

**4-(ALKILAMINOISONITROSOASETİL)BIFENİL TÜREVLERİ
VE BUNLARIN METAL KOMPLEKSLERİNİN
SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU**

Filiz ARABALI

**Yüksek Lisans Tezi
KIMYA
ANABİLİM DALI
ISPARTA, 2004**

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

4-(ALKİLAMİNOİSONİTROSOASETİL)BİFENİL TÜREVLERİ
VE BUNLARIN METAL KOMPLEKSLERİNİN
SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Filiz ARABALI

Danisman

Yrd. Doç. Dr. Fatma KARİPCİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KİMYA ANABİLİM DALI

İSPARTA, 2004

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından KIMYA ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LISANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Baskan : Prof. Dr. İbrahim KARATAS

Üye : Prof. Dr. Güleren ALSANCAK

Üye : Y. Doç. Dr. Fatma KARIPCIN

ONAY

Bu tez .../.../2004 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../2004

Prof. Dr. Remzi KARAGÜZEL
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TESEKKÜR.....	v
SEKİLLER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Friedel-Crafts Reaksiyonları.....	1
1.1.1. Friedel-Crafts Halojenleme Reaksiyonu.....	1
1.1.2. Friedel-Crafts Alkilleme Reaksiyonu	2
1.1.3. Friedel-Crafts Açılma Reaksiyonu	2
1.1.4. Friedel-Crafts Katalizörleri.....	3
1.1.5. Aromatik Ketonlar.....	5
1.1.5.1. Ketonların Fiziksel Özellikleri.....	5
1.1.5.2. Aromatik Ketonların Eldesi.....	6
1.2. Oksimler.....	7
1.2.1. Oksimler ve Özellikleri.....	7
1.2.2. Oksimlerin Eldesi.....	9
1.2.2.1. Aldehit ve Ketonların Hidroksilamin ile Reaksiyonundan.....	9
1.2.2.2. Ketonların Hidroksilamin ile Reaksiyonundan.....	10
1.2.2.3. Nitrosolama Metoduyla.....	10
1.2.2.4. Alifatik Nitro Bileşiklerinin İndirgenmesinden.....	10
1.2.3. Oksimlerin Reaksiyonları.....	11
1.2.3.1. Asitlerin Etkisi.....	11
1.2.3.2. Isı ve Isık Etkisi.....	11
1.2.3.3. Oksimlerin İndirgenmesi.....	12
1.2.3.4. Oksimlerin Yükseltgenmesi.....	12
1.2.3.5. Oksimlerin Klorlanması.....	12
1.2.4. Oksimlerin Kompleksleri.....	14

	<u>Sayfa</u>
1.2.5. Oksimlerin Kullanım Alanları.....	17
2. KAYNAK BİLGİSİ.....	19
2.1. Literatür Özetleri.....	19
3. MATERYAL METOT.....	22
3.1. Kullanılan Maddeler.....	22
3.2. Kullanılan Aletler	22
3.3. Çalışma Metodu	23
4. DENEYSEL BÖLÜM.....	26
4.1. Oksimlerin Sentezi.....	26
4.1.1. 4-(Kloroasetil)bifenil'in Sentezi.....	26
4.1.2. 4-Bifenilhidroksimoil klorür[Ketooksimin]'ün Sentezi.....	27
4.2. 4-(N-Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil Türevlerinin Sentezi.....	27
4.3. 4-(N-Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil Türevlerinin Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) Komplekslerinin Sentezi.....	28
5. TARTISMA ve SONUÇ.....	29
6. KAYNAKLAR.....	36
7. EKLER.....	42
8. ÖZGEÇMİŞ.....	70

