anyon ve katyonlar birbirine dokunurlar. Amonyumklorür birim hücresinin bir kenarının uzunluğu 386.5 pm (1 pikometre(pm)= 10^{-12} m) dir.

- Amonyum klorür birim hücresinin cisim köşegeni uzunluğunu hesaplayınız
- Bu kristalde azot atomu ile klor atomu arasındaki mesafe kaç pm'dir?
- Amonyum iyonundaki etkin yarıçap nedir?
- NH_4Cl için iyon yarıçapları oranlarını, r_1/r_2 yaklaşık olarak hesaplayınız.
- NH_4Cl kristalinin örgü enerjisini Kapustinskii denklemini kullanarak hesaplayınız.
- Amonyum klorürün yoğunluğunu g/cm^3 cinsinden hesaplayınız.

ÇÖZÜM

a. $E = hc/\lambda = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 1/(63 \text{ nm} \times 10^{-9} \text{ nm/m}) = 3.155 \times 10^{-18} \text{ J}$

$3.15510^{-18} \text{ J} \Rightarrow 3.155 \times 10^{-18} \text{ J} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1900084 \text{ J/mol} = 1900.084 \text{ kJ/mol}$



İyonlaşma enerjisi elektronun olduğu seviyeden sonsuz seviyeye kadar olan enerji farkıdır. Helyumun temel halindeki ilk iyonlaşma enerjisi 2373 kJ/mol ise ve 63 nm ışıkla 1900.1 kJ/mol enerji elde ederek $n = 1$ seviyesinden $n = 2$ seviyesine geçerse, demek ki n

= 2 seviyesinden $n = \infty$ elektronu taşımak için, yani iyonlaştırmak için $2373 - 1900.1 = 472.9$ kJ/mol enerji gerekmektedir.

b. Cisim köşegeni = $\sqrt{3} a = 669.4$ pm

$$2r_{\text{NH}_4^+} + 2r_{\text{Cl}^-} = 669.4$$

$$r_{\text{NH}_4^+} + r_{\text{Cl}^-} = 669.4 / 2 = 334.7 \text{ pm}$$

r_+/r_- değeri aşağıdaki değerden küçük ise Cl^- anyonları birbirine dokunur.

$$r_{\text{Cl}^-} = a/2 \quad r_{\text{NH}_4^+} = (a\sqrt{3} - a)/a = \sqrt{3} - 1 = 0.732$$

Cl^- iyonlarının kübik yapının ayırıtı üzerinde birbirine dokunduğunu varsayalım.

$$2r_{\text{Cl}^-} = 386.5 \text{ pm}$$

$$r_{\text{Cl}^-} = 193.25 \text{ pm}$$

$$r_{\text{NH}_4^+} + r_{\text{Cl}^-} = 334.7 \text{ pm}$$

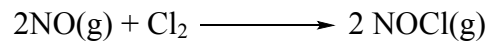
$$r_{\text{NH}_4^+} = 334.7 - 193.25 = 141.45 \text{ pm}$$

$$U = [2(-1)(+1)/334.7] [1 - (34.5/334.7)] \times 1.202 \times 10^5 = -644.2 \text{ kJ/mol}$$

$$d = M_A(\text{NH}_4\text{Cl}) / N_A \times V = (14 + 4 + 35.5) / (6.02 \times 10^{23} \times 3.865 \times 10^{-8})^3 = 1.54 \text{ g/cm}^3$$

FİZİKOKİMYA II

Aşağıdaki basit, tek basamakta olan bir tepkime verilmektedir.



Eğer 4 mol NO ve Cl_2 25°C de 2 litrelik bir kaptaki karıştırılarak tepkimeye sokulsa tepkime hızı 4.10^{-3} olmaktadır. Buna göre:

a. Tepkime hız birimi nedir?

- b. Tepkime hız sabiti değeri ve birimi nedir?
- c. Eğer Cl_2 ün mol sayısı 3 olsaydı tepkime hızı ne olurdu?
- d. Kaptaki Cl_2 ün mol sayısının dörtte biri tepkimeye girmeseydi tepkime hızı hangi değerde olacaktı?

