

M.Hilmi EREN
04 - 98 - 3636

Anorganik Kimya II Lab.
2.Deney Grubu

DENEY RAPORU

DENEY ADI BAKIR(II) SÜLFAT PENTAHİDRAT VE BAKIR(I) OKSİT SENTEZİ (2.deney)

DENEY TARİHİ 20 MART 2003 Perşembe

AMAÇ CuO ve H₂SO₄ kullanarak CuSO₄ elde edilmesi,CuSO₄.5H₂O ve Na₂SO₃ kullanarak Cu₂O elde edilmesi.

TEORİK BİLGİ

Kimyasal Bileşimi, Cu

Kristal Sistemi, Kübik

Kristal Biçimi, Nadiren kübik kristaller halinde, çoğunlukla uzunlamasına yassı biçimli,masif

İkizlenme, {111} yüzeyinde yaygın

Sertlik, 2.5-3

Özgül Ağırlık, 8.93-8.94

Renk ve Şeffaflık, Soluk kırmızı, kahverengi, opak

Çizgi Rengi, Metalik bakır kırmızısı

Parlaklık, Metalik

Ayırıcı Özellikleri, Renk ve kırılma, nitrik asitte kolay çözünürlük

Bulunuşu, Bakır içeren sülfür yataklarının oksidasyon zonları yaygın oluşum ortamıdır.

Bakır atom numarası 29 ve atom ağırlığı Cu=63,546 olan elementtir. Kendine has kırmızı bir rengi vardır. Yoğunluğu 8,96'dir. Erime noktası 1083°C ve kaynama noktası 2595°C'dir. Isıyı ve elektriği en iyi ileten sıvı madendir. Pek sert değildir,kolayca tel ve levha haline getirilebilir;dövülmekle, yeşil bir saydamlığı olan çok ince tabakalar verebilir.

Hava etkisiyle bakırın yüzeyi aşınmaya uğrar, bakır pası (jingar)adıylabilen koruyucu bir bazik karbonat tabakasıyla kaplanır. Soğukta gerçekten oksitlenmesi yalnız asitlerin etkisiyle olur; böylece sirke, yağlı maddeler bazı zehirli tuzlar verir, onun için bakır mutfak eşyası olarak kullanılırken bazı tedbirler almak gereklidir. Amonyak bakırın havada oksitlenmesini sağlar ve selülozu çözüdüren Schweitzer likörü adında amonyaklı bir karmaşık verir. Bakır, kırmızı kadar ısıtıldığında siyahlaşarak oksit verir; kükürt buharının ve klorun içinde yanar, derişik ve kaynak sülfürik asit bakır üzerinde etki gösterir. Bakır, sulandırılmış nitrik asitte bile kolaylıkla erir.

İki grup bakır bileşimi vardır. bakırın tek değerli olduğu bakır-1 bileşikleri ve çift değerli olduğu bakır-2 bileşikleri; oksijenli tuzlar bakımından ancak bakır-1

bileşikleri kararlıdır. Tabiatta kırmızı sekiz gözlü (küprit) halinde bulunan bakır-1 oksit Cu_2O , bakır-2 asetatın veya Fehling likörünün glikoza indirgenmesi sonucu oluşur; camların yakut kırmızısına boyanmasında kullanılır. Siyah renkteki bakır-2 oksit CuO , bakırın yakılmasından veya nitratın kireçlenmesinden doğar. Bir bakır-2 tuzu çözeltisine alkalik eriyik katmakla, buna tekabül eden $\text{Cu}(\text{OH})_2$ formülündeki bakır-2 hidroksit elde edilir; mavi bir çözelti olan bu madde amonyakta çözünerek havai mavi renkte bir karmaşık verir. Bakır-2 oksitten camların yeşile boyanmasında faydalanılır.

Bakır Üretimi

1. Tabii bakır filizleri Amerika'da superior gölü çevresindeki bugün işletilen belli başlı yataklarda 1% kadar saf bakır bulunur. Bolivya'da da saf bakır çıkarılır.
2. Oksitli filizler en az rastlanan filizdir. Bunlar A.B.D, Sili, Rodezya ve Uzakdoğu'da işletilir.
3. Sülfürlü filizler en çok rastlanan bakır filizleridir. Başlıcası, kalpopirit ve pirittir.

