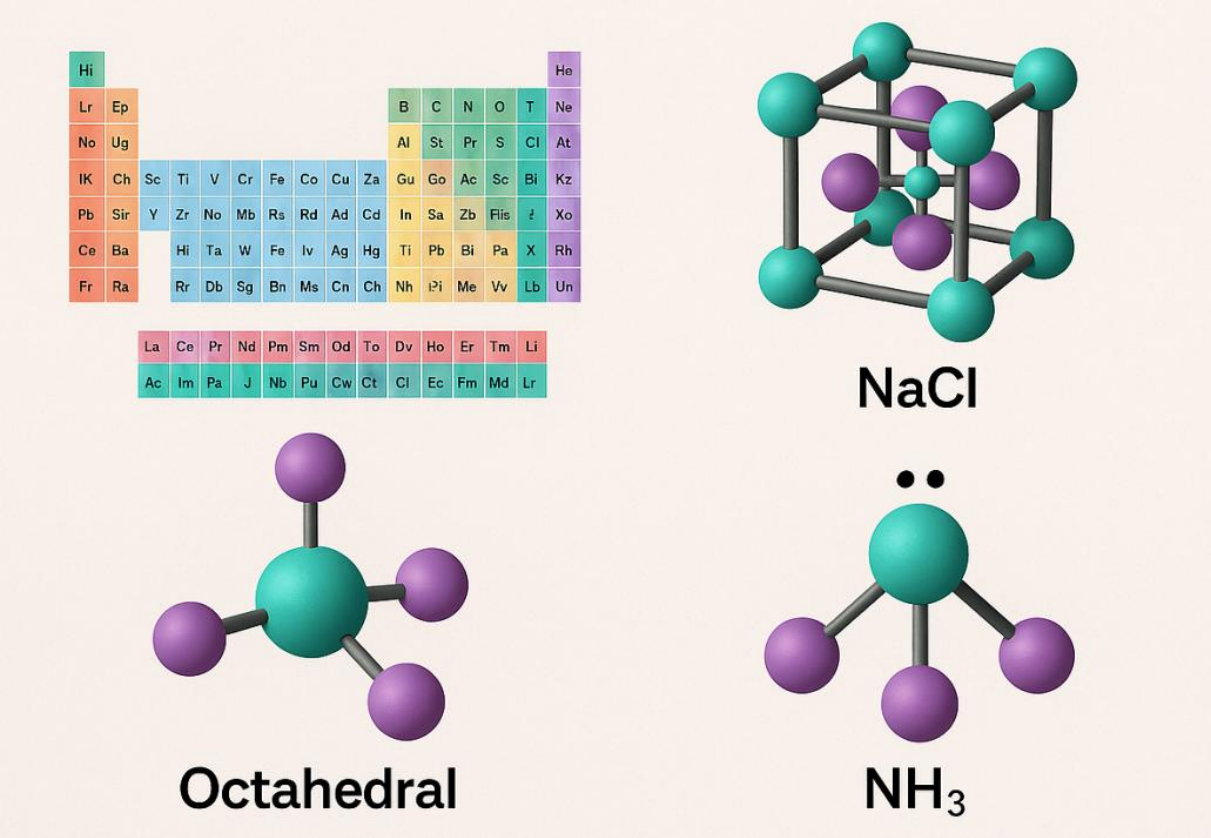
T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TÜRKOĞLU MESLEK YÜKSEK OKULU
KİMYA VE KİMYASAL İŞLEME TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
KİMYA TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

ANORGANİK KİMYA LABORATUVARI DENEY FÖYÜ



Hazırlayan: Öğr. Gör. İzzet YALÇIN

LABORATUVARDA UYULMASI GEREKEN KURALLAR

1. Kimya Laboratuvarlarına, özel koruma gözlüğü ve laboratuvar önlüğü olmadan girilmemelidir. Tehlikeli deneyler için de ayrıca maske kullanılmalıdır.

2. Laboratuvara giren öğrenciler makyajsız, saçlar toplanmış olmalı, kimyasal madde kalıntısı birikebilecek olan tırnaklar kesilmiş olmalı, kimyasal çözücü buharlarının etkisinden dolayı lens takılmamalıdır.

3. Laboratuvarda yüzük, künye, kolye, bilezik gibi takılar kimyasalların deri ile temas süresini arttıracağından, çalışmaya başlamadan önce çıkarılmalıdır.

4. Ellerde açık yara, kesik, çatlak vs. varsa çalışmaya başlamadan önce mutlaka bandajla kapatılmalı ve yapılacak işe uygun eldiven giyilmelidir.

5. Laboratuvardan çıkınca eller mutlaka yıkanmalıdır**.**

6. Laboratuvarda asla cep telefonu kullanılmamalıdır. Uçucu ve yanıcı çözücüler sayesinde, pillerin alev alma riski taşıdığı ve statik elektrik ile çözücülerin alev alma riski olduğu bilinmelidir.

7. Laboratuvarlara hiçbir şekilde yiyecek, içecek getirilmemeli ve tüketilmemeli, asla sakız çiğnenmemelidir.

8. Laboratuvarda bulunan hiçbir malzeme deney dışı amaçlar için kullanılmamalıdır.

9. Kimyasal maddeler asla koklanmamalı ve ağız yolu ile tadına bakılmamalıdır. Kimyasal maddelere kesinlikle elle dokunulmamalı, uygun malzeme ile tartılmalı ve aktarılmalıdır.

10. Kimyasalın/çözeltinin alındığı şişenin kapağı derhal üzerine yerleştirilip kapatılmalıdır. Aynı şekilde diğer kimyasal maddelerinde kapaklarının açık kalmamasına özen gösterilmeli ve kapaklar asla karıştırılmamalıdır. Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları ile masa/set üzerine konulmamalıdır. Konulduğu takdirde, kapağın yabancı maddelerle kirlenebileceği ve tekrar şişeye yerleştirilmeleri durumunda, bu yabancı maddelerin şişe içindeki saf madde veya çözelti ile temas edeceği ve saflığını bozacağı göz önüne alınmalıdır.

11. Derişik asitlerle çalışırken son derece dikkatli olunmalıdır. Asitler genelde derişik konsantrasyonda bulunmaktadırlar. Dolayısı ile asistan gözetiminde cam baget yardımı ile asit yavaşça su içerisine dökülüp seyreltilmelidir.

DİKKAT !!! ASLA ASİT ÜZERİNE SU EKLEMEYİNİZ.

12. Uçucu (düşük kaynama noktasına sahip maddeler; eter, aseton, alkol vs.) ve yanabilen maddeler açık aleve yakın tutulmamalıdır. Bu gibi yanıcı maddelerin buharlarının çalışma tezgahının ötesindeki alev kaynağına ulaşıp yangına sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

13. Kullanılmış cam malzemeler, her ne suretle olursa olsun kirli bırakılmamalıdır. İçindeki maddelerin kuruyup yapışmasına imkan verilmemelidir. Temizleme işlemi bittikten sonra kaplar ve diğer malzemeler yerlerine yerleştirilmeli, deney masası/seti temizlenmelidir.

14. Laboratuvarda kullanılan tüm kimyasallar çeker ocaklar içerisinde tartılmalı, ölçekli kaplara alınıp reaksiyon ortamına aktarılmalıdır. Özellikle; organik çözücüler, sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar ile çeker ocakta çalışılmalıdır.

15. Laboratuvarda deney esnasında ısıtma işlemi uygulanıyorsa, asla deneyin başından ayrılmamalıdır. Deney ısıtıldığı sürece gözetiminiz altında olmalıdır. Hiçbir reaksiyon sistemi reaksiyon koşulları üzerinde aşırı ısıtılmamalıdır.

16. Laboratuvar cam malzemelerinin, oldukça ince ve kırılmaya hassas malzemeler olduğu değerlendirilerek, kesinlikle elde gelişigüzel kuvvet uygulayıp cam malzemelerin kırılmasına sebep olunmamalıdır. Sebep olunacak kesikler sonucu mikro cerrahi müdahalesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

17. Laboratuvarda kullanılan kimyasal madde ambalajları üzerindeki yazılı olan etiketler kesinlikle koparılmamalı, karalanmamalı ve hiçbir şekilde bozulmamalıdır. Etiketleri bozulmuş ambalajlar, en kısa zamanda teknisyene veya ilgiliye/sorumluya bildirilmelidir.

