

M.Hilmi EREN
04 - 98 - 3636

Anorganik Kimya II Lab.
2.Deney Grubu

DENEY RAPORU

DENEY ADI Magnetik Süsseptibilite Ölçülmesi (8 No'lu deney)

DENEY TARİHİ 01 Mayıs 2003 Perşembe

AMAÇ $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$ Potasyumtriokzalatokromat(III) ve $[Co(C_5H_7O_2)_3]$ Kobalt(III) Asetilasetonato komplekslerinin magnetik süsseptibilitelerinin ölçülerek diamanyetik & paramanyetik özelliklerinin belirlenmesi, ortaklanmamış elektron sayısının hesaplanması.

TEORİK BİLGİ

Magnetik Süsseptibilite

Orbitallerinde çiftlenmemiş elektronu bulunan maddeler **paramanyetik**, bütün elektronları orbitallerde çiftlenmiş olarak bulunan maddeler ise **diyamanetik** özellik gösterirler. Paramanyetik maddeler manyetik kuvvet çizgilerini çeker, diyamanetik maddeler iter. Bir kristal yapıda yinelenen paramanyetik atomların çiftlenmemiş elektronları paralel spinli olarak yönelirlerse, birbirlerine paralel olan spin manyetik moment vektörlerinin bileşkesinden çok daha kuvvetli bir manyetik alan oluşur. Böyle maddelere **ferromanyetik** madde denir.

Magnetik Süsseptibilite koordinasyon bileşiklerinde yapı aydınlatmasında, metal atomunun sterokimyası, bağ türü, oksidasyon basamağı belirlenmesinde kullanılır. Katıların magnetik süsseptibilitesi Gouy yöntemiyle ölçülür. Ölçüm sonucu koordinasyon bileşiğinin içinde kaç tane ortaklanmamış elektron bulunduğu ve bileşiğin yapısı bulunabilir.

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} \quad \text{"n" eşleşmemiş elektron sayısı}$$

$$\mu = 2,828 \cdot \sqrt{X_A \cdot T}$$

$$X_A = X_m - X_{dia} \quad \text{eşitlikte } X_{dia} \text{ yı yok sayarsak } X_A = X_m \text{ alabiliriz.}$$

$$X_m = X_g \cdot MA$$

$$X_g = \frac{C_{bal} \ell (R - R_0)}{10^9 m}$$

$$C_{bal} = \frac{C_{st}}{C_{ok}}$$

R_0 = Boş tüp için okunan değer

R = Tüp örnek dolu iken okunan değer

$m = m_{dolu} - m_{boş}$ Örnek ağırlığı

" ℓ " Örneğin tüp içindeki yüksekliği

$K_3[Cr(C_2O_4)_3]$ Potasyumtriokzalatokromat(III) Kompleksinin Magnetik Süssebtibilitesinin Hesaplanması

$$T = 293 \text{ K}$$

$$C_{st} = 1029$$

$$C_{ok} = 1011$$

$$C_{bal} = C_{st} / C_{ok} = 1029 / 1011 = 1,0178$$

$$R_0 = -34$$

$$R = 883$$

$$\ell = 2,3 \text{ cm}$$

$$m_{dolu} = 1,0300 \text{ gr}$$

$$m_{boş} = 0,8171 \text{ gr}$$

$$m = m_{dolu} - m_{boş} \text{ ise } m = 1,0300 - 0,8171 = 0,159 \text{ gr}$$

$$K_3[Cr(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O \text{ için } MA = 487 \text{ gr / mol}$$

$$X_g = \frac{1,0178 \cdot 2,3 \cdot (883 - (-34))}{10^9 \cdot 0,159} \quad X_g = 1,35009 \cdot 10^{-5}$$

$$X_m = X_g \cdot MA \Rightarrow X_m = 1,35009 \cdot 10^{-5} \cdot 487 \text{ gr/mol} \quad X_m = 0,0065749$$

$$X_A = X_m - X_{dia} \quad \text{eşitlikte } X_{dia} \text{ yı yok sayarsak } X_A = X_m \text{ alabiliriz.}$$

$$\mu = 2,828 \cdot \sqrt{X_A \cdot T}$$

$$\mu = 2,828 \cdot \sqrt{0,0065749 \cdot 293}$$

$$\mu = 3,92517 \text{ bulunur.}$$

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} \quad \text{eşitliğinden} \quad 3,92517 = \sqrt{n(n+2)}$$

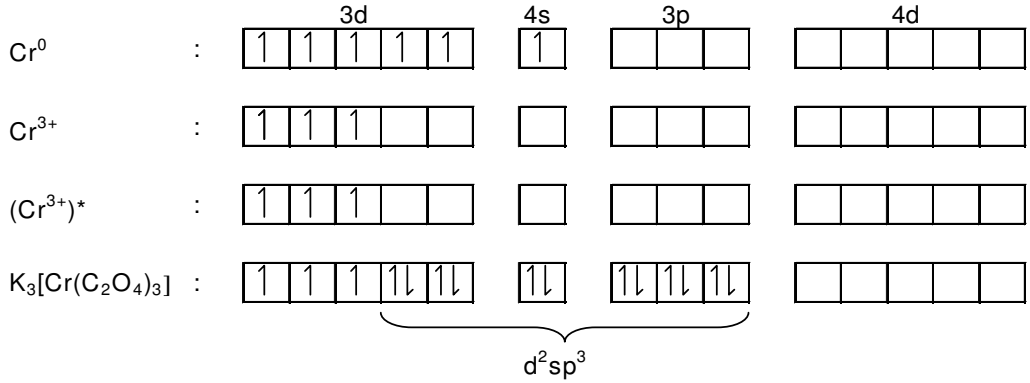
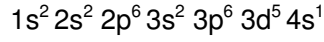
Her iki tarafın karesini alırsak ; $n^2 + 2n - 15,40699 = 0$ denkleminin çözümünden