Bakırdan yararlanmanın günümüzdeki yeri çok önemlidir. Saf bakırın sanayide kullanılmasını sağlayan özellikleri şunlardır;

- Sınai metaller arasında en iyi elektrik iletkenliği;(en iyi iletken olan gümüşünkinin 95 % 'ne eşit) elektrik kablo ve tellerinin, elektrik cihazlarının yapımında kullanılır.
- Çok iyi isi iletkenliği;kazan, imbik, mutfak takımları isi değiştirici ve bunun gibi yerlerde bakırdan yararlanır.
- Atmosfer aşındırmasına karşı yeterli dayanıklılık; kanalizasyon ve dam levhası gibi yerlerde kullanılır.
- Saf bakır, özellikle elektrik sanayiinde kullanılır, fakat bazı özelliklerini çekime, yorgunluğa dayanıklılık, sertlik, işleme kolaylıklarını daha iyi hale getirmek için az miktarda bazı elementler bakıra katılır: 0,5% arsenik veya 0,1% gümüş veya 0,8% kadmiyum veya 0,5% tellür,selenyum veya kükürt.

Sanayide kullanılan bakır çeşitleri

- Her türlü iste kullanılan ve yüksek bir iletkenlik gerektirmeyen adi bakır.
- Kanalizasyonlarda her türlü iste kullanılan oksijeni alınmış bakır.
- Erimiş katotların arıtılması ürünü olan, iletkenliği saflığı için kullanılan elektrolitik bakır.
- İletkenliği yüksek olduğu için elektrik tesisatında ve mekanik yapımda kullanılan ateşle arıtılmış bakır.
- İçinde oksijen bulunmayan, iletkenliği yüksek, yumuşaklığı ve camla lehimlenmesi bakımından uygulamada çok aranan, Amerikan menseli OFHC bakırı.

Bakır Alaşımları

Gerek sıvı,gerek katı halde bakırla birçok element çözelti verdiği uzun zamandan beri, çeşitli özellikler gösteren bakır alaşımlarından faydalanılmıştır. bakıra başka elementlerin katılması, elektrik ve ısı iletkenliğini düşürür, ama mekanik özelliklerini artırır, erimede kalıplama kolaylıkları sağlar ve özellikle tuzlu ortamlarda, aşındırmaya karşı daha iyi dayanıklılık kazanır.

Sanayide kullanılan baslıca bakır alaşımları şunlardır; adi veya özel bronz, adi veya özel piring, adi alüminyum bronz veya alüminyumlu bakır, alman gümüşü, monel, berilyumlu bronz veya berilyumlu bakırlar, kromlu bakır, silisyumlu bakır veya silisyumlu bronz.

Bakır alaşımlarından birçoğu da, bazı özel niteliklerinden dolayı kullanılır. Bu özellikleri; döküm ve kalıplanma kolaylığı, dövülebilme ve uzayabilme, sürekli biçim değişikliğinde dayanıklılık, iyi bir elektrik iletkenliği, sürtünme özellikleri, yüksek isi iletkenliği, aşınmaya dayanıklılık ve islenme kolaylığıdır.

Bakır üretimi

Başlıca bakır üreticileri; A.B.D, Zambiya, Sili, Kanada, Kongo-Kinsasa ve Japonya'dır. Ayrıca ülkemizde de, Ergani ve Murgul'da az da olsa üretim yapılır.

Hidratlar:

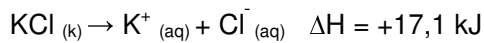
Sulu çözeltideki negatif iyonlar iyon ve suyun negatif atomları arasındaki çekim kuvvetleri yardımıyla hidratlanırlar. Bazı durumlarda (örneğin sülfat iyonu gibi) bu çekimler bir yada daha fazla hidrojen bağı oluşturabilirler.

