

DENEY RAPORU

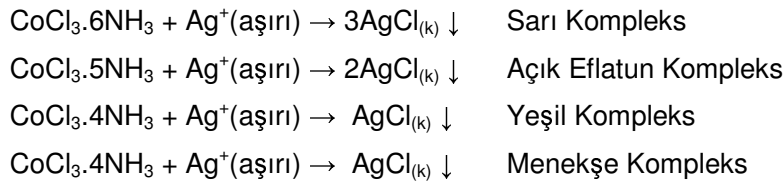
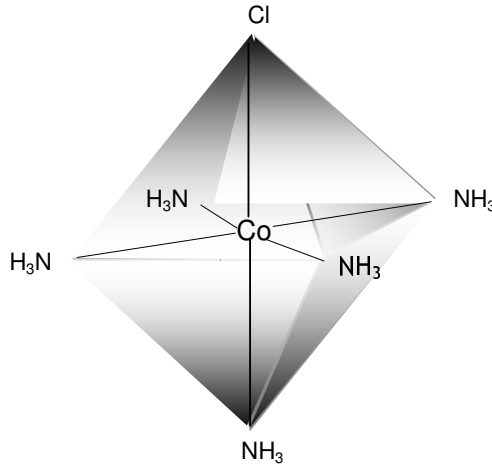
DENEY ADI Kloropentaamminkobalt (III) klorür $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ Sentezi (2 No'lu deney)

DENEY TARİHİ 23 Ekim 2003 Perşembe

AMAÇ Werner'in Koordinasyon bileşikleri konusunda teorisini açıklamada kullandığı bileşiklerden Kloropentaamminkobalt (III) klorür'ün $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ Sentezlenmesi, koordinasyon bileşiklerinde izomer türlerinin ve renk farklılıklarının açıklanması.

TEORİK BİLGİ

Koordinasyon Bileşiklerinde İzomeri

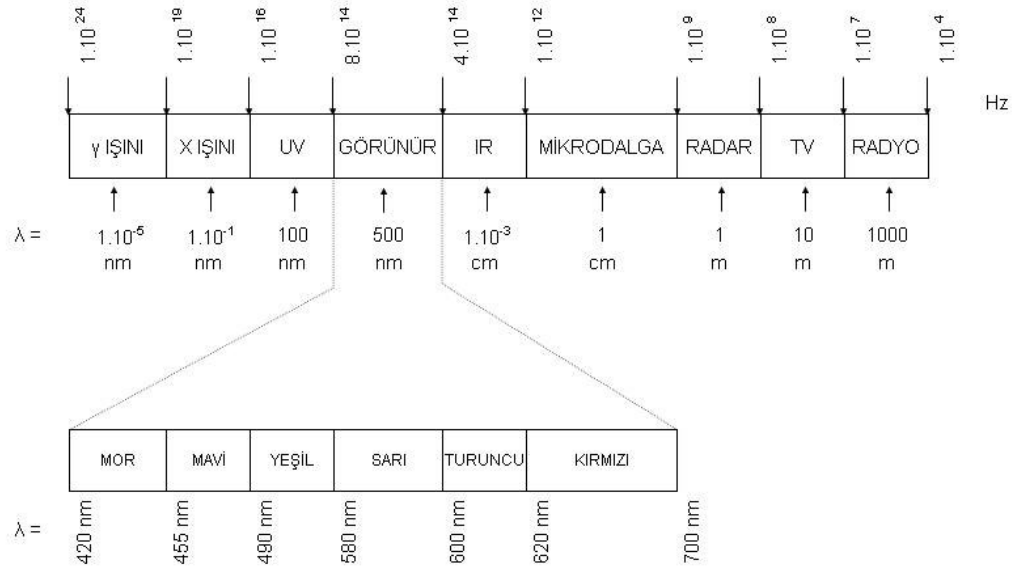


Werner'in teorisini açıklamada kullandığı komplekslerden açık eflatun ve yeşil kompleks aynı formüle $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ sahip olmasına rağmen özellikleri farklıydı. Bu farklılık koordinasyon bileşiklerinde izomerin açıklanmasına yardımcı oldu. Bileşiklerin geometrisi, merkez atomunun koordinasyon sayısı ile yakından ilgilidir. Kare düzlem yapıda merkez atoma bağlı dört konum da eşit olmakla birlikte komşulukları aynı derecede değildir. Bu nedenle farklı ligandların girmesi

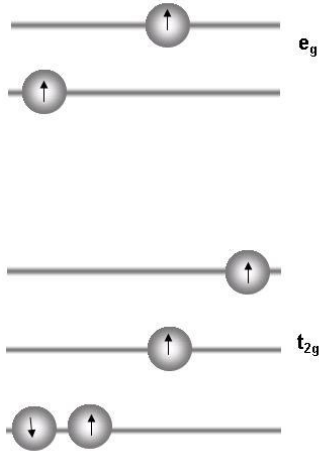
komplekse izomerlik kazandırır. Ligandların birbirine komşu olarak düzenlendiği geometrik izomere **cis**, birbirine karşıt konumlarda düzenlendiği izomere **trans** denir. Oktahedron bir yapıda üç eşit ligand merkez atomundan geçmeyen bir düzlem üzerinde bulunursa bu izomere **fac (facial) izomeri** denir. Üç eşit ligand merkez atomundan geçen bir düzlem üzerinde ise bu izomere **mer (meridiyonal) izomer** denir. Oktahedral komplekslerde geometrik ve optik izomeri görülür.