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \text{ve} \quad n_{1,2} = (-b \pm \sqrt{\Delta}) / 2a$$

$n_1 = 3,05$ ve $n_2 = -5,05$ bulunur.

Denklemin çözümüne göre eşleşmemiş elektron sayısı “3” olarak bulunur.

Bu çözüme göre kompleksin özellikleri aşağıdaki gibi olur.



K₃[Cr(C₂O₄)₃] kompleksi; oktahedral yapıdadır. Koordinasyon sayısı 6 dir.

Paramanyetiktir. İç orbital kompleksidir.

[Co(C₅H₇O₂)₃] Kobalt(III) asetilasetonato Kompleksinin Magnetik Süsebtibilitesinin Hesaplanması

$$T = 293 \text{ K}$$

$$C_{st} = 1029$$

$$C_{ok} = 1011$$

$$C_{bal} = C_{st} / C_{ok} = 1029 / 1011 = 1,0178$$

$$R_0 = -33$$

$$R = -23$$

$$l = 2 \text{ cm}$$

$$m_{dolu} = 0,9323 \text{ gr}$$

$$m_{boş} = 0,8188 \text{ gr}$$

$$m = m_{dolu} - m_{boş} \text{ ise } m = 0,9323 - 0,8188 = 0,1135 \text{ gr}$$

$$[\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3] \text{ için } MA = 356 \text{ gr / mol}$$

$$X_g = \frac{1,0178 \cdot 2 \cdot (-23 - (-33))}{10^9 \cdot 0,1135} \quad X_g = 1,79348 \cdot 10^{-7}$$

$$X_m = X_g \cdot MA \Rightarrow X_m = 1,79348 \cdot 10^{-7} \cdot 356 \text{ gr/mol} \quad X_m = 6,38479 \cdot 10^{-7}$$

$X_A = X_m - X_{dia}$ eşitlikte X_{dia} yı yok sayarsak $X_A = X_m$ alabiliriz.

$$\mu = 2,828 \cdot \sqrt{X_A \cdot T}$$

$$\mu = 2,828 \cdot \sqrt{6,38479 \cdot 10^{-7} \cdot 293}$$

$\mu = 0,38680$ bulunur.

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} \quad \text{eşitliğinden} \quad 0,38680 = \sqrt{n(n+2)}$$

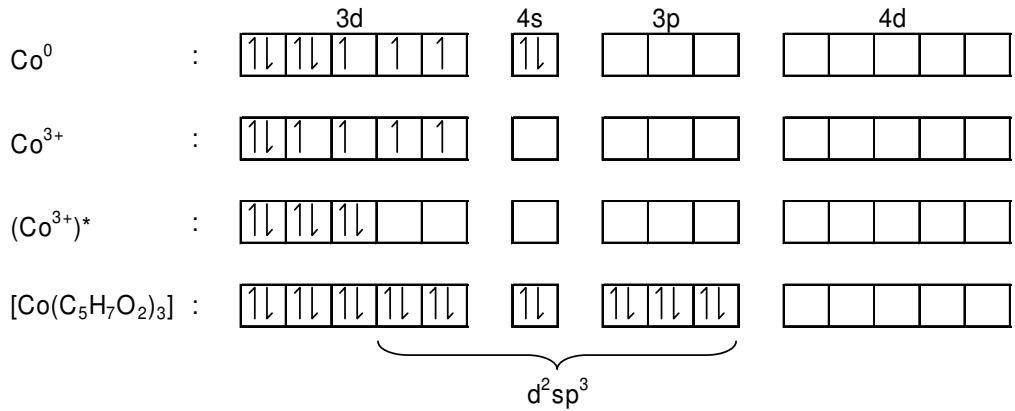
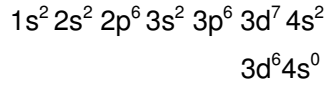
Her iki tarafın karesini alırsak ; $n^2 + 2n - 0,14961 = 0$ denkleminin çözümünden

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \text{ve} \quad n_{1,2} = (-b \pm \sqrt{\Delta}) / 2a$$

$n_1 = 0,07$ ve $n_2 = -2,07$ bulunur.

Denklemin çözümüne göre eşleşmemiş elektron sayısı "0" olarak bulunur.

Bu çözüme göre kompleksin özellikleri aşağıdaki gibi olur.



[Co(C₅H₇O₂)₃] kompleksinin koordinasyon sayısı 6 dır. Oktahedral yapıdadır.

İç orbital kompleksidir. Diamanyetiktir.

M. H. H. H.
Aslan