İyon ve su molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri oluşmasına etki eden etmenler ;

1. Yükü fazla olan iyonlar H₂O molekülünün H ve O atomlarını kuvvetle çekerler.
2. Yük yoğunluğu daha büyük olan küçük iyonlar , büyük iyonlardan daha etkindirler.

Metallerin kovalent bileşiklerinin çoğu sulu çözeltide hidratlanmış iyonlar oluştururlar.

Bir bağı koparılması için her zaman bir enerjiye ihtiyaç vardır. Hidratlanmış iyonların, gaz halindeki iyonlardan oluştuğu varsayılan kuramsal bir olayda dışarıya verilen enerji iyonların **hidrasyon ısı** olarak adlandırılır.



Hidrasyon ısısının değeri, hidratlanmayı oluşturan iyonlar ve su molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerinin şiddetinin bir göstergesidir.

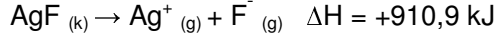
Sulu tuz çözeltilerinin buharlaştırılmasıyla elde edilen kristal maddeler çoğu halde hidratize iyonlar içerirler. Fazla yaygın olmamakla birlikte anyonlara hidrojen bağlarıyla bağlanmış su moleküllerini bulunduğu katı hidratlarda bulunmaktadır. CuSO₄ .5H₂O bu tür bileşiklere bir örnektir.

Suyun katyon ya da anyona bağlanmasının dışında hidratlı krsital oluşturması için iki yol daha vardır. Su moleküllerinin herhangi bir iyon ile birleşmeksizin kristal örgüsünde yer aldığı bileşikler. BaCl₂.2H₂O gibi.Bu kristalden su uzaklaştırılınca krsital örgüsü bozulur.

Çözelti hazırlarken gözlenen entalpi değişimi bazı kimyasal bağları koparmak veya çekim kuvvetlerini yenmek için gerekli enerji ile yeni türlerin oluşumu için gerekli

enerjinin toplamına eşittir. KCL örneğinde örgüyü parçalamak için gerekli enerji, hidrasyon enerjisinden karşılanır.

Bazı durumlarda da hidrasyon enerjisi krsital örgüyü parçalamak için gerekli enerjiden fazla olur. Böyle durumlarda çözünme ısısı negatiftir.



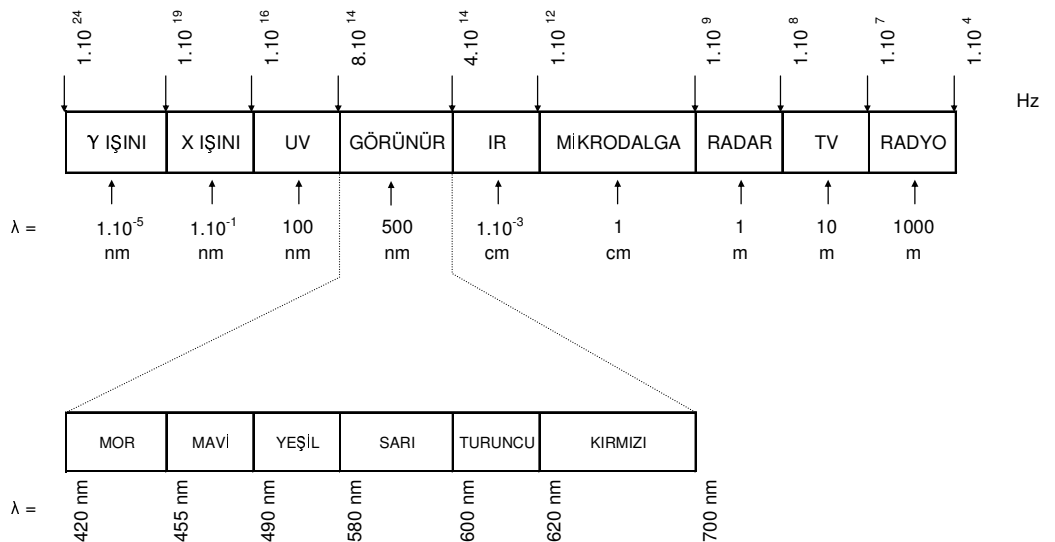
Renk:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ Bakır (II) Sülfat Pentahidrat mavi renklidir.

