

M.Hilmi EREN
04 - 98 - 3636

Anorganik Kimya II Lab.
2.Deney Grubu

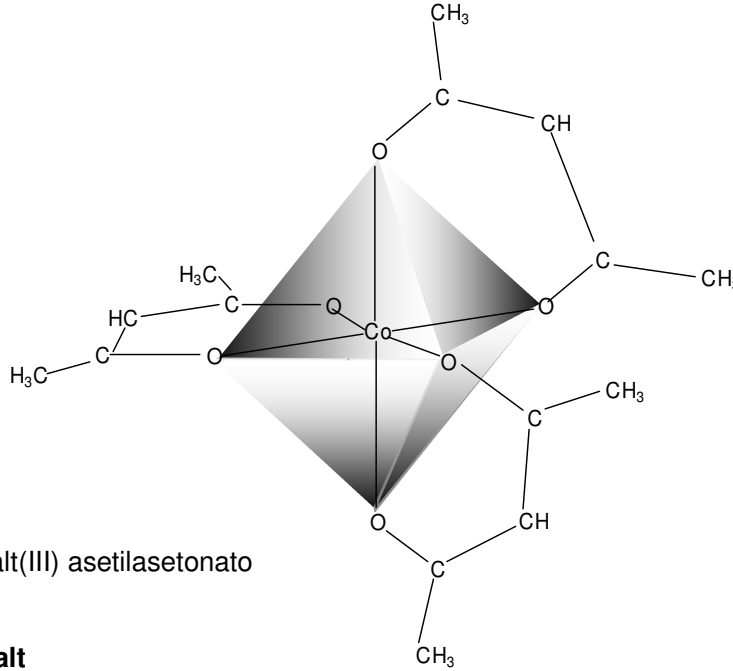
DENEY RAPORU

DENEY ADI Kobalt(III) asetilasetonato Sentezi (6 No'lu Deney)

DENEY TARİHİ 17 Nisan 2003 Perşembe

AMAÇ Asetilaseton ve Kobalt(II) Karbonatın Hidrojen Peroksit ile reaksiyonundan Kobalt(III) asetilasetonato sentezlenmesi

TEORİK BİLGİ



Kobalt

Kobalt ilk defa 1735'de George Brant tarafından elde edilmiş bir metaldir. Almanca kötü ruh veya cin-gulyabani anlamına gelen "Kobold" kelimesinden gelir. Kobalt tuzları Milattan 1000 yıl kadar önce pırlanta üretiminde, porselen, cam, çömlek ve çinide mavi renk oluşturmada kullanılmıştır.

Kobalt sert gümüş renginde bir metaldir. Atom numarası 27, atom ağırlığı 58,93 tür. Erime noktası 1495 °C , kaynama noktası 2697 °C dir. Özgül ağırlığı 8,99 g/cm³ dür.

Tabiatta Bulunuşu ve Eldesi

Kobalt tabiatta minerali az bulunan bir elementtir. En bilinene mineralleri smaltin ((Co, Ni) As₂) ve kobaltit (CoAsS) dir. Bundan başka nikel ve bakır cevherlerinde az oranda bulunmaktadır. Saf halde elde edilmesi diğer elementlerden ayrılmasının

zorluğundan dolayı oldukça güç işlemler gerektirmektedir. Kobalt oksit haline (Co_2O_3) çevrilen minerallerinden bu oksidin karbon ile indirgenmesi ile veya amonyaklı kobalt(III) klorürün ($\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$) hidrojen ile indirgenmesi suretiyle elde edilmektedir. En önemli kobalt bileşikleri $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ve $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dır.

Kullanım Alanları

Kobalt özellikle elektrolizle diğer metallerin kaplamasında kullanılır. Kaplama sert ve parlak olduğu için nikelajdan iyidir fakat nikelajdan pahalı olduğu için tercih edilmemektedir. Hava çelikleri içinde %5 ile % 12 arasında kobalt bulunur. Kobalt çeliklere %40 kadar ilave edildiğinde mıknatıslanma özelliğini iyileştirir. Bu nedenle mıknatısların önemli bir alaşım elemanıdır.