ÖZET

Bu çalışmada ilk olarak 4-(kloroasetil)bifenil, Friedel-Crafts açılmesine göre aliminyum klorür katalizörlüğünde kloroasetil klorür ve bifenilden hazırlanmıştır. Kuru HCl gazı varlığında 4-(kloroasetil)bifenil ile isopentil nitritin reaksiyonuyla 4-bifenilhidroksimoil klorür elde edilmiştir. Keto oksimin primer ve sekonder aminler ile reaksiyonundan 4-(alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ligandları hazırlanmış ve ligandlar etil alkolden birkaç kez kristallendirilerek saflastırılmıştır. Çalışmamızda son olarak, bu ligandların Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) metal kompleksleri elde edilmiştir. Sentezlenen ligandların ve komplekslerin yapıları AAS, FT-IR, ¹H NMR spektrum verileri, elementel analiz ve magnetik susseptibilite ölçümleri ile aydınlatılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER : Keto oksim, Oksim Kompleksleri, Geçiş Metali Kompleksleri, Dinükleer kompleksler, Üç Disli Ligandlar

ABSTRACT

In this study, firstly, 4-(chloroacetyl)biphenyl was prepared from chloroacetyl chloride and biphenyl in the presence of aluminum chloride according to Friedel-Crafts acylation. 4-Biphenylhydroxymethyl chloride was obtained by reacting 4-(chloroacetyl)biphenyl with isopentyl nitrite in the presence of dry HCl gas. 4-(Alkylaminoisonitrosoacetyl)biphenyl ligands were prepared from 4-biphenylhydroxymethyl chloride reacting with primary and secondary amines and ligands were recrystallized from ethyl alcohol. Our study, finally, Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) and Pb(II) metal complexes of these ligands were obtained. Structures of ligands and complexes synthesized were identified with AAS, FT-IR, ¹H NMR spectral data, elemental analyses and magnetic susceptibility measurement.

KEYWORDS : Keto oximes, Oxime Complexes, Transition Metal Complexes, Dinuclear Complexes, Three Dentate Ligands

TESEKKÜR

Literatürde rastlanmayan bazı keto oksim ligandlarının ve bunların komplekslerinin sentezlenip, yapılarının aydınlatılmaya çalışıldığı bu çalışmanın çeşitli aşamalarında farklı cihazlar kullanılmıştır. Farklı cihazların aynı laboratuvarında bulunmaması sebebiyle, analizler farklı laboratuvarlarda yaptırılmıştır.

Bu çalışmada gerek yönlendirme, gerekse karşılaştığım problemlerin çözümü konusunda desteklerini esirgemeyen, analiz sonuçlarının değerlendirilmesi esnasında görüşleriyle çalışmaya destek veren danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Fatma KARIPCIN'e teşekkürlerimi sunarım. Hayatimin her anında olduğu gibi bu çalışmada da maddi ve manevi her konuda desteklerini esirgemeyen sevgili aileme, çalışmamın deneysel bölümünde laboratuvar ve gerekli cihazları kullanma olanağı sağlayan hocam Sayın Prof.Dr. Güleren ALSANCAK'a, deneylerin yapımı aşamasında yardımlarını esirgemeyen S.D.Ü. Merkezi Araştırma Laboratuvarı çalışanlarına, S.D.Ü. Fen-Ed. Fakültesi Kimya Bölümü hocalarına, karşılaştığımız problemlerde yardımcı olan hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Hilal YÜCEL'e ve magnetik susseptibilite testleri için imkan sağlayan S.Ü. hocalarına ve Ars.Gör. Ziya Erdem KOÇ'a ve deney yapımında yardımcı olan arkadaşım Erdem AYDOĞDU'ya, ayrıca çalışmam esnasında zor anlarımda yanımda olan ve fikirleri ile destek veren arkadaşlarım Sennur ALAY, Demet YILMAZ ve Tulga GÖKSUN'a teşekkür ederim.