18. Deney esnasında beklenmeyen bir durum ortaya çıktığında laboratuvardaki ilgiliye/sorumluya hemen haber verilmelidir.

19. Laboratuvarda görevli kişiye danışmadan deney bırakılıp gidilmemelidir.

20. Laboratuvarda yapılan deneylerin bitiminde, kullanılan elektrikli malzemelerin fişi çekilmeli ve su vanaları kapatılmalıdır. Bu işlemler sonunda, ilgili/sorumlu bilgilendirilmeli ve birlikte son kontrol yapıldıktan sonra, ilgili/sorumlunun izni ile laboratuvardan çıkılmalıdır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1 Bileşiklerin Adlandırılması:

Metal-Ametal(İyonik) Bileşiklerin Adlandırılması

Metal Adı + Ametal adı + **ür** eki

Metal Adı + Kök adı

Örnek: CaF_2: Kalsiyum florür, MgI_2: Magnezyum iyodür, NaCI: Sodyum klorür, KCI: Potasyum klorür, $AlBr_3$: Alüminyum bromür, CaO: Kalsiyum oksit, K_2SO_4: Potasyum sülfat, K_2MnO_4: Potasyum manganat, $NaNO_3$: Sodyum nitrat

Geçiş Metali-Ametalik Bileşiklerin Adlandırılması

Geçiş Metali + Metalin Yükü (Roma Rakamıyla) + Ametal Adı

Örnek: $CuCl_2$: Bakır(II)klorür, $HgCl_2$: Civa(II)klorür, Hg_2CI_2: Civa(I)klorür, FeO: Demir(II)oksit, $Mn_3(PO_4)_2$: Mangan(II)fosfat, SnF_4:Kalay(IV)florür

Ametal-Ametal Bileşiklerin Adlandırılması

Sayı ön eki + Ametal + Sayı Ön eki + Ametal

Örnek: CO: Karbon monoksit, CO_2: Karbon dioksit, P_2O_5: Difosforpentaoksit, NO_2: Azot dioksit

Kök-Kök Bileşiklerinin adlandırılması

Kök + Kök

Örnek: $(NH_4)_2SO_4$: Amonyum sülfat, $(NH_4)_3PO_4$: Amonyum fosfat

Yaygın olarak karşılaşılan bileşikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

SO_2: Kükürt dioksit	OH^- : Hidroksil
CO: Karbon monoksit	HCIO: Hipokloröz asit
CCI_4: Karbon tetraklorür	$HCIO_2$: Kloröz asit
SiH_4: Silan	$HCIO_3$: Klorik asit
H_2S: Hidrojen sülfür	$HCIO_4$: Perklorik asit
B_2H_6: Diboran	HNO_2: Nitröz asit
PH_3: Fosfin	HNO_3: Nitrik asit
N_2H_4: Hidrazin	H_2SO_4: Sülfürik asit
NH_4^+ : Amonyum	H_2CO_3: Karbonik asit
AsH_3: Arsin	HOCN: Siyanik asit
$O2^-$: Süperoksit	$H_2S_2O_3$: Tiyosülfürik asit
$O2^{-2}$: Peroksit	H_3BO_3: Borik asit

1.2 Koordinasyon Bileşiklerin Adlandırılması:

Koordinasyon bileşikleri, çok sayıda atomun belli bir düzende yer aldığı karmaşık yapılı bileşiklerdir. Bu nedenle adlandırılırken karmaşıklığa izin vermemek için IUPAC'ın belirlediği kurallar uygulanır.

1-Kompleks adlandırılırken önce ligandlar latince sayılarıyla sonra metal iyonu değerliğiyle birlikte adlandırılır. Bileşik formülü yazılırken ise önce merkez atomu sonra ligandlar yazılmaktadır.

$[Co(NH_3)_6]CI_3$: Hegzaaminkobalt(III) klorür

2-Yapıda birden fazla ligand varsa sıralamada ligand adlarının baş harfinin alfabedeki yerine göre sıralama yapılır. Ancak sıralamada sayı bildiren öntakı dikkate alınmaz.

$[Pt(NH_3)_4(NO_2)CI]CO_3$:Tetraaminkloronitroplatin(IV) karbonat

3-Anyonik ligandların sonuna "–o" eki getirilir.

Anyon Simgesi	**Anyon ismi**	**Ligand olarak okunuşu**
CI^-	Klorür	Klor
CN^-	Siyanür	Siyano
O^{-2}	Oksit	Okso
O_2^-	Peroksit	Perokso
CO_3^{-2}	Karbonat	Karbonato
$S_2O_3^{-2}$	Tiyosülfat	Tiyosülfato
$(SCN)^-$	Tiyosiyanat	Tiyosiyanato
$(NCS)^-$	İzotiyosiyanat	İzotiyosiyanato
$C_2O_4^{-2}$	Okzalat	Okzalato
NO_3^-	Nitrat	Nitrato
NO_2^-	Nitrit	Nitro
$CH3COO^-$	Asetat	Asetato
CO	Karbonmonoksit	Karbonil
NH_2^-	Amino	Amido
N_3^-	Azid	Azido

4-Birincil koordinasyon küresindeki ligandların sayılarını belirtmek için di, tri, penta, hekza, hepta, okta gibi öntakılar kullanılır. Ligand sayısı bir olması halinde "bir" anlamına gelen "mono" öntakısı kullanılmaz. Çift dişli ligandların varlığında ise bis, tris, tetrakis, pentakis, hekzakis gibi öntakılar kullanılır.

$[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$: Tris(etilendiamin)kobalt(III) sülfat

5-Nötral ligandlar, nötral moleküller gibi okunur. $NH_2CH_2CH_2NH_2$ (etilendiamin) gibi ancak bu konuda da istisnai durumlar söz konusudur. H_2O:Akua, NH_3:Amin olarak okunur.

$[Cr(H_2O)_6]Br_3$: Hegzaakuakrom(III) bromür

6-Birincil koordinasyon küresi yüksüz veya artı yüklü ise metalin adı aynen yazılır, eksi yüklü ise metalin Latin kökenli adının sonuna "**-at**" takısı getirilir.

Metal	**Nötral/Pozitif Hal**	**Anyonik Hal**
Al	Alüminyum	Alüminat
Co	Kobalt	Kobaltat
Mn	Mangan	Manganat
Zn	Çinko	Çinkat
Au	Altın	Aurat
Sn	Kalay	Stannat
Hg	Civa	Merkürat
Cr	Krom	Kromat
Fe	Demir	Ferrat
Ni	Nikel	Nikelat
Ag	Gümüş	Arjantat
Pt	Platin	Platinat
Pb	Kurşun	Plumbat

7-Kompleksteki metalin yükseltgenme basamağı metalin adından sonra parantez içerisinde Romen rakamı ile yazılır.

$[Cr(H_2O)_6]Br_3$: Hegzaakuakrom(III) bromür

$[Co(ox)_3]^{-3}$	**Trioksalatokobaltat(III)**
$[Ag(NH_3)_2]^-$	Diaminarjantat(I)
$[Co(NH_3)_6]Br_2$	Hekzaminkobalt(II)bromür
$[Co(en)_3]_2(SO_4)_3$	Tris(etilendiamin)kobalt(III)sülfat
$[Pt(NH_3)_4(NO_2)CI]CO_3$	Tetraaminkloronitroplatin(IV) karbonat
$[Pd(H_2O)_2(ONO)_2I_2]$	Diakuadiiyodonitritopaladyum(IV)
$NH_4[Cr(SCN)_4(NO)_2]$	Amonyum dinitroziltetrakis(tiyosiyanato)kromat(III)
$Na_3[CrOF_4]$	Sodyum tetraflorooksokromat(III)
$[Fe(cp)_2]$	Bis(siklopentadienil)demir(II)

1.3. Çözelti Hazırlama

Bir maddenin başka bir madde içinde gözle görülmeyecek kadar küçük tanecikler halinde dağılarak, homojen karışım oluşturması olayına çözünme, elde edilen karışıma da çözelti denir. Maddenin üç fiziksel halinin (katı, sıvı, gaz) birbirleriyle belli oranlarda karıştırılmasıyla çeşitli çözeltiler elde edilir. Yalnız her karışım bir çözelti değildir. Homojen çözeltilerin özelliklerini kısaca şu şekilde sıralayabiliriz;

a) Çözeltiler saydamdırlar.

b) Çözeltilerde molekül veya iyonlar görülmez.

c) Çözeltiler çökelti vermez.

d) Tanecikler, süzme ve bekletilmekle ayrılmazlar.

e) Küçük parçalar halindeki maddeler daha çabuk çözünür.

f) Karıştırma, çözünmeyi kolaylaştırır.