Genel olarak kobalt, cam ve metal birleştirmelerinde yüksek sıcaklığa , oksitlenme ve korozyon dayanımı gereken yerlerde, gaz tribünleri motorlarında, türbin paletlerinde, vida , civata , egzost çıkış kanalları ve benzeri yerlerde kullanılır. İçerisinde %25-65 arasında kobalt bulunan alaşımlar korozif etkilere, aşınmaya oksitlenmeye karşı direnç gösterirler. Bu bakımdan dişçilik ve cerrahi takımları, bıçak, pens, neşterler ile aydınlatma reflaktörlerinde kobaltlı çelikler kullanılır. Bu çelikler genelde kobalt yanında krom, volfram veya nikel, volfram ve molibden içerirler.

Tenard mavisi olarak da bilinen kobalt mavisi en önemli boyar maddelerdendir. Gerçekte Kobalt alüminat olup zehirsizdir. Asit ve alkalilere karşı da dayanıklıdır. Kobalt mavisi su veya yağa ilave edilerek kozmetikte kullanılır.

Dünya Kobalt Üretimi

Dünya kobalt üretimi 8500 tondur. Bunun yarısı Kongo devletlerinden gelir. Diğer önemli üreticiler Kanada, ABD, Finlandiya, Fas ve Kuzey Rodezya'dır. Üretimin %75'i metalürjide geri kalanı da özellikle bileşik halinde seramik ve cam sanayiinde kullanılır.

Asetilasetonat

$\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2$ Asetilasetonat asetilasetonun bazik ortamda bir proton vermesiyle oluşan anyondur. İki dişli ligand olarak merkez atomuna bağlanır.

Kobalt(III) asetilasetonato Kompleksi'nin Geometrisi ve Kararlılığı'nın İncelenmesi

Geçiş metalleri komplekslerinin formüllerinin belirlenmesindeki esaslar, organik kimyadaki karbon atomuna benzetilerek, belirli değerdeki metal atomunun belirli koordinasyon sayısına ve geometriye sahip olması gerektiği düşünülmüştür. Valans Kabuğu Elektron Çifti İtmesi (VSEPR) kuramına göre d orbitallerinde farklı sayıda elektron bulunan merkez atomlarının oluşturdukları komplekslerin geometrileri de

farklı olmalıdır. Fakat bazı iyonların merkez atomlarının d orbitallerinde farklı sayıda elektron olduğu halde aynı geometriye sahip olabilmektedirler.

Geniş metal komplekslerinin yapılarını etkileyen faktörler olarak şunlar sayılabilir.

1. Metalin elektron dizilişi, değeriği ve enerjileri bakımından bağ oluşumuna katılabilecek orbital sayısı
2. Elektronların çiftlenmiş veya çiftlenmemiş olması
3. Ligandların özellikleri
4. Ligandların büyüklükleri ve sterik etkileri

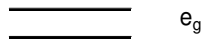
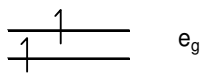
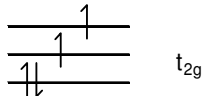
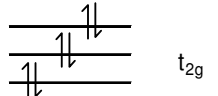
Bir kompleksin merkez iyonu etrafında olan ligand sayısı ve geometrisi, tetrahedral ve oktahedral yapıdan hangisini tercih edeceği önceden tahmin edilebilir. Sadece iyonik etkiler düşünülduğünde oktahedral yapı tercih edilmelidir. Çünkü merkez iyonun dört yerine altı ligandla etkileşime girmesi daha fazla kararlılık getirir.

Tetrahedral yapıdan yana olan **sterik etkidir**. Oktahedral yapıda bağ açıları 90° olduğu halde , tetrahedral düzende $109,5^\circ$ dir. Ligandların büyük hacimli olması halinde, ligand-ligand etkileşiminin daha az olacağı tetrahedral yapı tercih edilebilir. Kompleksin oktahedral ve tetrahedral yapıdan hangisini tercih edeceğini belirlemek için Krsital Alan Kararlılık Enerjileri karşılaştırılır. Bu karşılaştırmalar sonunda d^5 hariç bütün iyonlarda oktahedral yapının tetrahedral yapıya göre daha kararlı olduğu görülebilir.