SEKILLER DIZINI

	Sayfa
Sekil 1.1. Benzaldoksimin Geometrik Izomerleri.....	8
Sekil 1.2. Ketoksimlerin Izomerik Yapilari.....	8
Sekil 1.3. Bis(dimetilglioksimato)kobalt(III) Kompleksi.....	15
Sekil 1.4. Diaminoglioksimin Bakir(II) Kompleksi.....	16
Sekil 1.5. Dimetilglioksimin Kobalt(II) Kompleksi	16
Sekil 1.6. Heterodinükleer Oksim Kompleksi	18
Sekil 1.7. Homotrinükleer Oksim Kompleksi.....	18
Sekil 5.1. Selat Yapidaki Molekül İçi Hidrojen Bağları.....	31
Sekil 5.2. 4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenilin binükleer Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri(X:H ₂ O).....	33
Sekil 5.3. 4-(2-Amino-4-metilfenolisonitrosoasetil)bifenilin binükleer Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri(X:H ₂ O).....	34
Sekil 5.4. 4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenilin mononükleer Co(II) ve Ni(II), kompleksleri.....	34
Sekil 5.5. 4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenilin Co(II)), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri.....	34
Sekil 5.6. 4-(Furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri.....	35
Sekil 5.7. 4-(Bifenilglioksilohidroksimoil klorür)(BFKO)'den türeyen iki disli ligandların metal kompleksleri	35

1.GİRİS

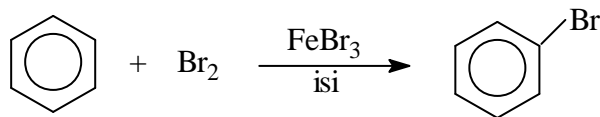
Oksimler ile ilgili ilk çalışmalar 1905 de Tchugaeff tarafından dimetilglioksimin nikel(II) kompleksinin elde edilmesiyle başlamıştır. 1907 yılında bazı biyokimyasal mekanizmaların aydınlatılması bakımından model teskil eden dimetilglioksimin kobalt(III) kompleksinin elde edilmesi bu komplekslere daha da çok dikkat çekmiştir. Günümüzde oksim kompleksleri analitik kimya, anorganik kimya, biyokimya ve endüstriyel kimya gibi birçok alanda geniş kullanım alanı bulmaktadır. Bu konudaki çalışmalar artarak devam etmektedir. Özellikle dioksim kompleksleri oldukça çok çalışılmasına rağmen keto oksim türevleri ile ilgili çalışmalar daha azdır. Bu çalışmada çok çeşitli alanlarda kullanım alanına sahip olan literatürdeki oksim komplekslerine ilave olarak yenilerini sentezlemek ve bunların özelliklerini incelemek amaçlanmıştır.

1.1. Friedel-Crafts Reaksiyonları

Aromatik bileşiklerin (benzen, bifenil, difenilmetan, difenileter vb.) Lewis katalizörleri esliğinde, halojen, alkil halojenür, açıl halojenür vb. bileşikler ile verdiği elektrofilik reaksiyonlar "Friedel-Crafts reaksiyonları" olarak adlandırılır. Lewis katalizörü olarak $AlCl_3$, BF_3 , $FeCl_3$, $FeBr_3$ vb. maddeler kullanıldığı gibi HCl , H_2SO_4 , HF gibi protonlu asitler de kullanılabilir. Friedel-Crafts reaksiyonlarının birçok çeşidi vardır. Bazı önemli Friedel-Crafts reaksiyonları aşağıda açıklanmıştır.

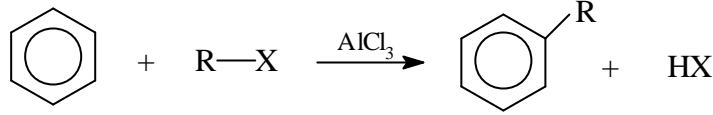
1.1.1. Friedel-Crafts Halojenleme Reaksiyonu

Benzen gibi aromatik bileşikler, Lewis asidi katalizörleri varlığında brom veya klor ile reaksiyona girerler. Bu reaksiyon, aromatik bileşiklerin halojenlenmesi olarak bilinir. Klorlama ve bromlara reaksiyonlarında katalizör olarak en çok kullanılan Lewis asitleri, $FeCl_3$, $FeBr_3$, $AlCl_3$ 'dür.



1.1.2. Friedel-Crafts Alkilleme Reaksiyonu

Aromatik bileşiklerin, Lewis asidi katalizörlüğünde alkil halojenürler ile reaksiyonundan, alkil süstitüe edilmiş aromatik bileşikler elde edilir.