ÇÖZÜM

a. Reaksiyon tek basamakta gerçekleştiğine göre, hız NO'nun karesine ve Cl_2 gazının da birinci dereceden konsantrasyonuyla doğru orantılıdır. Bu durumda;

$$\text{Hız} = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$$

Hızın birimi her zaman oluşan madde miktarının zamana oranıdır. Yani mol/L.s

$$\text{b. } [\text{NO}] = 4 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 2 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Cl}_2] = 4 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 2 \text{ mol/L}$$

$$\text{Hız} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$$

$$\text{Hız} = k[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$$

$$4 \cdot 10^{-3} \text{ M/s} = k \times 2^2 \text{ M}^2 \times 2 \text{ M}$$

$$k = 5 \times 10^{-4} \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s}$$

$$\text{mol/L.s} = k \text{ mol}^2/\text{L}^2 \times \text{mol/L}$$

Yani k 'nın birimi $\text{L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s}$ şeklindedir.

$$\text{c. } [\text{NO}] = 4 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 2 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Cl}_2] = 3 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 1.5 \text{ mol/L}$$

$$\text{Hız} = k[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$$

$$\text{Hız} = 5 \times 10^{-4} \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s} \times 2^2 \text{ M}^2 \times 1.5 \text{ M} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/L.s}$$

$$\text{d. } [\text{NO}] = 4 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 2 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Cl}_2] = 4 \text{ mol} / 2 \text{ L} = 2 \text{ mol/L}$$

$$1/4[\text{Cl}_2] = 0.5 \text{ mol/L}$$

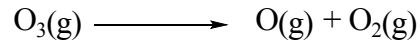
$$\text{Hız} = d \text{ NOCl} / dt = 2k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$$

$$\text{Hız} = 2 \times 2.5 \times 10^{-4} \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s} \times 2^2 \text{ M}^2 \times 1.5 \text{ M} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$$

(Soru kökü tam açık olmadığı için bu kısımdan tam emin değilim).

FİZİKOKİMYA II

Aşağıda verilen termokimyasal verileri kullanarak,



Denge tepkimesinin 500 K'deki K_p ve K_c değerlerini hesaplayınız. Başlangıçta 1 atm

$\text{O}_3(\text{g})$ 298 K de bir reaktöre konulduğunda (sistem dengeye ulaştığı zaman), $\text{O}(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$ ve

$\text{O}_3(\text{g})$ 'ün mol kesirlerini hesaplayınız.

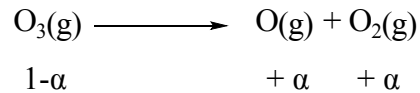
	$\Delta G_{\text{oluşum}}, 298\text{K}(\text{kJ/mol})$	$S_{298\text{K}}(\text{J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1})$
$\text{O}_3(\text{g})$	163.4	161
$\text{O}_2(\text{g})$	161	205
$\text{O}(\text{g})$	0	238

ÇÖZÜM

$$\Delta G_{298\text{K}}^0 = \Delta G_{\text{oluşum}}^0(\text{O}) + \Delta G_{\text{oluşum}}^0(\text{O}_2) - \Delta G_{\text{oluşum}}^0(\text{O}_3) = 0 + 161 - 163.4 = -2.4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta G_{\text{rkn}}^0 = -RT \ln K = -8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \times 298 \text{ K} \times \ln K_p = -2400 \text{ J/mol}$$

$$K_p = 2.634$$



$$\alpha^2/(1-\alpha) = 2.634$$

$$\alpha = 0.773$$

$$P_T = 1 - \alpha + \alpha + \alpha = 1 + \alpha = 1.773$$

$$\chi(X) = P_X / P_T$$

$$\chi(O_3) = (1 - 0.773) \text{ atm} / 1.773 \text{ atm} = 0.128$$

$$\chi(O) = \chi(O_2) = 0.773 \text{ atm} / 1.773 \text{ atm} = 0.436$$

$$\Delta S^\circ_{298K} = 205 + 238 - 161 = 282 \text{ J/mol.K}$$

$$\Delta H^\circ_{298K} = \Delta G^\circ_{298K} + T\Delta S^\circ_{298K} = -2400 \text{ J/mol} + 298 \text{ K} \times 282 \text{ J/mol.K} = 81636 \text{ J/mol}$$