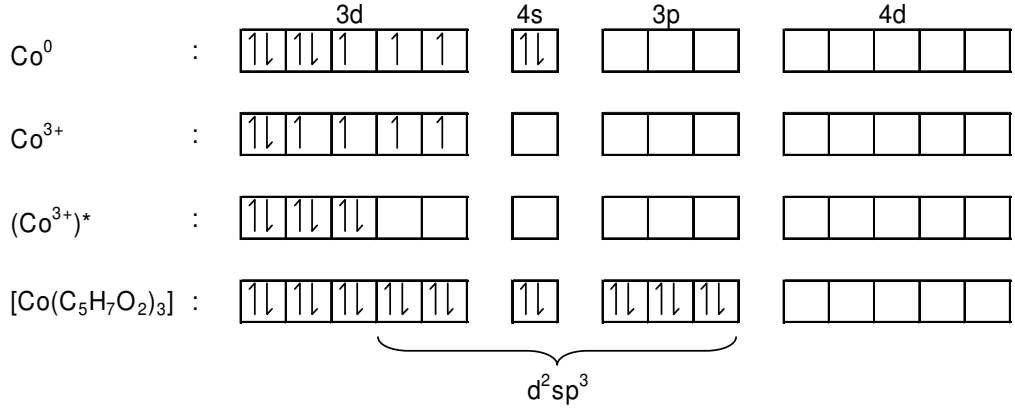
Bir iyonda kararlılığın artması, elektronların iyon çekirdeği tarafından daha büyük bir kuvvetle çekilmiş olması anlamındadır. Böyle iyonların yarıçapları küçük olur. Birinci sıra geçiş metal iyonlarının kuvvetli ve zayıf oktahedral alandaki yarıçapları incelenirse, kristal alan kararlılığının en yüksek olduğu kuvvetli alanda yarıçaplar en küçüktür.

[Co(C₅H₈O₂)₃] 'nin CFT'ye Göre İncelenmesi

CFSE Kristal Alan Kararlılık Enerjisi

		
Zayıf Alanda;		
CFSE = $4(-4Dq) + 2(+6Dq)$		e_g
= $-16 Dq + 12 Dq$		
= $-4Dq$		
Kuvvetli Alanda;		
CFSE = $6(-4Dq) + 0(+6Dq) + 2P$		t_{2g}
= $-24 Dq + 2P$		t_{2g}
	Zayıf Alan	Kuvvetli Alan

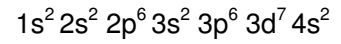
[Co(C₅H₈O₂)₃] 'nin (VBT) Valans Bağı Teorisine Göre İncelenmesi



[Co(C₅H₇O₂)₃] kompleksinin koordinasyon sayısı 6 dır. Oktahedral yapıdadır. İç orbital kompleksidir. Diamanyetikdir.

EAN ve 18 Elektron Kuralına Göre İncelenmesi

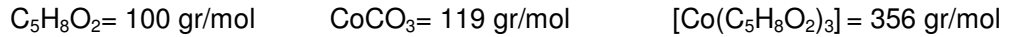
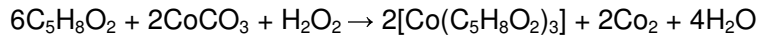
	EAN	18 e
Co :	27 e	9 e
Co ³⁺ :	24 e	6 e
3C ₅ H ₇ O ₂ :	12 e	12 e
[Co(C ₅ H ₇ O ₂) ₃] :	36 e	18 e



[Co(C₅H₈O₂)₃] kompleksi
EAN ve 18 E kuralına uyar.

DENEYİN YAPILIŞI

1 gr Kobalt(II) Karbonat ve 8 ml asetilaseton karışımı erlende 90 °C'ye kadar ısıtılır. 90 °C sıcaklıkta 20 dk sürede %10'luk H₂O₂ karıştırılarak ilave edilir. Çözelti oda sıcaklığına gelinceye kadar kristal oluşumu için karıştırılır. Tepkime sonunda koyu yeşil bir katı çöker. Oluşan kristaller 110 °C de kurutulur.



238 gr CoCO₃'den 712 gr [Co(C₅H₈O₂)₃] elde edilirse

1 gr CoCO₃'den _____ x gr

X = 2,99 gr [Co(C₅H₈O₂)₃] elde edilmeli.

Elde edilen [Co(C₅H₈O₂)₃] miktarı = 2,3634 gr , Verim = (2,3634/2,99) X 100 = 80

Verim = % 80