Bir çözelti, çözen ve çözünen olmak üzere en az iki ayrı madde ihtiva eder. Çözeltilerdeki dağılma ortamına çözücü veya çözen, dağılan maddeye ise çözünen denir. Çözünürlük genellikle 100 gram çözücünün çözebildiği madde miktarı veya doymuş çözeltinin 100 mL'sinde çözünmüş olarak bulunan maddenin gram miktarı (gr/100 mL) olarak belirtilir. Çözünen madde miktarı az ise çözelti seyreltik çözelti, çok ise konsantre (derişik) çözelti adını alır.

Çözeltilerde Yüzdelik İfadeler

Kütlece (Ağırlıkça) Yüzde Çözeltiler

100 gram çözeltide kaç gram çözünen madde olduğunu belirtir. Birim olarak gram, kilogram, miligram, ton vb olabilir. Örneğin kütlece(ağırlıkça) %30 luk sodyum hidroksit çözeltisi denildiğinde 100 gram sodyum hidroksit çözeltisinin içinde 30 gram sodyum hidroksit var demektir. Çözelti ve çözünen madde miktarları aynı ağırlık birimiyle ifade edilmektedir.

Kütlece(Ağırlıkça) yüzde (% a,a) = Çözünenin kütlesi / Çözeltinin Kütlesi X 100

Çözeltinin kütlesi = Çözünenin kütlesi + Çözücünün kütlesi

Hacimce Yüzde Çözeltiler

100 mL çözeltide kaç gram maddenin çözündüğünü belirtir. Birim olarak mililitre, litre, metreküp vb. olabilir. Örneğin kütlece(ağırlıkça)-hacim yüzde %30' luk sodyum hidroksit denildiğinde 100 mL sodyum hidroksit çözeltisinde 30 gram sodyum hidroksit var demektir. Burada çözeltinin miktarı hacim biriminden, çözünen miktarı ise ağırlık biriminden ifade edilmektedir.

Hacim yüzde (%v,v) = Çözünen maddenin hacmi / çözeltinin toplam hacmi X 100

Kütlece(Ağırlıkça)-Hacimce Yüzde

100 mL çözeltide kaç gram maddenin çözündüğünü belirtir. Birim olarak mililitre, litre, metreküp vb. olabilir. Örneğin kütlece(ağırlıkça)-hacim yüzde %30' luk sodyum hidroksit denildiğinde 100 mL sodyum hidroksit çözeltisinde 30 gram sodyum hidroksit var demektir. Burada çözeltinin miktarı hacim biriminden, çözünen miktarı ise ağırlık biriminden ifade edilmektedir.

Kütlece -Hacim yüzde (%a,v) = Çözünen maddenin kütlesi/ Çözeltinin toplam hacmi X100

Soru

1) 500 g (%a/a) %15' lik $BaCl_2$ çözeltisi hazırlayabilmek için gerekli suyun kütlesini hesaplayınız?
2) 22 g suda 18 g KNO_3 çözünmesiyle oluşturulan çözeltinin kütlece yüzdesi bulunuz?
3) Kütlece %10' luk 50 g şekerli suya 15 g şeker ekleniyor. Çözeltinin kütlece yüzde kaçı şeker olur?
4) Kütlece % 5'lik 200 gram tuzlu suya 40 gram tuz ve 260 gram su ekleniyor. Yeni çözelti yüzde kaç tuz içerir?
5) 200 g % 5' lik Na_2SO_4 çözeltisinin derişimini % 24' e çıkarmak için çözeltide kaç gram daha Na_2SO_4 çözülmelidir?
6) İçinde hacimce % 40 alkol bulunan 1,5 L çözelti % 95' lik alkolden nasıl hazırlanır?
7) 6 g NaCl kullanılarak kütlece % 30'luk sulu çözelti hazırlanacaktır. Bu çözelti için gerekli su miktarını bulunuz?(dsu=1g/cm3)

Molar Çözelti Hazırlama

Molarite: Çözeltideki çözünmüş maddenin miktarı mol/L olarak ifade edilir. 1 L çözeltide çözünmüş olan maddenin mol miktarına molarite adı denir.

Molarite = Çözeltinin mol sayısı / Çözeltinin hacmi (L)

Katı maddeden molar çözelti hazırlama :

Örnek: 0.1 M 100 mL NaOH çözeltisi nasıl hazırlanır?

M=n/V formülünü kullanarak, (0.1mol/L)x(0.1 L) = 0.01 mol NaOH gereklidir.

n=m/MA 0.01 mol x 40 gram/mol = 4 gram NaOH alınıp bir miktar saf suda çözülür ardından saf suyla 100 mL'ye tamamlanır.

Sıvı maddeden molar çözelti hazırlama:

Örnek: 1.2 M 250 mL HCI çözeltisi nasıl hazırlanır? (%37'lik d:1.18 g/mL, MA:36.5 g/mol)

I.YOL: M=n/V (1.2mol/L) X (0.25 L) = 0.3 mol

n=m/MA 0.3 mol x 36,5 gram/mol = 10.95 gram

m=%.d.V 10.95 gram=0.37x1.18x V, V=25 mL HCI alınıp saf suyla 250 mL'ye tamamlanır.

II.YOL:

M=(%.d.1000)/MA M=(0.37x1.18x1000)/36.5 = 11.96 M

M1.V1=M2.V2 11.96 M. V1= 1.2M. 250 mL V1=25 mL HCI alınır saf suyla 250 mL'ye tamamlanır.

Normalite: Bir litre çözeltide çözünmüş halde bulunan maddenin eşdeğer gram sayısına denir. Birimi Normaldir. Kısaca Normalite = Molarite x Tesir Değerliği formülüyle bulunabilir.

Tesir Değerliği: Asitlerin ortama verdiği H^+ iyonu sayısı, bazların ortama verdiği OH^- iyonu sayısı, tuzların ise ortama verdiği veya aldığı elektron sayısına tesir değerliği denir.

Bazı maddelerin Tesir Değerliği;

HCI: 1, H_2SO_4: 2, Na_2SO_4: 2

$Ca_3(PO_4)_2$: 6, $Na_3(PO_4)$: 3, $CaCI_2$: 2

$AlCI_3$: 3, $CaSO_4$: 2

ppm: ppm, milyonda bir birime verilen isimdir. Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik maddesine 1 ppm denir. Derişim birimi olarak kullanılır. Her üç harfi de küçük olarak "ppm" şeklinde yazılır. **1ppm= 1 mg/L**

Soru:

1) 20 ppm Na bulunduran bir çözelti % kaçlıktır?
2) 1000 mL 0.2 N H2SO4 çözeltisi nasıl hazırlanır? (d:1.84g/mL, %98, MA:98 g/mol)
3) 2 M 200 mL NaOH çözeltisine 3 M 300 mL NaOH ilave edildiğinde karışım çözeltisi kaç molardır?
4) 2 M 500 mL tuz çözeltisinin derişimini 2.5 M yapabilmek için kaç mL su buharlaştırılmalıdır?
5) 60 gram %40 lık ve 60 gram %20 lik şeker çözeltilerinin karışımına 60 gram su katılırsa son karışım % kaç olur?

