

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

Anorganik Kimya II Lab.  
2.Deney Grubu

## **DENEY RAPORU**

**DENEY ADI** Amonyum Bakır (II) Sülfat ve Amonyum Nikel (II) Sülfat Sentezi

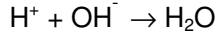
**DENEY TARİHİ** 27 MART 2003 Perşembe

**AMAÇ** Amonyum Sülfat kullanılarak Amonyum Bakır (II) Sülfat ve Amonyum Nikel (II) Sülfat tuzlarının elde edilmesi

### **TEORİK BİLGİ**

#### **Tuz Nedir**

Bir asit çözeltisine herhangi bir hidroksilli baz ilave edilirse, çözeltideki hidrojen iyonları bazın hidroksil iyonları ile su oluşturmak üzere birleşirler.

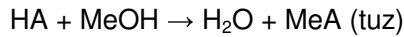


Bir asit çözeltisine uygun miktarda baz çözeltisinden ilave edilmelidir ki  $H^+$  iyonları pratikçe ortamdan tamamen uzaklaşsın veya çözeltideki  $H^+$  iyonlarının konsantrasyonu sudaki  $H^+$  iyonu konsantrasyonunun altına düşsün. Bu miktarı tamamen sağladığımız zaman asitlik ve bazlık çözeltiden kalkmış olur ki bu hale **nötrleşme** ve olaya **nötralizasyon** denir.

Bu olay sonucunda çözeltide asidin negatif anyonu ile hidroksilin pozitif metal katyonu kalmıştır. Birbirlerine karşı zıt yüklü olan bu iyonlar elektrostatik bir çekme dolayısıyla birleşebilirler. Bu birleşmenin bir iyon şebekesi halinde görülebilmesi için şu iki şarttan biri olmalıdır.

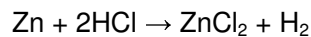
- Çözeltinin çok derişik olması
- Birleşme sonucu oluşan maddenin çözücüde çözünmemesi

Bu şartlardan biri sağlanırsa asit ve baza ait zıt iyonlar bir iyon şebekesi halinde birleşir ve kristaller meydana getirirler ki bu kristallere **tuz** denir.

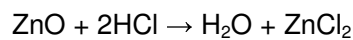


#### **Tuzların Elde Edilme Yöntemleri**

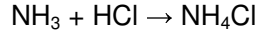
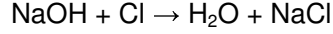
- Asitlerin metal üzerine etkisinden



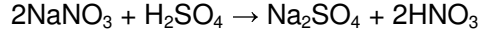
- Asitlerin metal oksitler üzerine etkisinden



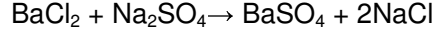
3. Bazların asitlerle reaksiyonundan



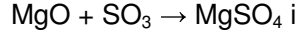
4. Bir tuz üzerine bir asidin etkisinden



5. Bir tuz üzerine diğeri bir tuzun etkisinden



6. Bir bazik oksitle bir asidik oksidin birleşmesinden



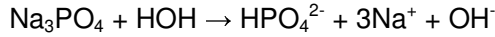
### Tuzların Sınıflandırılması

Tuzlar bileşimleri ve elde edilmiş yöntemlerine göre aşağıdaki sınıflara ayrılırlar.

1. Nötral Tuzlar
2. Asidik Tuzlar
3. Bazik Tuzlar
4. Çift Tuzlar
5. Kompleks Tuzlar
6. Amfoter Tuzlar

#### 1. Nötral Tuzlar

Herhangi bir asitle asit hidrojeninin bütünü yerine bir metal veya bir bazın katyonunun girmesiyle veya herhangi bir bazın hidroksilinin bütünü yerine asit anyonunun girmesiyle oluşan tuzlara nötral tuzlar denir. NaCl, KNO<sub>3</sub>, LiClO<sub>4</sub> gibi



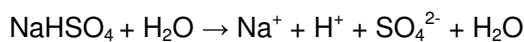
Kristal halinde bulunan tuzlar genelde bir iyon oluşumudur. AB türü tuzlar;

- iç merkezli kübik şebeke
- yüzey merkezli kübik şebeke
- çift yüzey merkezli kübik şebeke
- hegzagonal düzlem şebeke olabilirler.

