

**M.Hilmi EREN**  
**04 - 98 - 3636**

Anorganik Kimya II Lab.  
2.Deney Grubu

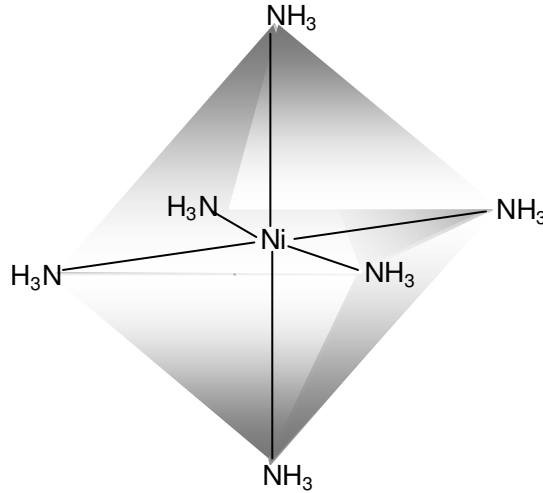
## DENEY RAPORU

**DENEY ADI** Heksaminnikel(II) Klorür Sentezi (5 No'lu Deney)

**DENEY TARİHİ** 10 Nisan 2003 Perşembe

**AMAÇ** Nikel Klörür hegzahidrat ile amonyumun reaksiyonundan Heksaminnikel(II) Klorür elde edilmesi

### TEORİK BİLGİ



Heksaminnikel(II)Klorür

### Nikel

Nikel beyazımsı gri renkli sert ve sağlam bir metaldir. Ortaçağda Almanya'daki bakır üreticileri cevherleri eritirken karşılaştıkları bu sert metale yer altı cücelerinin bir oyunu olduğunu düşünerek "şeytan bakırı" anlamında **Kupfernichel** adını vermişler.

|               |         |                 |                          |
|---------------|---------|-----------------|--------------------------|
| Simgesi       | : Ni    | Yoğunluğu       | : 8,9 gr/cm <sup>3</sup> |
| Atom No       | : 28    | Erime Noktası   | : 1455 °C                |
| Atom Ağırlığı | : 58,71 | Kaynama Noktası | : 2900 °C                |

Nikel manyetik özelliğe sahiptir. Bu özelliğini 360 °C'ye kadar korur.

## Elde EdiliŖi

Nikel Pentlandit adı verilen bir cevherden elde edilir. Dñnyanın en zengin petlandit yatakları Kñba'da olmakla birlikte en fazla üretim Kanada'da , Ontorio'nun Subbury bölgesinde yapılır.

BaŖlıca mineralleri;

|            |                  |               |                  |
|------------|------------------|---------------|------------------|
| Pentlandit | $[(Fe,Ni)_9S_8]$ | Violarit      | $[(Ni,Fe)_3S_4]$ |
| Ulmanit    | $(NiSbS)$        | Gendorfit     | $(NiAsS)$        |
| Millerit   | $(NiS)$          | Garnierit     |                  |
| Nikolit    | $(NiAs)$         | Vermokñlitler |                  |
| MaŖarit    | $(Ni_{11}As_8)$  | Polidimit     |                  |

Bazı meteor taŖlarında demirle alaŖım halinde bulunmaktadır.

## Kullanım Alanları

Nikel çeliğe katıldığında çeliğin dayanıklılığını artırır. Motorlu taŖıtların motor parçaları ve jet motorları yapımında nikel alaŖımlarından faydalanılır. Nikel ile bakır karıŖımı olan "kupronikel" paslanmaz. Tuzlu su ve kimyasal madde etkisiyle aŖınmaya karŖı dayanıklı olduğu için kimyasal iŖlemlerde ve deniz suyu ile temas eden donanımlarda kullanılır. Nikel, demir, krom ve manganez alaŖımı olan "Nikrom" dan elektrikli tost makinaları ve ÷tñlerdeki ısıtma telleri (direnç teli) yapılır. Para alaŖımları genel olarak bakır ve nikel ihtiva ederler. ÇeŖitli yñzeyler nikelle kaplanarak parlak ve paslanmaz yñzeyler elde edilebilir.