1.4. Molekül Yapısı

Belirli sayıda atom, belirli geometrik düzende birleşerek molekülleri oluşturur. Atomların türü, sayısı ve düzenlenme şekli moleküllerin özelliğini belirler. Bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenebilmesi için molekül yapısının bilinmesi gerekir. Önce, molekülleri çok basit olarak gösteren ve şekillerinin kabaca belirlenmesine yardımcı olan Lewis Nokta yapısı incelenecektir. Sonra Lewis Nokta Yapısıyla yakın ilişkisi olan Değerlik Kabuğu Elektron Çifti İtme Kuramı(VSPER) kuramı anlatılacaktır.

1.4.1 Lewis Nokta Yapısı ve Rezonans

Lewis Nokta Yapısı

Lewis, her kovalent bağın bir çift elektrondan meydana geldiğini ve bu elektronların moleküldeki iki atom tarafından paylaşıldığını kabul eder. Atomlarda bağ yapmamış elektron çiftlerine ise ortaklaşmamış elektron çiftleri adı verilir. Ortaklaşmamış elektron çiftleri doğrudan bağ yapımına katılmazlar ancak molekülün şeklini ve kimyasal özelliklerini etkiler.

Bir molekülün Lewis Nokta Yapısını yazmak için aşağıdaki maddeler sırayla takip edilmelidir.

1) Molekül ya da iyondaki Toplam Valens Elektron Sayısı hesaplanır. Molekül iyonik ise negatif yük bir fazla elektron, pozitif yükse ise bir eksik elektron olarak değerlendirilir.

$BeCI_2$ molekülü;

TDES: $2e^- + 2 \times 7e^- = 16e^-$

2) Elektropozitifliği yüksek olan atom merkez atom olarak yazılır. Diğer atom ya da gruplar birer bağ ile merkez atoma bağlanır.

Cl-Be-Cl

3) Toplam Değerlik Elektron Sayısından(TDES) Bağ Elektron Sayısı(BES) çıkarılır.

TDES-BES= $16e^- - 4e^- = 12e^-$

4) Çıkarma işlemi sonunda geriye elektron kalırsa bu elektronlar molekül ya da iyondaki atomların elektronegatiflikleri oktet kuralı göz önünde bulundurularak atomlar üzerine yazılır.

5) Formal yük hesaplanır. (Formal Yük= Değerlik Elektron Sayısı – (Bağ sayısı+Ortaklanmamış Elektron Sayısı))

FY_{Be}: 2-(2+0)= 0 FY_{Cl}: 7-(1+6)=0

6) Eğer Formal Yük sıfırdan farklıysa merkez atom ile ona bağlı atomlar arasında oluşturulabilecek 2li ya da 3lü bağlar oluşturulur formal yük ve merkez atom mümkünse 0 değilse minimuma indirilir.

1.5 Koordinasyon Kimyası

Koordinasyon bileşikleri, bir metal atomu veya iyonu ile bir veya daha çok ligandın oluşturduğu bileşiklerdir. Koordinasyon bileşiği adı "koordine kovalent bağ" 'dan gelmektedir. Koordinasyon bileşikleri genellikle ligandlardan metale bir elektron çifti verilmesiyle oluştuğundan, bu ismin verilmesi düşünülmüştür.

1.5.1 Koordinasyon Bileşikleri ile ilgili Bazı Kavramlar

Her bilim dalında olduğu gibi koordinasyon kimyasının da kendine özgü bir dili vardır. Araştırmalar ilerleyip yeni bileşikler elde edildikçe yeni terimlerin kullanılmasına gerek duyulmuştur. Açıklamalarımızda anlam birliğine varabilmek için Werner Postilatları olarak adlandırılan ve çok kullanılan bazı kavramların üzerinde durmanın yararı olacaktır.

Merkez Atomu veya İyonu: Koordinasyon bileşiğinin merkezinde yer alan ve diğer yan gruplara bağlı olan atom veya iyondur. Genellikle metal atomu veya katyonlarıdır. Yan gruplara bağlanırken elektron aldıkları düşünüldüğünden merkez atomlar veya iyonlar Lewis asidi olarak kabul edilmektedir.

$[Fe(CO)_6]$= Hegzakarbonildemir (O) **Merkez atom: Fe**

$[Fe(CN)_6]^{-4}$ = Hegzasiyanoferrat(II) **Merkez iyon: Fe^{+2}**

Ligand: Merkez atomuna bağlı olan nötr molekül veya anyonlardır. Ligand molekülünde merkez atoma, bağlanan atoma donör atom denir. Ligandlar, donör atom üzerinden elektron çifti verdiklerinden ötürü Lewis bazı olarak kabul edilmektedir.

$[Fe(CO)_6]$= Hegzakarbonildemir(O) **Ligand: Karbonil**

$[Fe(CN)_6]^{-4}$ = Hegzasiyanoferrat(II) **Ligand: Siyanür**

Birincil Koordinasyon Küresi: Merkez atomuna kimyasal bağlarla bağlı ligandların oluşturdukları bölgeye denir. Birincil koordinasyon küresini oluşturan atom ve moleküller köşeli parantez içinde yazılır. Birincil koordinasyon küresi nötr, pozitif ya da negatif yüklü olabilir.

$[Fe(CO)_6]$=Hegzakarbonildemir(O) (nötral)

$[Fe(CN)_6]^{-4}$ =Hegzasiyanoferrat(II) (anyonik)

$[Fe(CO)_6]^{+2}$=Hegzakarbonildemir(II) (pozitif)

Koordinasyon Sayısı: Merkez atomuna bağlı olan donör atom sayısıdır.

$[Fe(CO)_6]$=Hegzakarbonildemir(O) Merkez atoma bağlı 6 ligand olduğu için koordinasyon sayısı 6'dır.

Esas Valens: Merkez atomun yükünü doyuran gruplardır.

$[Fe(CO)_6]CI_3$=Hegzakarbonildemir(III) klorür bileşiğinde merkez iyonun pozitif yükünü doyuran 3 tane CI iyonu olduğu için esas valens 3'tür.

Tek ve Çok Dişli Ligand: Tek dişli ligand merkez atomuna tek bir donör atom üzerinden bağlanır, çok dişli ligandlarda birden fazla donör atom üzerinden bağlanma söz konusudur ki çok dişli ligandlara şelat adı verilmektedir.

CO, NH3= tek dişli ligand, $CO3^{-2}$, $NH_2CH_2CH_2NH_2$(etilendiamin)=çift dişli ligand Ligandların kuvvetliliğinin ve zayıflığının belirlenmesinde kullanılan spektrokimyasal seri şöyledir;

I - <H2O<CH3CN<NH3<en<CO

Örnek: Aşağıdaki komplekslerin Werner Postilatlarını yorumlayınız?

$[Ni(CO)_4]$ = Tetrakarbonilnikel (0)

Merkez Atom: Nikel Ligand: Karbonil

Esas Valens: 0 Yardımcı Valens: 4

Koordinasyon Sayısı: 4 (merkez atoma 4 tane CO bağlı) Donör Atom ve Sayısı: 4 tane C (Merkez atoma bağlanma karbon üzerindeki ortaklanmamış elektron çiftinden gerçekleşmiştir.)

$[Co(NH_3)_6]CI_3$ = Hegzaminkobalt(III)klorür

Merkez Atom: Co Merkez İyon: Co^{+3}

Esas Valens: 3 (Pozitif yük, 3 CI^- iyonu tarafından doyurulmuştur.) Yardımcı Valens: 6

Koordinasyon Sayısı: 6 (merkez iyona 6 tane NH3 bağlı) Donör Atom ve Sayısı: 6 N (Merkez iyona bağlanma azot üzerindeki ortaklanmamış elektron çiftinden gerçekleşmiştir.)

1.5.2 Koordinasyon Bileşiklerinde Kimyasal Bağ

Werner'in koordinasyon bileşiklerinin konusundaki çalışmalarından sonra, koordinasyon bileşiklerinde kimyasal bağların aydınlatılması için çeşitli kuramlar önerilmiştir. Kimyasal bağların aydınlatılması amacıyla önerilen üç büyük kuram vardır. Değerlik Bağı (DB) kuramı, Kristal Alan (KA) kuramı ve molekül orbital (MO) kuramı.