Eğer ΔH°_{298K} ve ΔS°_{298K} sıcaklıkla değişmiyorsa:

$$\Delta G^\circ_{500K} = 81636 \text{ J/mol} - 500 \text{ K} \times 282 \text{ J/mol.K} = -59364 \text{ J/mol.K}$$

$$\Delta G_{500K} = -R \times 500 \times \ln K_p$$

$$K_p = 1.59 \times 10^6$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = 2 - 1 = 1$$

$$K_p = K_c RT \rightarrow 1.59 \times 10^6 = K_c \times (0.082 \text{ L.atm/mol.K} \times 500 \text{ K})$$

$$K_c = 3.88 \times 10^4$$

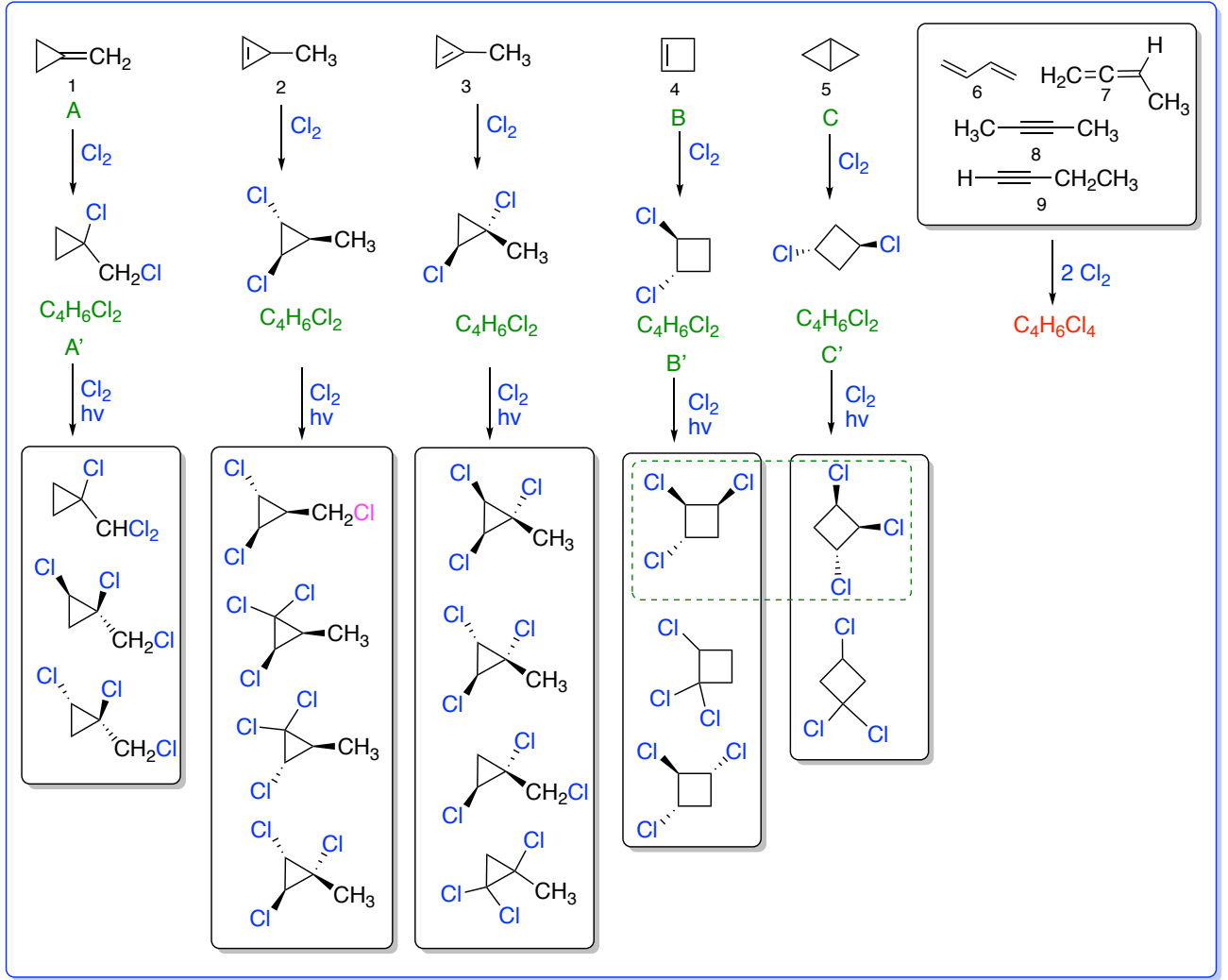
ORGANİK KİMYA I

Kapalı formülü C_4H_6 olan bileşiğinin A, B, C olmak üzere üç tane yapısal izomeri vardır. Bu izomerlere Cl_2 eklendiğinde A izomeri A', B izomeri B', C izomeri C'ı vermektedir ve hepsinin de yapısal formülü aynıdır $C_4H_6Cl_2$. A' ve B' fotokimyasal olarak klorlandığında her ikisi de kapalı formülleri $C_4H_5Cl_3$ olan üçer tane izomer vermektedir diğer taraftan aynı koşullarda C' izomeri ise kapalı formülleri $C_4H_5Cl_3$ olan sadece iki izomer vermektedir ve bu izomerlerden biri B'nin fotokimyasal