## Nikel BileŖikleri ve DeęiŖik Koordinasyon Sayısındaki Kompleksleri

|            |                      |          |              |
|------------|----------------------|----------|--------------|
| $Ni(CO)_4$ | Nikel tetra karbonil | $NiBr_2$ | Nikel Bromñr |
| $NiCl_2$   | Nikel klorñr         | $NiO$    | Nikel Oksit  |
| $NiSO_4$   | Nikel Sñlfat         |          |              |

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| $[Ni(NiO_3)]$       | $[Ni(dma)_6]^{2+}$          |
| $[Ni(OH)_2]$        | $[Ni(Cl)_4]^{2-}$           |
| $[Ni(CO)_4]$        | $[Ni(CN)_5]^{3-}$           |
| $[Ni(C_5H_5)_2]$    | $[Ni(CN)_4]^{2-}$           |
| $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ | $[Ni(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ |
| $[Ni(OSMe)_6]$      | $[Ni(en)_2Cl_2]^{2+}$       |
| $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ | $K_2[Ni(CN)_3]$             |

## Manyetik Özellikler

Orbitallerinde çiftlenmemiŖ elektronu bulunan maddeler **paramanyetik**, bütün elektronları orbitallerde çiftlenmiŖ olarak bulunan maddeler ise **diyamanyetik** özellik gösterirler. Paramanyetik maddeler manyetik kuvvet çizgilerini çeker, diyamanyetik maddeler iter. Bir kristal yapıda yinelenen paramanyetik atomların çiftlenmemiŖ

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.

### **Geri Bağlanma**

Karbonil ve nitrozil gibi ligandların oluşturduğu komplekslerde merkez atomlarının değeri düşüktür. Ligandların elektronegatifliği de o kadar yüksek değildir. Bu ligandlar lewis bazı olarak  $\sigma$  bağları vasıtasıyla merkez atomuna elektron verir.  $\sigma$  bağı yoluyla ligandın merkez atomuna verdiği elektronlar, merkez atomunun dolu d orbitali ile karbonil grubunun boş bağına karşı  $\pi^*$  orbitali arasında oluşan  $\pi$  bağı yoluyla ligandlara geri dönebilirler. Bu bağlanma türüne **geri bağlanma** denir.

### **Koordinasyon Bileşiklerinde Geometri**


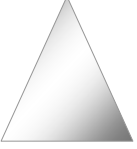
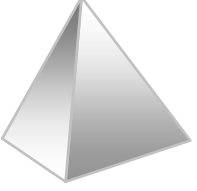
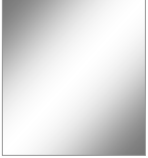
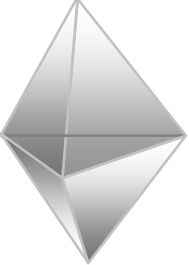
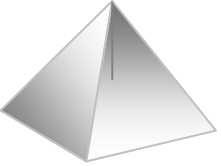
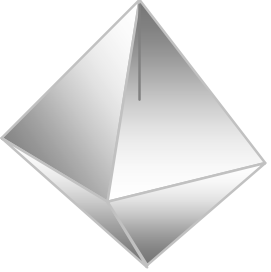
Geçiş metalleri komplekslerinin formüllerinin belirlenmesindeki esaslar, organik kimyadaki karbon atomuna benzetilerek, belirli değerdeki metal atomunun belirli koordinasyon sayısına ve geometriye sahip olması gerektiği düşünülmüştür. Valans Kabuğu Elektron Çifti İtmesi (VSEPR) kuramına göre d orbitallerinde 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.