Değerlik Bağı Kuramı,

1930'lu yıllarda Pauling tarafından önerilen değerlik bağ kuramına göre ligandlar ile merkez atomu arasında koordine kovalent bağlar oluştuğu ve ligandların Lewis bazı, merkez atomun ise Lewis asidi olduğu varsayılmıştır. Ayrıca değişik sayıda ligandlarla belirli yönlerde bağ yapabilmek için merkez atomunda hibritleşmenin olduğu varsayılmıştır.

Atomik yapısında paylaşılmamış elektronu bulunan ve bu yüzden bir magnetik alan tarafından zayıf da olsa çekilen maddelere **"paramagnetik madde"** denir.

Atomik yapısında paylaşılmamış elektronu bulunmayan ve bu sebeple bir magnetik alan tarafından çekilmeyen veya hafifçe itilen maddelere **“diamagnetik madde”** denir.

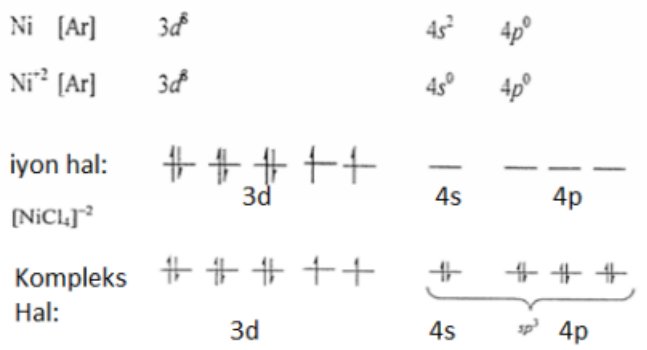
Magnetik Momentumun hesaplanması: $\boldsymbol{\mu_s = \sqrt{n(n+2)}}$

n=çiftlenmemiş elektron sayısıdır.

Değerlik Bağ Kuramına göre molekülün belirlenmesinde izlenecek adımlar;

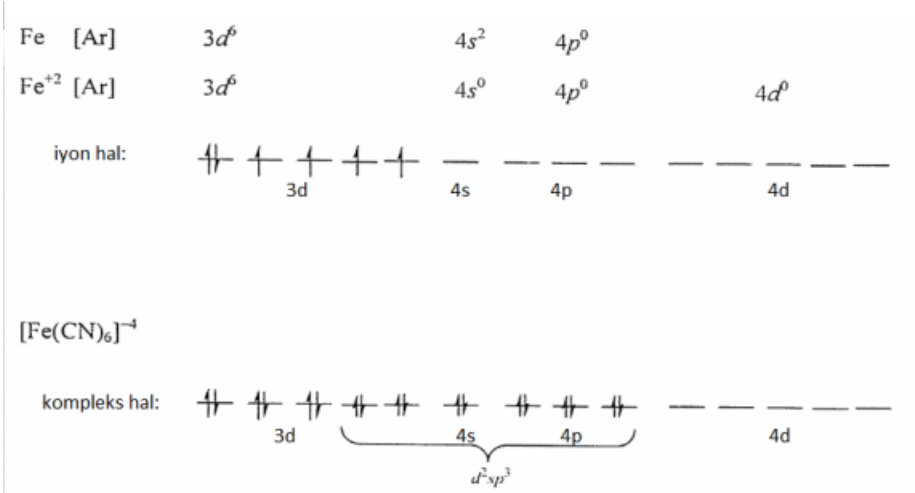
1- Merkez atom ya da iyon belirlenmeli ve elektron dağılımı yapılmalıdır.
2- Elektronlar Hund kuralına göre orbitallere yerleştirilmelidir.
3- Kompleksin zayıf ligandlardan oluşması durumunda (zayıf alan kompleksi) elektron yerleşmesinde değişiklik olmazken, kompleksin kuvvetli ligandlardan oluşması durumunda (kuvvetli alan kompleksi) elektronlar orbitallerde çiftlenmeye zorlanır.
4- Son olarak ligandlardan gelen elektronlar merkez atomun boş orbitallerine yerleştirilip merkez iyonun hibritleşmesi, spin durumu, magnetik durumu belirlenir.

Örnek: $[NiCI_4]^{-2}$ kompleksinin elektron dağılımını yaparak, merkez iyonun hibritleşmesini, molekülün şeklini, spin durumunu, alan durumunu, magnetik momentumunu belirtiniz?



^{3}hibritleşmesi, tetrahedral, paramagnetik, zayıf alan $\mu_s = \sqrt{2(2+2)} = \sqrt{8}$ =2.82 BM, yüksek spin sp

Örnek:$[Fe(CN)_6]^{-4}$ kompleksinin elektron dağılımını yaparak, merkez iyonun hibritleşmesini, molekülün şeklini, spin durumunu, alan durumunu, magnetik momentumunu belirtiniz?



d^2sp^3 hibritleşmesi, oktahedral, diamagnetik, kuvvetli alan, $\boldsymbol{\mu_s = \sqrt{0(0+2)} = 0}$ BM, düşük spin.

Örnek: Aşağıdaki komplekslerin merkez iyonunun hibritleşmesini, molekülün şeklini, spin durumunu, alan durumunu, magnetik momentumunu belirtiniz?

$[Co(NH_3)_6]^{+2}$: $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]^{+2}$:

$[Pt(NH_3)_2CI_2]$: $[FeCI_6]^{-4}$:

$[Pd(CN)_4]^{-2}$: $[PtCl_4]^{-2}$:

$[Cr(C_2O_4)_2(H_2O)_2]$:

Saflaştırma

Kimyasal reaksiyonlar sonucu hedeflenen ana ürünün yanı sıra yan ürünlerde oluşabilir. Oluşan yan ürünler ve diğer safsızlıklar karakterizasyon aşamasından önce ana üründen uzaklaştırılmalıdır. Çünkü sentezlenen ürünün saflığı karakterizasyonunda oldukça belirleyicidir. Bu yüzden karakterizasyon basamağından hemen önce maddenin saflaştırma işlemleri gerçekleştirilmelidir. Yaygın olarak kullanılan saflaştırma işlemlerinde bazıları şunlardır;

1- Yıkama
2- Destilasyon
3- Süblimleştirme
4- Kristallendirme
5- Ekstraksiyon
6- Kromatografi

-Yıkama: Oldukça basit ve sık kullanılan bir yöntemdir. Elde edilen ürün içinde çözünmediği sıcak çözücülerle yıkanarak bu çözücülerin çözebildiği safsızlıklar üründen uzaklaştırılabilir. Bu çözünürlük farkı basit bir saflaştırma tekniği olarak kullanılabilir.

-Destilasyon: Maddelerin saflaştırılmasında ve safsızlıkların uzaklaştırılmasında sık kullanılan yöntemlerden biridir. İlk olarak destilasyon düzeneği kurulur, uçucu olan madde buharlaşır, geri soğutucu altında soğuyup yoğunlaşan madde destilat toplama balonunda saf halde elde edilirken, uçucu olmayan safsızlıklar ise destilasyon balonunda kalacaktır. Özellikle organik maddelerin sentezinde kullanılan bir yöntemdir.

Süblimleştirme: Katı maddelerin ısıtılınca, ara bir hal olan sıvı hale geçmeden doğrudan gaz haline geçmesine süblimleşme denir ve bazı maddelerin saflaştırılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Prensip destilasyon işlemine benzerdir. Örneğin (CH3)3NBF3kompleksi (kaynama noktası 146°C) vakum altında 110°C de süblime olur.

-Kristallendirme: Katı anorganik bileşiklerin saflaştırılmasında en çok kullanılan yöntemdir. Birçok maddenin çözünürlüğü değişik ortam ve sıcaklıklarda farklıdır. Bu nedenle de kristallendirme işlemi sıcaklık değişimi ve çözücü farkı olmak üzere iki ayrı şekilde gerçekleştirilir.