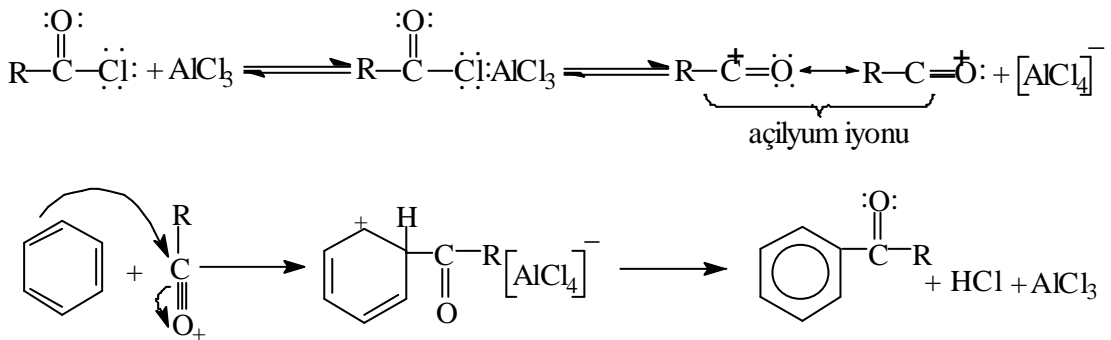


Bu reaksiyonda alkilleme reaktifi olarak alken ve alkoller de kullanılabilir. En etken alkilleme reaktifleri, kolayca karbonyum iyonu olusturabilen bileşiklerdir. Bu yüzden elektron verici grup bulunduran hidrokarbonlar, Friedel-Crafts Alkilleme Reaksiyonunu kolaylastirirlar. Alkilleme reaktifi olarak alkenler ve alkoller kullanildiginda, katalizör olarak H_2SO_4 , H_3PO_4 ve HF gibi anorganik asitler kullanilir.

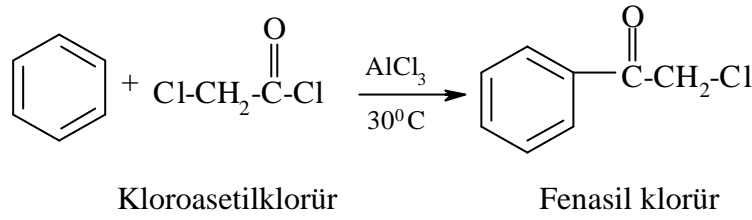
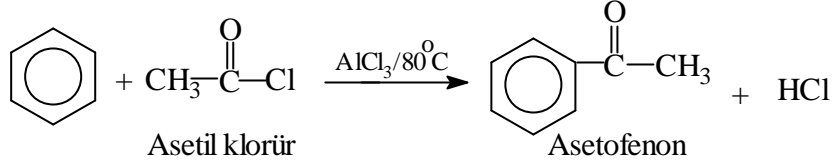
1.1.3. Friedel-Crafts Açilleme Reaksiyonu

Friedel-Crafts açilleme reaksiyonu, açil ve aroil grubunun aromatik halkaya bağlanmasında kullanilir. Reaksiyonda aromatik bir bileşik ile asetil, kloroasetil, propiyonil ve benzoil gibi açil gruplari içeren maddeler kullanilir.

Açilleme reaksiyonunun mekanizmasi asagidaki gibidir.



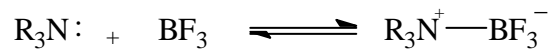
Açıl grubu, elektron çekici bir grup olduğundan, benzen halkasına girdiğinde halkayı pasifleştirerek, ileri süstitüsyonu önler. Bu yüzden bir açıl grubu daha bağlanamaz ve poliaçilleme olmaz.



Friedel-Crafts Açılleme Reaksiyonlarında çevrilme olmaz, çünkü ortamda oluşan açilyum iyonu rezonans yapı ile kararlı hale gelir. Bu yüzden açılleme reaksiyonu, Friedel-Crafts Alkilleme Reaksiyonundan çok daha iyi bir sentetik yöntemdir.