Koordinasyon Bileşiklerinin Renkli Olmalarının Nedeni

Renk teorisi ilk defa Newton tarafından açıklanmıştır. Beyaz ışık bir zam prizmadan geçirildiğinde çeşitli renklere ayrılır. Görünen her renk belirli dalga boylarındaki ışıklardan oluşur. Tek bir dalga boyuna sahip ışığa tek renkli anlamında monokromatik ışık denir. Dalga boyları farklı ışıklardan oluşan ışığa çok renkli anlamında polikromatik ışık denir. Renk dizisi kırmızıdan başlar ve mora kadar devam eder. Kırmızı; en uzun dalga boylu en düşük frekanslı, mor; en kısa dalga boylu en yüksek frekanslı ışıktır. Göz ancak bu iki renk arasındaki ışınlar karşı duyarlıdır. Frekansı kırmızı renkten düşük ışınlar kırmızı ötesi, frekansı mor renkten yüksek olanlar mor ötesi ışınlar olarak bilinir.



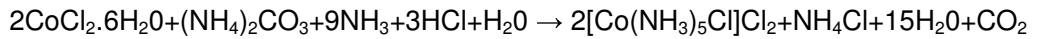
Işınımın hepsini alan bir yüzey hepsini olduğu gibi yansıtırsa söz konusu yüzeye beyaz deriz. Siyah cisimler ise gelen ışığın hepsini yutar. Kırmızı bir cismin rengi, kırmızılar hariç bütün ışınımını yutarak alıkoymasından veya öbür ışınımını kırmızıdan daha büyük oranda yutmasından ileri gelir. Eğer bütün ışınım eşit oranda yutulursa cisim gri renkli görülür.



Koordinasyon bileşiklerinin renkli olmalarının nedeni d orbitallerindeki d→d elektron geçişlerinden ileri gelmektedir. Elektron geçişleri ile ilgili enerjinin, ışık spektrumunun görünür bölgesine 720-420 nm rastlaması halinde bileşikler renkli olarak görülür. Koordinasyon bileşiklerinde ayrıca metal ağırlıklı bir orbitalden ligand ağırlıklı bir orbitale M→L elektron geçişi , ligand ağırlıklı orbitalden metal ağırlıklı orbitale L→M geçişi olur. Atomdan atoma elektron geçişi olduğundan bu geçişler izinlidir. Olasılığı fazladır ve ışık soğurması şiddetli olur.

DENEYİN YAPILIŞI

4 gr $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ az suda çözülerek buz banyosunda soğutulur. 5 gr $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ve %10'luk NH_3 karışımı olan 25 ml'lik çözeltiye ilave edilir. Karışım 10°C 'nin altında tutularak 10 ml %20 'lik H_2O_2 çözeltisi karıştırarak ve yavaş yavaş ilave edilir. 15 gr NH_4Cl katılır ve su banyosunda çamur kıvamına gelinceye kadar buharlaştırılır. CO_2 çıkışı bitinceye kadar karıştırılarak seyreltik HCl ilave edilir. Çözeltiyi nötralleştirmek için seyreltik NH_3 katılır. Bundan sonra 1 ml daha aşırı derişik NH_3 katılır. Çözelti su banyosunda 1 saat kadar tetraamin tuzları kaybolana dek ısıtılır. Üzerine 30 ml derişik HCl ilave edilir. Kristaller ayrılmaya başlayıncaya kadar su banyosunda ısıtılır. Sonra soğutularak süzülür.



$$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2 = 206 \text{ gr/mol}$$

$$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 = 218,5 \text{ gr/mol}$$

Reaksiyona göre 2 mol $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ 'den 2 mol $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ elde edilmiştir.

$4\text{g} / 206\text{g/mol} = 0,019 \text{ mol } [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ 'den $0,019 \text{ mol}$ ürün elde edileceğine göre elde etmemiz gereken ürün miktarı $0,019 \times 218,5 = 4,1515 \text{ gr}$ olur.

$$\text{Elde edilen ürün} = 4,15 \text{ g}$$

$$\text{Verim} = \% 100$$

SONUÇ

Yükseltgenme sırasında karıştırma iyi yapıldığında ve çözelti yavaş ilave edildiğinde ayrıca deneyin son aşamalarında yeterli ısıtma ile tetraamin tuzları tamamen yok edildiği takdirde açık eflatun $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ kompleksi iyi bir verimle elde edilebilmektedir.

Handwritten signature