Sıcaklık değişimiyle; maddeyi soğukta çözmeyen fakat ısıtıldığı zaman çözen ve safsızlıkları çözmeyen bir çözücü seçilir. Maddenin sıcakta çözünmesi sağlanır. Eğer çok saf bir madde elde etmek isteniyorsa işlem birkaç kez tekrarlanabilir.

Çözünürlük farkıyla; safsızlıkları çözmeyen, maddeyi çözen veya maddeyi çözmeyip safsızlıkları çözen bir çözücü seçilir ve muamele edilir. Süzme ile safsızlıklar ve madde birbirinden ayrılmış olur. Safsızlıklar çözen, maddeyi çözmeyen bir çözücü olması durumunda süzgeç kağıdında kalan saf maddedir. Maddeyi çözüp, safsızlığı çözmeyen bir çözücü olması durumunda süzgeç kağıdında kalan saf olmayan maddedir. Erlenin içinde olan madde ise saf maddedir bu durumda çözücünün buharlaşması beklenir ve madde saf olarak elde edilebilir.

-Ekstraksiyon: Önemli uygulama alanı olan yöntemlerdendir. Bu işlemin esası, uygun bir çözücü ile karışımdaki bir bileşeni izole etmek şeklinde düşünülebilir. Çözücü ve karışım fazları birbiri ile karışmayan çeşitli bileşenlerin iki fazdaki dağılımı da değişiktir. Bu teknik organik karışımlara da çok uygulanır. Bileşenin iki fazdaki konsantrasyonları oranı dağılım katsayısı ile belirlenir.

-Kromatografi: İnce tabaka, kolon, iyon değiştirme, adsorbsiyon, kağıt kromatografisi gibi birçok farklı uygulaması olan bu yöntem maddeleri birbirinden ayırmak için kullanılan tekniklerden birisidir. Basitçe işlemin dayandığı prensip karışımdaki bileşenlerin bir ortamdaki hareketlerinin veya alıkonmalarının farklı hızda olmasıdır.

İnce tabaka kromatografisi, bir "katı-sıvı adsorpsiyon kromatografisidir." Bu yöntemde sabit faz, çeşitli boyutlardaki "cam plakalar üstüne, ince bir tabaka halinde sıvanmış adsorban maddedir. Adsorban madde olarak kolon kromatografisinde kullanılan tüm katılar (Alümina, silika jel, selüloz vb.) kullanılabilir. Bu yöntemde hareketli fazın sabit faz üzerinden ilerleyişi, aşağıdan yukarı doğru olur. Çözücü kılcallık etkisi ile içerisine daldırılan ince tabaka plakası üzerinde yürür.

Sıvı Faz

Kimyasal Çözücüler

- Toluen
- Etil Asetat
- Kloroform
- Aseton
- Metanol
- Asetik Asit
- Su

Katı Faz

♣ Silika (SiO_2) ♣ Alümina (Al_2O_3)

İnce tabaka kromatografisinin avantajları;

o Hızlı olması o Hassas olması o Basit olması o Ucuz olması

1.7 VERİM SORULARI

1) 1 gram Kobalt(II)nitrat'dan başlayarak gerekli reaktifler ilave edildikten sonra 0.8 gram sodyum hegzanitrokobalt(III) sentezlendiğine göre verim % kaçtır?

$2\,Co(NO_3)_2 + 12\,NaNO_2 + 2CH_3COOH + ½\,O_2 \longrightarrow 4NaNO_3 + 2\,CH_3COONa + 2Na_3[Co(NO_2)_6] + H_2O$

2) %70 saflıkta 1.42 gram sodyumsülfit 'e 0.3 gram kükürt ilave ediliyor ve gerekli işlemler yapıldıktan sonra %80 verimle sodyumtiyosülfatpentahidrat sentezleniyor. Kaç gram madde elde edilmiştir?

$Na_2SO_3 + S \longrightarrow Na_2S_2O_3$

3) %30 safsızlık içeren 2 gram $Co(NO_3)_2$ .6H2O ve % 80 saflıkta 3 gram $(NH_4)2CO_3$'dan başlayarak %90 verimle %75 saflıkta kaç gram $[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3$ sentezlenir?

$2Co(NO_3)_2.6H_2O + (NH_4)_2CO_3 + 6NH_3 + H_2O_2 \longrightarrow 2\,[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3 + 2NH_4NO_3 + 14\,H_2O$

4) %60 saflıkta 2 gram pentaminklorokobalt(III)klorür'e gerekli reaktif ilave edildikten sonra %90 verimle %70 saflıkta kaç gram pentaminnitrokobalt(III) klorür elde edilir?

$[Co(NH_3)_5CI]CI_2 + NH_3 + HCI + NaNO_2 \rightarrow [Co(NH_3)_5NO_2)CI_2 + NaCI + NH_4CI$

5). %70 verimle %60 saflıkta 2.5 gram $[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3$ sentezlemek için %60 saflıkta $Co(NO_3)_2.6H_2O$ ve %60 saflıktaki $(NH_4)_2CO_3$'ten ne kadar gereklidir?

$2Co(NO_3)_2.6H_2O + (NH_4)_2CO_3 + 6NH_3 + H_2O_2$ ----$2\ [Co(NH_3)_4CO_3]NO_3 + 2NH_4NO_3 + 14\ H_2O$

ANORGANİK KİMYA LABORATUVARI DENEYLERİ

DENEY NO: 1

Bakır (I) Oksit Eldesi

CuO

Gerekli Maddeler: 1.5 g $CuSO_4.5H_2O$, 0.25 g NaOH

İşlem:

Yöntem-1:

1.5 g $CuSO_4.5H_2O$ 20 ml suda çözüldükten sonra, su banyosunda 0.25 g NaOH ile reaksiyona sokulur.

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

Oluşan çökelek $Cu(OH)_2$ rengi siyahlaşınca üstteki berrak çözelti dekante edilir ve geri kalan kısım bir miktar su ile kaynatılır. Çökeleğin üstündeki berrak çözelti yeniden dekante edilir. Böylece birkaç kez yıkanan çökelek filtre edilir ve filtratta sülfat kalmayıncaya dek bu işlem tekrarlanır. Fitratta sülfat kalıp kalmadığı, BaCl2 çözeltisi ile kontrol edilir. Çökelek bir krozede kızdırılarak kuru CuO elde edilir.

$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O$$

Yöntem-2:

0.5 g $CuSO_4.5_H2O$ ve NaCl, 10 ml kaynar suda çözülür. Çözeltiye 0.4 g Na_2SO_3 ilave edilir. İlk anda yeşilimsi bir çökelek oluşur. Bir süre karıştırıldıktan 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 dönecektir. Karışım fitre edildikten sonra sülfat uzaklaşıncaya kadar su ile yıkanır. Sonra 5 ml 1:1 alkol-eter karışımı ile yıkandıktan sonra havada kurutulur. Elde edilen miktar tartılarak verim hesaplanır.

Değerlendirme Soruları:

1. Bakır oksitlerinin kullanım alanlarını araştırınız?

2. Sanayide kullanılan başlıca bakır alaşımları nelerdir?

3. Bakırın başka hangi bileşikleri var araştırarak kullanım alanlarını rapor ediniz.

DENEY NO: 2

Amonyum Demir(II) Sülfat Hegzahidrat Sentezi

$(NH_4)_2[Fe(SO_4)_2].6H_2O$

Gerekli Maddeler: 0.7 gram $FeSO_4.7H_2O$, 0.4gram $(NH_4)_2SO_4$, H_2SO_4

İşlem:

Demir(II) sülfat heptahidrat (0.7gram) ve amonyum sülfatın (0.4gram)'ın sıcak doygun çözeltileri hazırlanır. Çözeltiler hazırlanırken olabildiğince az su kullanılması tavsiye edilir. Bu iki çözelti bir beherde karıştırıldıktan sonra 1-2 mL derişik H_2SO_4 ilave edilir. Karışım soğutulduğunda mavimsi yeşil Mohr Tuzu kristalleri oluşur. Eğer kristal oluşmazsa, çözelti hacminin yarısına kadar buharlaştırılabilir. Buharlaştırıldıktan sonra kristal oluşuncaya kadar soğutulur. Karışım süzüldükten sonra kristaller süzgeç kağıdı üzerinde kurutulur. Verim hesaplanır.

$$\mathbf{FeSO_4.7H_2O + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2[Fe(SO_4)_2].6H_2O}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Mohr Tuzu nedir, araştırınız?
2. Verim hesabı hangi reaktif üzerinden yapılır?
3. Üründeki demir % miktarını tespit etmek için bir gravimetri deneyi planlayınız?
4. Amonyum bileşiklerinin çözünürlüğünü tartışınız?