Cu_2O Bakır (I) Oksit ise elde ediliş yöntemine ve tanecik büyüklüğüne göre sarı, kırmızı, veya kahverengi olabilir.

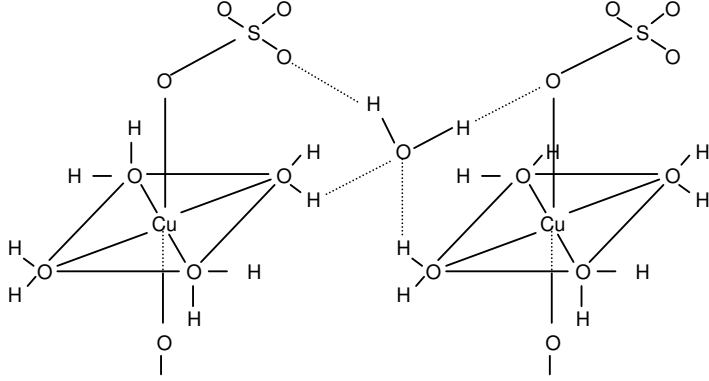
Renk teorisi ilk defa Newton tarafından açıklanmıştır. Beyaz ışık bir zam prizmadan geçirildiğinde çeşitli renklere ayrılır. Görünen her renk belirli dalga boylarındaki ışıklardan oluşur. Tek bir dalga boyuna sahip ışığa tek renkli anlamında monokromatik ışık denir. Dalga boyları farklı ışınlardan oluşan ışığa çok renki 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.

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



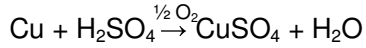
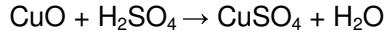
**DENEYİN
YAPILIŞI**

Bakır Sülfat Eldesi:



Bakır Sülfat'ın Moleköl Yapısı

Bakır sülfat CuO ile H₂SO₄ ün birebir reaksiyonu ile elde edilir.



1g CuO üzerine 25 ml su ilave edilir. 0,47 ml H₂SO₄ 'ün %50 fazlası olarak 0,94 ml ilave edilir.Hazırlanan bu çözelti yarım saat karıştırılır ve kristallendirmeye bırakılır. Kurutulduktan sonra tartım alınarak verim hesaplanır.

$$\text{CuO} = 79,5 \text{ gr/mol}, \quad \text{H}_2\text{SO}_4 = 68 \text{ gr/mol}, \quad \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 161,5 \text{ gr/mol}$$

$$79,5 \text{ gr CuO ' den} \quad 251,5 \text{ gr CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O elde edilirse,}$$

$$\frac{1 \text{ gr CuO ' den}}{79,5} = \frac{X \text{ gr}}{251,5}$$

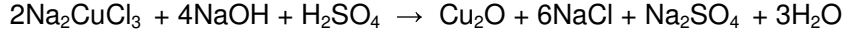
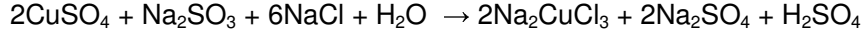
$$X = 3,16 \text{ gr CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O elde edilmeli}$$

$$\text{Elde edilen CuSO}_4\text{ miktarı} = 2,43 \text{ gr}$$

$$\text{Verim} = (2,43 \cdot 100) / 3,16 = \% 76$$

Bakır(I) Oksit Eldesi:

Bakır(I) Oksit aşağıdaki reaksiyona göre elde edilir.