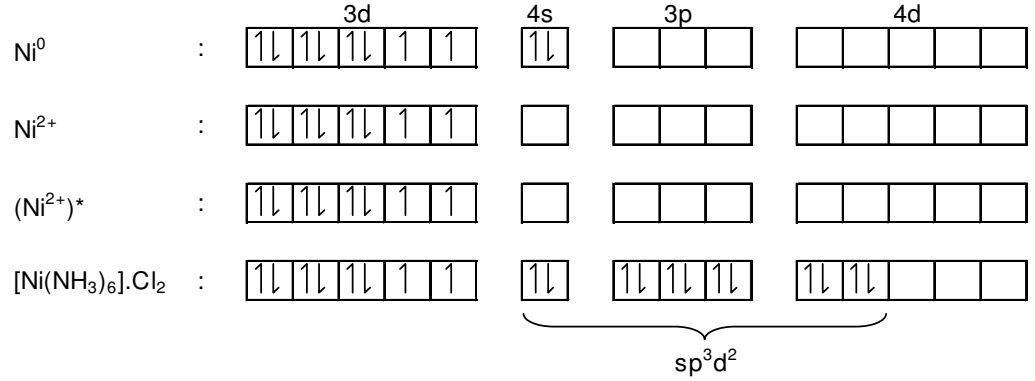
1. Metalin elektron dizilişi, değeri ve enerjileri bakımından bağ oluşumuna katılabilecek orbital sayısı
2. Elektronların çiftlenmiş veya çiftlenmemiş olması
3. Ligandların özellikleri
4. Ligandların büyüklükleri ve sterik etkileri

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 karşı 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 (meridional) izomer** denir.

## Hibritleşme Türleri ve Geometrik Yapılar

| Koordinasyon Sayısı | Hibrit Türü                    | Geometri          |   |
|---------------------|--------------------------------|-------------------|---|
| 2                   | sp                             | Doğrusal          |    |
| 3                   | sp <sup>2</sup>                | Düzlem Üçgen      |    |
| 4                   | sp <sup>3</sup>                | Tetrahedral       |    |
| 4                   | dsp <sup>2</sup>               | Kare Düzlem       |   |
| 5                   | dsp <sup>3</sup>               | Üçgen Çiftpiramit |  |
| 5                   | dsp <sup>3</sup>               | Kare Piramit      |  |
| 6                   | d <sup>2</sup> sp <sup>3</sup> | Oktahedral        |  |

## [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>].Cl<sub>2</sub> 'nin (VBT) Valans Bağı Teorisine Göre İncelenmesi

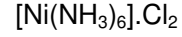
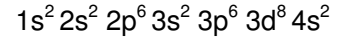


[Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>].Cl<sub>2</sub> kompleksi; oktahedral yapıdadır. Koordinasyon sayısı 6 dir.

Paramanyetiktir. Dış orbital kompleksidir.

### EAN ve 18 Elektron Kuralına Göre İncelenmesi

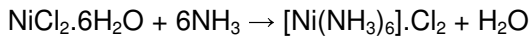
|  |   | EAN  | 18 e |
|--|---|------|------|
| Ni   | : | 28 e | 10 e |
| Ni <sup>2+</sup>                                     | : | 26 e | 8 e  |
| 6NH <sub>3</sub>                                     | : | 12 e | 12 e |
| [Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ].Cl <sub>2</sub> | : | 38 e | 20 e |



EAN ve 18 e kuralına uymaz.

## DENEYİN YAPILIŞI

3,2 gr NiCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O 4 ml sıcak suda çözülür. Üzerine derişik 10 ml NH<sub>3</sub> ilave edilir. Oluşan çözelti 60 °C sabit sıcaklıkta 10 dk boyunca su banyosunda ısıtılır. Oda sıcaklığında sürekli karıştırılarak soğutulur. 17 °C sıcaklığa geldiğinde buz banyosunda 10 dk soğutulduktan sonra 5 ml alkol ilave edilir. Oluşan kristaller süzülerek kurutulur.



$$NiCl_2 \cdot 6H_2O = 237,11 \text{ gr/mol}$$

$$237,71 \text{ gr } NiCl_2 \cdot 6H_2O \text{ 'dan}$$

$$[Ni(NH_3)_6].Cl_2 = 231,7 \text{ gr/mol}$$

$$231,7 \text{ gr/mol } [Ni(NH_3)_6].Cl_2 \text{ elde edilirse}$$

$$\frac{3,2 \text{ gr } NiCl_2 \cdot 6H_2O \text{ 'dan}}{\hspace{10em}} X \text{ gr}$$

$$X = 3,11 \text{ gr } [Ni(NH_3)_6].Cl_2 \text{ elde edilmeli}$$

$$\text{Elde edilen miktar} = 1,57 \text{ gr}$$

$$\text{Verimi hesap edersek; } 100 \cdot (1,57 / 3,11) = \% 50,4$$

$$\text{Verim} = \% 50,4$$