DENEY NO: 3

Sodyum Hegzanitrokobaltat(III) Sentezi

$Na_3[Co(NO_2)_6]$

Gerekli Maddeler: 0.5 gram $Co(NO_3)_2$, 1 gram $NaNO_2$, CH_3COOH

İşlem:

Kobalt(II) nitrat (0.5gram)'ın sudaki doygun çözeltisi hazırlandıktan sonra aşırı miktarda sodyum nitrit çözeltiye ilave edilir. Bu çözelti buz banyosunda soğutulup asetik asitle asitlendirildikten sonra, çözeltiye hidrojen peroksit ilave edilir. Hidrojen peroksit Co^{+2}'yi Co^{+3}'e yükseltgemek amacıyla kullanılmıştır. Eğer karışım içerisinde çökelek oluşmuşsa süzülerek ayrılır, sarı kristaller oluşuncaya kadar süzüntüye alkol ilave edilir. Karışım süzüldükten sonra katı az miktarda suda tekrar çözüldükten sonra alkol ilavesiyle çöktürülür. Kristaller süzülerek ayrılır. 5 mL alkolle yıkanır, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra verim hesaplanır.

$$\mathbf{2\,Co(NO_3)_2 + 12NaNO_2 + 2CH_3COOH + \tfrac{1}{2}\,O_2 \longrightarrow 4NaNO_3 + 2CH_3COONa + 2Na_3[Co(NO_2)_6] + H_2O}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Bileşiğin yapısını tartışınız?
2. Bileşikteki bağ oluşumunu Valens Bağ ve Kristal Alan Teoriye göre açıklayınız?
3. Bileşiğin manyetik özelliğini açıklayınız?

DENEY NO: 4

Kalsiyum Peroksit Oktahidrat Sentezi

$CaO_2.8H_2O$

Gerekli Maddeler: 1 gram $CaCO_3$, HCI(%18), H_2O_2 (%6), NH_3

İşlem:

2 mL su ve 4 mL %18 lik HCI içeren bir behere $CaCO_3$ (1gram) küçük kısımlar halinde ilave edilir. Çözelti kaynatılarak CO_2 uzaklaştırılır. Sıcak çözelti süzüldükten sonra kaynatılarak suyun fazlası uzaklaştırılır. Buz banyosunda çözelti soğutulup üzerine 3-4 mL %6 lık H_2O_2, derişik NH_3 küçük kısımlar halinde karıştırılarak ilave edilir. Bir süre karıştırıldıktan sonra oluşan kristaller süzülüp, bir kez su ile yıkandıktan sonra havada kurutulup verim hesaplanır.

$$\mathbf{CaCO_3 + 2\ HCI \longrightarrow CaCI_2 + CO_2 + H_2O}$$

$$\mathbf{CaCI_2(aq) + H_2O_2(aq) \longrightarrow CaO_2.8H_2O + 2HCI}$$

Değerlendirme Soruları:

1) Oksijenin farklı bileşiklerdeki yükseltgenme basamaklarını inceleyiniz?

2) Peroksitler hangi amaçla kullanılır?

3) %36'lık H_2O_2 çözeltisinden 10 mL %6'lık H_2O_2 nasıl hazırlanır?

DENEY NO: 5

Sodyum Tiyosülfat Pentahidrat Sentezi

$Na_2S_2O_3.5H_2O$

Gerekli Maddeler: 1 gram Na_2SO_3, 0.3 gram S

İşlem:

Sodyum sülfit (1 gram) suda çözüldükten sonra doygun çözeltisi üzerine kükürt (0.3 gram) ilave edilir. Kükürdün hemen hemen tamamı reaksiyona girinceye kadar süspansiyon kaynatılır. Sıcak çözelti süzüldükten sonra kristaller oluşuncaya kadar süzüntü buharlaştırılır. Karışım soğutulup süzüldükten sonra ürün etüvde 40-50 °C'de kurutulup verim hesaplanır.

$$\mathbf{Na_2SO_3 + S \longrightarrow Na_2S_2O_3.5H_2O}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Tiyosülfat iyonunun yapısını açıklayın?

2. Tiyosülfat iyonunda kükürdün oksidasyon basamaklarını belirleyiniz?

DENEY NO: 6

Potasyum Manganat Sentezi

K_2MnO_4

Gerekli Maddeler: 0.5 gram $KMnO_4$, 1.5 gram KOH

İşlem:

Potasyum hidroksit (1.5 gram), az bir miktar suda çözündükten sonra potasyum permanganat (0.5 gram) oluşan çözeltiye dökülür. Çözelti elektrikli bir ısıtıcı üzerinde dikkatlice 120-140 °C'ye kadar ısıtılır. Isıtma işleminde bunzen beki yerine elektrikli ısıtıcı kullanılmasının sebebi, kontrollü ısıtma yaparak potasyum karbonat oluşumunu en aza indirgemektir. Permanganatın mor-menekşe rengi yerine manganatın yeşil rengi alıncaya kadar çözelti karıştırılarak ısıtılır. Reaksiyon esnasında potasyum manganatın ince kristaller halinde oluştuğu gözlenir. Reaksiyon tamamlandıktan sonra, reaksiyon kabı soğutulur. Oluşan kristaller cam krozeden süzülüp, yıkandıktan sonra vakumda kurutulup verim hesaplanır.

$$\mathbf{3\ KOH + KMnO_4 + CO_2 \longrightarrow K_2MnO_4 + K_2CO_3 + \tfrac{1}{2}\ O_2 + 3/2\ H_2}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Az miktarda ürün suda çözülüp üzerine asit ilave edildiğinde nasıl bir değişim olur? Gözleminizi bir reaksiyonla açıklayınız?

2. Az miktarda ürün asidik potasyum iyodat çözeltisine ilave edildiğinde nasıl bir değişim olur?

3. Geçiş metallerinin oksidasyon basamaklarını tartışınız?

DENEY NO: 7

Sodyum Peroksoborat Tetrahidrat Sentezi

$NaBO_3.4H_2O$

Gerekli Maddeler: 1.5 gram $Na_2B_4O_7.10H_2O$, % 3.3'lük NaOH çözeltisi , %6 lık H_2O_2

İşlem:

Sodyum tetraborat dekahidratın (1.5gram), 10 mL %3.3'lük sodyum hidroksitteki çözeltisi hazırlanır. Çözelti bir buz banyosunda soğutularak üzerine 10 mL %6'lık hidrojen peroksit çözeltisi ilave edilir. Karışım yaklaşık 20 dakika kadar karıştırılır. Süzülür, kristaller bir miktar alkol ve eter ile yıkanır. Oda sıcaklığında kurutularak verim hesaplanır.

$$\mathbf{Na_2B_4O_7.10H_2O + H_2O_2 \longrightarrow Na_2B_4O_8 + H_2O}$$

$$\mathbf{Na_2B_4O_8 + 5H_2O \longrightarrow NaBO_3 + NaH_2BO_3 + 2\ B(OH)_3}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Sodyum peroksoborat eldesine ait alternatif bir sentez öneririz.
2. H_2O_2 Lewis nokta yapısını çizerek, simetri elemanlarını ve nokta grubunu belirleyiniz?
3. %a/v %3.3 lük, 500 mL NaOH çözeltisi nasıl hazırlanır?