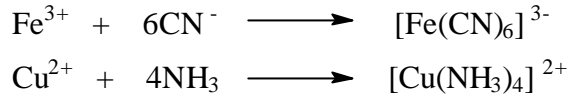
1.1.4. Friedel-Crafts Katalizörleri

Friedel-Crafts reaksiyonlarında katalizör olarak Lewis asitleri kullanılır. G.H. Lewis 1923 yılında asitleri, elektron çifti alan maddeler; bazıları da elektron çifti veren maddeler olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre bir maddenin Lewis asidi olabilmesi için, merkez atomu üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak orbital boşluğu olması gerekir. Lewis sistemine göre karakteristik asit-baz reaksiyonuna örnek olarak trialkilamin ile bor triflorür arasındaki reaksiyon verilebilir.

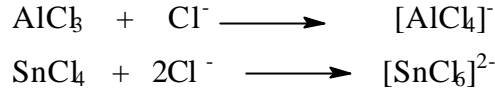


Lewis asitleri üç şekilde sınıflandırılabilir:

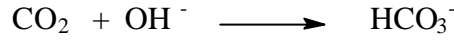
1- Bütün kationlar elektron çifti alabildiklerinden birer Lewis asididirler.



2- Degerlik orbitallerinde elektron eksigi olan ve koordinasyon sayisini artirabilen merkez atomu içeren bilesikler Lewis asididirler.



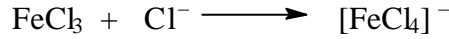
3- Merkez atomlarında bir veya daha çok sayıda çoklu bag olan CO_2 ve SO_3 gibi moleküller Lewis asidi olarak davranir.



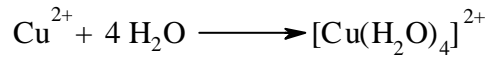
Bir maddenin Lewis bazi olabilmesi için, bilesigi olusturan elementlerden en az birinin üzerinde dogrudan veya dolayli olarak elektron çifti olması gerekir.

Lewis bazları da üçe ayrılabilir;

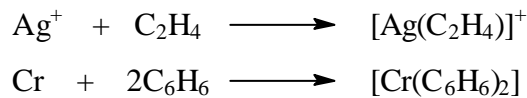
1- Bütün anyonlar Lewis bazıdır. Yük yoğunluğunun artması baz kuvvetini artırir.



2- Su, alkol, amin gibi merkez atomlarında ortaklanmamış elektron çifti bulunan moleküller, Lewis bazi olarak davranırlar.



3- Metal iyonları ile koordine kovalent bag olusturabilen alken ve alkinler de Lewis bazi olarak davranırlar.



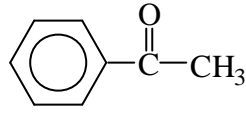
Friedel-Crafts katalizörleri, benzeni alkilleme gücüne göre şöyle sıralanır.



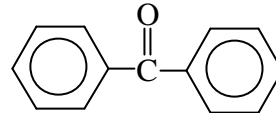
Friedel-Crafts reaksiyonlarında izomerleşmeyi en aza indirmek için aktivitesi az olan katalizörler kullanılır. Bu katalizörlerden en pratik olanı Al_2Cl_6 'dir. Bu bileşik susuz saklanamayacak kadar etkin bir bileşiktir. Süblimleştirilerek saflastırılabilir.

1.1.5. Aromatik Ketonlar

$Ar-\overset{O}{\parallel}C-R(Ar)$, genel formülüne sahip bileşiklerdir. Birçok kullanım alanına sahiptirler. Ayrıca çeşitli bileşiklerin sentezinde ara bileşik vazifesi görürler. Aromatik ketonlar "Aril Alkil Keton" veya "Diaril Keton" şeklinde adlandırılabilirler. Aynı zamanda "fenon" son eki kullanılarak da adlandırılabilirler.