$2\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ve NaCl 15 ml kaynar suda çözülür. Çözeltiye 1,5 gr Na_2SO_3 ilave edilir. İlk anda yeşilimsi bir çökelek oluşur. Biraz karıştırdıktan sonra renk kaybolur. Soğutulan karışım NaOH'ın 5 ml sudaki çözeltisine ilave edilir. Sarı bir çökelek oluşur. Oluşan bu çökelek su banyosunda 30 dk karıştırılır. Renk kırmızıya doğru dönecektir. Karışım süzüldükten sonra sülfatlar uzaklaşmaya kadar su ile yıkanır. Sonra 5 ml'lik %50'lik alkol-eter karışımı ile yıkandıktan sonra havada kurutulur. Elde edilen miktar tartılarak verim hesaplanır.

$$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 413 \text{ gr/mol,}$$

$$\text{Cu}_2\text{O} = 143 \text{ gr/mol}$$

$$503 \text{ gr CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O'dan}$$

$$143 \text{ gr Cu}_2\text{O}$$

$$\frac{1,25 \text{ gr CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O'dan}}{503} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \text{ gr}$$

$$X = 0,36 \text{ gr Cu}_2\text{O elde edilmeli}$$

$$\text{Elde edilen Cu}_2\text{O miktarı} = 1,21 \text{ gr}$$

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

EK:

-Wilson Hastalığı ve Bakır,

-Bakır Sülfat'ın Etkileri

WILSON HASTALIĞI VE BAKIR

Bakır metabolizmasının bu otozomal resesif hastalığı, bir çok organda ve dokuda özellikle karaciğerde beyinde ve gözde toksik seviyelerde bakır depolanması ile karakterizedir. Wilson hastalığını geni 13.kromozomda lokalizedir ve rastlantısal sıklığı 1/202dir. bu hastalığın insidansı ,yaklaşık 1/30000 dir ve genetik hemokromatozisten daha az sik rastlanan bir hastalıktır.

Bakırın emilimi ve karaciğere transportuyla ilgili başlangıç basamakları normaldir.

Fakat emilen bakır,seruloplazmin şeklinde dolaşıma giremez ve bakırın safraya atılımı belirgin özellikte azalmıştır. Bakır progressif bir şekilde karaciğerde birikerek ,toksik karaciğer hasarına yol açar. Bu hasar bakırın aşağıdaki etkileri ile meydana gelir:

- Serbest radikal oluşumunu artırır
- Hücrel proteinlerin sülfidril gruplarına bağlanır
- Hepatik metalloenzimlerden diğer metalleri ayırır.

Genelde beş yaşına gelen bir hastada,seruloplazmine bağlı olmayan bakır dolaşıma yayılarak hemolize ve beyin ,kornea böbrekler ,kemik eklemler,paratiroidler gibi bölgelerde patolojik değişimlere neden olur. Aynı zamanda bakırın idrarla atılımı belirgin şekilde artmıştır.

Wilson hastalığının biyokimyasal tanısı serum seruloplazmini seviyesinde düşme ,hepatik bakır miktarında ve idrarla bakır atılımında artma temellerine dayanmaktadır.

karaciğer Wilson hastalığının minör değişikliklerinden masif hasara kadar değişen çok çeşitli şiddetlerdeki etkilerini kendinde gösterir. En hafiften şiddetliye doğru karaciğer değişiklikleri:

- Hafif yada orta şiddette izlenen yağlı değişim
- Akut hepatit
- Kronik hepatit
- Siroz

BAKIR SÜLFAT'IN ETKİLERİ

Her ne kadar hayvancılıkta, özellikle domuzlara uygulanan gelişimi hızlandırıcı bir diyetin içerisinde kullanılmaktaysa da çok düşük dozlarda bile olsa, insanlar için son derece toksik bir kimyasaldır. Cilt, konjunktiva ve mukozalara temas ettirmemeye özen gösterilmelidir. Hazırlanması esnasında, eldiven, maske gibi koruyucular kullanılmalı ve inhale edilmemelidir Bakır sülfat oda ısısında hazırlanan bir çözeltilidir. Saklanması ve kullanımı da yine oda ısısında olmalıdır. Zira, ısı farklılıklarında distile suyun hacminde meydana gelecek değişimler dansiteyi etkileyebilmektedir. Bunun için gerek stok şişelerinin ağızları sıkıca kapanabilecek nitelikte olmalı ve kullanım dışı zamanlarda dış ortamla ilişkisi mutlaka kesilmiş olmalıdır.