DENEY NO: 8

Hegzaminkobalt(III) klorür Sentezi

$[Co(NH_3)_6]CI_3$

Gerekli Maddeler: 0.1 gram aktif kömür, 0.9 gram $CoCI_2.6H_2O$, 0.6 gram NH_4CI, 2 mL %6'lık H_2O_2, HCI, NH_3

İşlem:

Bir beherde kobalt(II)klorür hegzahidratın (0.9 gram) doygun çözeltisi hazırlanır ve üzerine amonyum klorürün (0.6 gram) sıcak çözeltisi ilave edilir. Bu karışımın üzerine 2 mL derişik amonyak çözeltisi ilave edilir. Karışım musluk suyu altında soğutulduktan sonra üzerine yavaşça 2 mL %6'lık H_2O_2 ilave edilir. Ardından çözeltiye 0.1 gram aktif kömür ilave edilir ve karışım 60 °C' ye kadar ısıtılır. Çözeltinin pembemsi rengi kayboluncaya kadar karışım bu sıcaklıkta bekletilir. Rengi giderilmesini sağlayan madde aktif kömürdür. Karışım musluk suyuyla soğutulduktan sonra, buz banyosuna konur. Oluşan katı süzülür ve 8 mL su ve 0.3 mL derişik HCI içeren kaynar çözelti içine alınır. Tüm katı çözüldüğü zaman (kömür çözünmeyecektir), sıcak çözelti süzülür. Süzüntüye 10 mL derişik HCI ilave edilir ve buz banyosunda soğutulur. Kristaller süzülür ve verim hesaplanır.

$$\mathbf{2\ CoCI_2.6H_2O + H_2O_2 + 2\ HCI + 12\ NH_3 \xrightarrow{NH4CI} 2\ [Co(NH_3)_6]CI_3 + 14\ H_2O}$$

Değerlendirme Soruları:

1. Kompleksin geometrisini belirtiniz, hegzagonal yapılar hakkında bilgi veriniz?
2. Kompleksin manyetik momentini hesaplayarak, manyetik durumunu tartışınız?
3. Kompleksin karakterizasyonuyla ilgili hangi teknikler kullanılabilir tartışınız?
4. Kompleksin KAKE'sini hesaplayınız?
5. %35lik H_2O_2 çözeltisinden %6'lık 2mL H_2O_2 çözeltisi nasıl hazırlanır?

DENEY NO: 9

Tetraaminkarbonatokobalt(III) nitrat Sentezi

$[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3$

Gerekli Maddeler: 2gram $(NH_4)_2CO_3$, 1.5 gram $Co(NO_3)_2.6H_2O$, NH_3

İşlem:

2 gram amonyum karbonatın 6 mL sudaki çözeltisine 6 mL derişik amonyak ilave edilir. Bu çözelti karıştırılmakta olan 1.5 gram kobalt(II)nitrat hegzahidratın 3 mL sudaki çözeltisine ilave edilir. Daha sonra yavaşça 0.8 mL %30 luk H_2O_2 ilave edilir. Çözelti su banyosunda buharlaştırılır. Reaksiyon karışımı sıcak halde süzülür ve buz banyosunda soğutulur. Oluşan kırmızı renkteki kristaller süzülerek ayrılır, su ve alkolle yıkandıktan sonra kurutulup verim hesaplanır.

$$\mathbf{2\ Co(NO_3)_2.6H_2O + 2\ (NH_4)2CO_3 + 6\ NH_3 + H_2O_2 \longrightarrow 2\ [Co(NH_3)_4CO_3]NO_3 + 14\ H_2O + 2\ NH_4NO_3}$$

Değerlendirme Soruları:

1. %36'lık H_2O_2'den 0.8 mL %30'luk H_2O_2 nasıl hazırlanır?
2. Ürünün yapısını çiziniz?
3. $\mathbf{NO_3^-}$ 'ün Lewis nokta yapısını ve varsa rezonans hallerini çiziniz?
4. $\mathbf{CO_3^{-2}}$ ın MO diyagramını çiziniz?

DENEY NO: 10

Pentaaminklorokobalt(III) Klorür Sentezi

$[Co(NH_3)_5CI]CI_2$

Gerekli Maddeler: $[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3$, HCI, NH_3

İşlem:

Bu deneyi gerçekleştirmek için bir önceki deneyde elde edilen tetraaminkarbonatokobalt(III) nitrat kullanılacaktır. Tetraaminkarbonatokobalt(III) nitrat bir miktar suda çözündükten sonra CO_2 uzaklaşıncaya kadar üzerine 2-3 mL derişik HCI ilave edilir. Derişik NH_3 ile nötralleştirildikten sonra 2 mL NH_3 fazladan katılır. Çözeltiyi kaynatmaktan kaçınılarak 20 dakika $[Co(NH_3)_5H_2O]^{+3}$ yapısı oluncaya kadar ısıtılır. Soğutulan çözelti seyreltilir ve üzerine 5 mL derişik HCI ilave edilir. 20-30 dakika sonra renk değişimi beklenir. Mor-kırmızı renkte çöken kristaller oda sıcaklığına kadar soğutulur, birkaç kez buzla soğutulmuş destile su ile yıkanarak dekante edilir. Süzülür, birkaç mL alkolle yıkandıktan sonra 120 °C'de kurutulup verim hesaplanır.

$$[Co(NH_3)_4CO_3]NO_3 + 4\ HCI + 3\ NH_3 \longrightarrow [Co(NH_3)_5CI]CI_2 + NH_4CI + CO_2 + H_2O$$

Değerlendirme Soruları:

1. Elde ettiğiniz üründeki iyonik ve toplam klorür miktarlarını hesaplayınız? ,

DENEY NO: 11

Pentaaminnitrokobalt(III) Klorür

$[Co(NH_3)_5NO_2]CI_2$

Gerekli Maddeler: 1 gram $NaNO_2$, Alkol, HCI, NH_3

İşlem:

Bir önceki deneyde elde edilen pentaminklorokobalt(III) klorür 2 mL 2 M NH_3 çözeltisinde çözülür. Eğer tamamen çözünmezse su banyosunda çözününceye kadar ısıtılır. Daha sonra buz banyosunda soğutulduktan sonra pH=4 oluncaya kadar 4 M HCI ile asitlendirilir. Oluşan kırmızı renkli çökelek çözününe kadar 1 gram sodyum nitrit ilave edilip yavaşça ısıtılır. Bazı durumlarda kırmızı renkli çökelek çok kısa süreli görünür (oluşup hemen kaybolur). Çözelti soğutulduktan sonra üzerine 2 mL HCI çözeltisi ilave edilir. Reaksiyon karışımı buz banyosunda soğutulur. Oluşan sarı-kahverengi kristaller süzülür ve alkolle yıkanır.

$$[Co(NH_3)_5CI]CI_2 + NaNO_2 + HCI + NH_3 \longrightarrow [Co(NH_3)_5NO_2]CI_2 + NaCI + NH_4CI$$

Değerlendirme Soruları:

1. Ürünün KAKE'sini hesaplayınız?

2. NO_2'in Lewis nokta yapısını çizerek rezonans yapılarını gösteriniz?

3. NO_2'in MO'sunu çiziniz?

DENEY RAPOR ŞABLONU

Bölüm : Deneyin Yapılış Tarihi
No :
Adı Soyadı : İmza
Deney No :
Deneyin Adı :

Rapor İçeriği
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……..

Not : Raporlarda başlıklar tükenmez kalem ile, diğer kısımlar kurşun kalem ile yazılır. Bilgisayar çıktısı kabul edilmez.

Periodic Table of the Elements

1 1IA 1A	2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	18 VIIIA 8A
1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.789
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.414	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.294
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platinum 195.085	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.592	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [278]	110 Ds Darmstadtium [281]	111 Rg Roentgenium [280]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [286]	114 Fl Flerovium [289]	115 Mc Moscovium [286]	116 Lv Livermorium [293]	117 Ts Tennessine [294]	118 Og Oganesson [294]

Lanthanide Series	57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.243	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.055	71 Lu Lutetium 174.967
Actinide Series	89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]

Alkali Metal | Alkaline Earth | Transition Metal | Basic Metal | Semimetal | Nonmetal | Halogen | Noble Gas | Lanthanide | Actinide