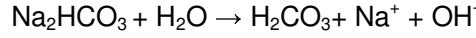
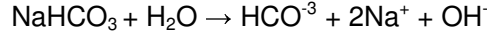
#### 2. Asidik Tuzlar

Bileşimlerinde daha metallere yer değiştirebilecek hidrojeni bulunan tuzlardır. Bu tuzlar daha ziyade di ve tri asitlerin anyonlarından oluşmuştur. Böyle tuzlar çözeltilerde asidik reaksiyon verir. Asidik reaksiyon gösteren asidik tuzların anyonları kuvvetli asitlerin anyonlarından meydana gelmiş olan tuzlardır. Buna karşı zayıf asitlerin anyonlarından oluşan tuzlar çözeltilerinde hidrolizlenirler.

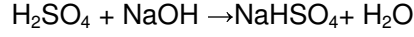
Kuvvetli bir asit olan sülfat asidinin sodyum ile yaptığı NaHSO<sub>4</sub> (Soydum hidrosülfat) suda çözündüğü zaman reaksiyon asidiktir.



Zayıf bir asit olan karbonat asidinin tuzu olan Sodyum Hidrokarbonat suda çözüldüğü zaman suya proton vereceği yerde sudan bir proton alarak bazik reaksiyon verir. Aynı hal bu anyonun sodyum ile yaptığı nötr tuzlarda da görülür.



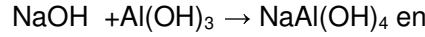
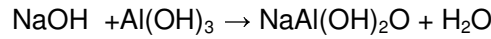
Yüksek dereceli asitler tam olarak hidroksiller tarafından doyurulmazlar. Böylelikle asidik tuzların teşekkülüne yol açarlar.



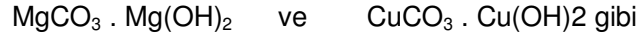
### 3. Bazik Tuzlar

Bileşim formülünde hidroksil grubu bulunan tuzlardır. Bu tuzlar yüksek dereceli bazik hidroksillerin verdikleri bileşiklerdir. İki türüdür;

1. Amfoter hidroksitlerden türeyenler



2. Metallerin nötr tuzları yanında aynı metalik hidroksitte bulunanlar



### 4. Çift Tuzlar

Kristal halinde belirli bir madde olmakla beraber sulu çözeltisinde iki basit tuzun ortak çözeltisi gibi hareket eden bileşiklerdir. Bunların çözeltilerinde iki metalin ortak anyonu bir kompleks oluşturabilir. Fakat çözeltideki metalin iyonları ile anyonun iyonu ayrı ayrı hareket ederler. Yani metallerin kendilerine özgül reaksiyonu verdikleri halde, ortak anyona da kendisine özgü reaksiyonları verir.

Şaplar çift tuzlar için örnektir. Genel formülleri;  $\text{Me}^I, \text{Me}^{II}(\text{SO})_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$



### 5. Kompleks Tuzlar

Sulu çözeltilerinde belirli ve yeni bir madde gibi hareket eden atom topluluklarıdır. Bu tuzların belirli kısımdaki kompleks topluluğunda atomları yan yana tutan kuvvet suyun dielektrik sabitesine karşı koyan kuvvettir.

$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  Potasyum demir (II) sülfat ve

$\text{K}_2\text{Pt}(\text{Cl})_6$  Potasyum hegzaklorür platinat(IV) gibi

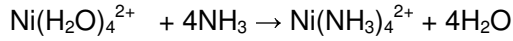
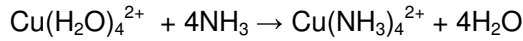
$\text{NH}_3$  bir asitten doğan  $\text{NH}_4^+$  ve  $\text{SO}_3$  ile  $\text{H}_2\text{O}$  dan doğan  $\text{SO}_4^{2-}$  birer kompleksdir.

Bir reaksiyon ortamında kompleks oluşabilmesi; çökelek meydana gelişi, çökeleğin kayboluşu veya renk değişimleri ile ele geçer.

Kompleks üç şekilde oluşur.

1. Komplekse katılan metal atomlarının iki türlü valansı vardır.
  - a. Esas valans veya iyonlaşabilen valans
  - b. Yardımcı valans veya iyonlaşamayan valans
2. Metallerin esas valansı doyuruluyorsa dahi yardımcı valans kompleks oluşturur
3. Koordinasyon sayısı(yardımcı valans sayısı)
4. Esas valanslar negatif grup veya iyonlar tarafından tatmin edildiği takdirde yardımcı valanslar ise hem negatif yüklü iyonlar hem e serbest elektron çifti taşıyan gruplar tarafından doldurulur.
5. Yardımcı valanslar mekanın çeşitli yönlerine yönelmişlerdir.