klorlanmasından açığa çıkan izomerlerden biri ile aynıdır. Bu koşulları sağlayan A, B ve C izomerlerinin yapılarını çiziniz.

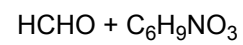
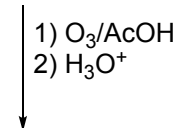
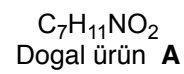
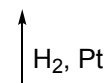
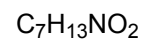
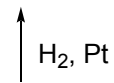
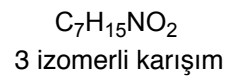
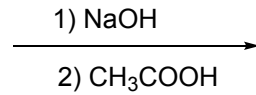
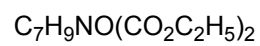
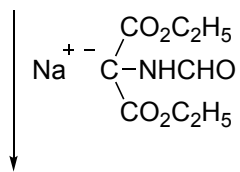
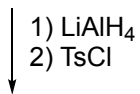
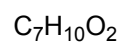
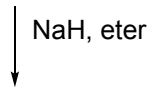
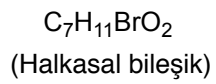
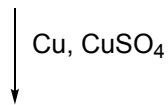
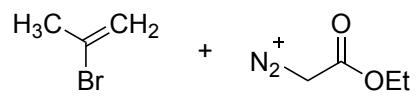
ÇÖZÜM

C_4H_6 kapalı formülü bahsi geçen moleküllerde doymamışlık indeksinin iki olduğunu göstermektedir. Bu da ilgili moleküllerin asiklik bir dien (6 ve 7) bir alkin (8 ve 9) bisiklik yapıda bir alkan (5) veya halkalı yapıda alken (1-4) olabileceğini ifade etmektedir. Moleküllerin klor ile katılma tepkimelerinden $C_4H_6Cl_2$ kapalı formülüne sahip izomerlerin oluşması, tarifli yapılan moleküllerin 6, 7, 8 ve 9 yapısında olamayacağını göstermektedir. Çünkü bu moleküllerin klor ile katılma tepkimeleri $C_4H_6Cl_4$ yapısında hidrokarbonları verir. Her ne kadar gerilimli siklopropan halkası, alkenler kadar hızlı olmasa da, halojenler ile katılma tepkimesi verir. İki siklopropanın kaynaşık olması moleküldeki gerilimi artırır ve bu, molekülün bir alken gibi katılma tepkimesi vermesini sağlar. Katılmanın iki siklopropan halkasının da açılacağı C-C bağı üzerinden olması beklenir ve bu aşamada *trans*-1,4-diklorosiklobütan oluşur. Bu molekülün fotokimyasal tepkimesinden iki ürünün oluşması beklenir. O halde bu tepkime ürünlerini oluşturan molekül C olmalıdır. Bu durumda A ve B yapıları için 1-4 yapılarından ikisinin olabileceği anlaşılmaktadır. A ve B yapısındaki moleküllerin Cl_2 katılma ürünlerinden oluşan A' ve B' nün fotokimyasal mono halojenasyonundan, optik izomerler göz ardı edildiğinde, üç izomerin oluşması bu iki molekülün 1 ve 4 yapılarındaki alkenler olduğu görülmektedir. Bu izomerlerden C' nin fotokimyasal klorlanmasından açığa çıkan izomerlerden biri ile aynı izomeri veren B' olduğuna göre, 1 nolu molekül A'yı, 4 nolu molekül ise B'yi ifade etmektedir.



ORGANİK KİMYA II

Aşağıdaki reaksiyon sırasına göre sentezlenmiş A bileşiği doğal bir ürünün rasemik formudur. Doğal ürünün ve üç izomerli karışımı oluşturan bileşiklerin yapılarını çiziniz. Ayrıca basamaklarda oluşan ara ürünlerin yapılarını çiziniz.



ÇÖZÜM