Bakır ve Nikel için NH<sub>3</sub> molekülleri H<sub>2</sub>O moleküllerinden daha kuvvetli ligandır.



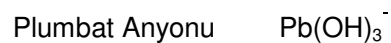
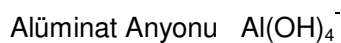
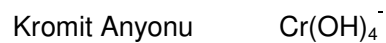
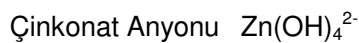
Genellikle amonyaklaşmış komplekslerde amonyak molekülü kristal ve su moleküllerinin yerine girmektedir ve oluşumu da bu yoldan olmaktadır. Bundan dolayı amonyak moleküllerine kristal amonyağı da denir. Çünkü bu şekilde oluşmuş amonyak kompleksleri iyon şebekeleri halinde elde edilebilir.

Aşağıda stabil birkaç amonyak kompleksi verilmiştir.

Stabil Birkaç Amonyak Kompleksi			Siyanür Kompleksleri			
+1 Değerli	+2 Değerli	+3 Değerli	-1 Değerli	-2 Değerli	-3 Değerli	-4 Değerli
$\text{Cu}(\text{NH}_4)_2^+$	$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$	$\text{Cu}(\text{CN})_2$	$\text{Cu}(\text{CN})_3^{2-}$	$\text{Cu}(\text{CN})_4^{3-}$	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
$\text{Ag}(\text{NH}_4)_2^+$	$\text{Cd}(\text{NH}_3)_4^{2+}$	$\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{3+}$	$\text{Ag}(\text{CN})_2$	$\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$	$\text{Mn}(\text{CN})_4^{3-}$	$\text{Cd}(\text{CN})_6^{4-}$
$\text{Au}(\text{NH}_4)_2^+$	$\text{Hg}(\text{NH}_3)_4^{2+}$		$\text{Au}(\text{CN})_2$	$\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$	$\text{Co}(\text{CN})_4^{3-}$	
	$\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}$			$\text{Hg}(\text{CN})_4^{2-}$		
	$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}$					
	$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}$					

## 6.Amfoter Tuzlar

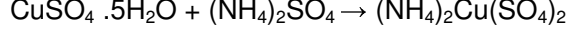
Amfoter hidroksitlerin kuvvetli bazlar ve asitlerle oluşturdukları tuzlardır. Hidroliz edildikleri zaman amfoter hidroksitleri oluştururlar. Amfoter hidroksitlerin fazla hidroksil grubu bağlayarak oluşturdukları anyonlar metal katyonları ile yaptığı bileşiklerdir.



**DENEYİN  
YAPILIŞI**

**Amonyum Bakır (II) Sülfat Eldesi**

1 gr  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ve 0,5 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  2,5 ml sıcak suda çözülür. Çözelti soğutulur ve oluşan kristaller süzülerek kurutulur.



$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 116 \text{ gr/mol} \quad (\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 = 259,5 \text{ gr/mol}$$

116 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  'dan 259,5 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2$  oluşursa,

$$0,5 \text{ gr } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ 'dan } \underline{\hspace{2cm}} \text{ X gr}$$

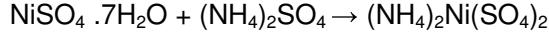
$$X = 1,1 \text{ gr } (\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \text{ elde edilmeli}$$

Deney sonucu elde edilen miktar = 1,1 gr

Verim = % 100

**Amonyum Nikel (II) Sülfat Eldesi**

2 gr  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ve 1 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  7,5 ml suda çözülür. Çözelti soğutulur ve oluşan kristaller süzülerek kurutulur.



$$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 264,7 \text{ gr/mol} \quad (\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 = 254,7 \text{ gr/mol}$$

264,7 gr  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 'dan 254,7 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2$  elde edilirse

$$2 \text{ gr } \text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}'\text{dan } \underline{\hspace{2cm}} \text{ X gr}$$

$$X = 1,9 \text{ gr } (\text{NH}_4)_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \text{ elde edilmeli}$$

Deney sonucu elde edilen miktar = 2,9

Verim = %.....