Fenil metil keton
(Asetofenon)

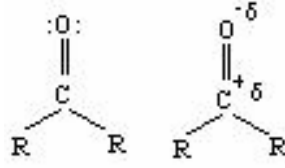


Difenil keton
(Benzofenon)

1.1.5.1. Ketonların Fiziksel Özellikleri

Ketonların karbonil grubu, sp^2 hibritleşmesi yapmış bir karbon atomu ve buna bir s ve bir de π bağı ile bağlı oksijen atomundan meydana gelir. Karbonil karbonunun sigma bağları aynı düzlem üzerindedir ve bağ açıları yaklaşık olarak 120° 'dir. C ve O arasındaki π bağı, bu sigma bağları düzleminin altında ve üstünde yer alır.

Karbonil grubu polardır. Bağ elektronları, elektronegatif oksijene doğru daha çok çekilir. Karbonil grubu oksijeni iki çift ortaklanmamış değerlik elektronuna sahiptir. Bu yapısal düzlemsellik, bağ, polarite ve ortaklanmamış elektronlar karbonil grubunun etkinliğine ve özelliklerine katkıda bulunur.

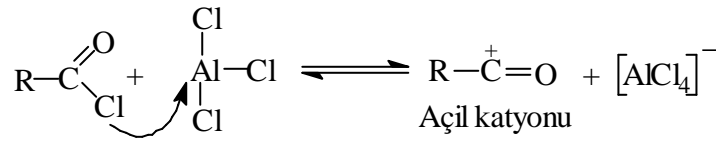


Karbonil bileşikleri, oksijen üzerindeki ortaklanmamış elektronlarından dolayı hidrojen bağı için gerekli olan bir hidrojen bulduran bileşiklerle hidrojen bağları oluşturabilirler. Küçük moleküllü ketonlar, hidrojen bağı yapabilme özelliklerinden dolayı alkoller gibi suda çözünürler. Kaynama noktaları, kendi türündeki moleküllerle hidrojen bağı yapamadıklarından, karşılık gelen alkollerden çok daha düşüktür.

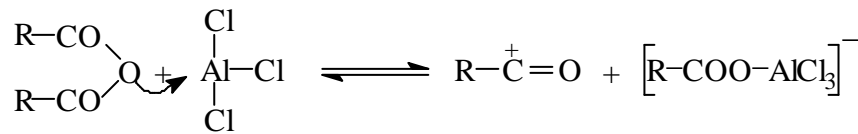
1.1.5.2. Aromatik Ketonların Eldesi

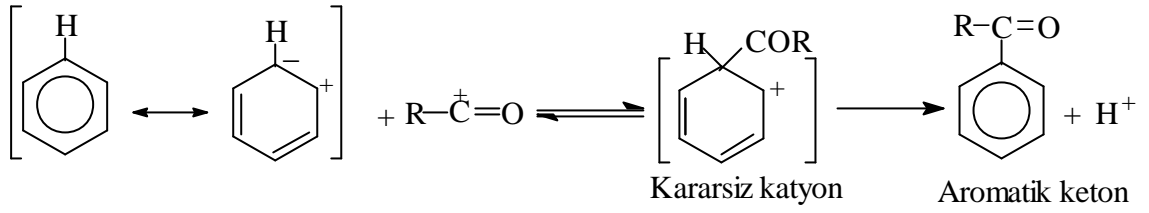
Aromatik ketonlar, sekonder alkollerin yükseltgenmesi, karboksilik asitlerin kalsiyum ve potasyum tuzlarının ısıtılması ya da Grignard reaksiyonları ile elde edilebilirler. Ancak bunların elde edilmesinde özel bir metot olan Friedel-Crafts reaksiyonları çok kullanılır. Bu reaksiyonda, aromatik hidrokarbon veya bir türevi, susuz $AlCl_3$ katalizöründe asit klorürü veya asit anhidriti ile etkileştirilir. Reaksiyon, elektrofilik aromatik bir süstitüsyondür.

Asit klorürü ile açıl katyonunun oluşum tepkimesi aşağıdaki gibidir.

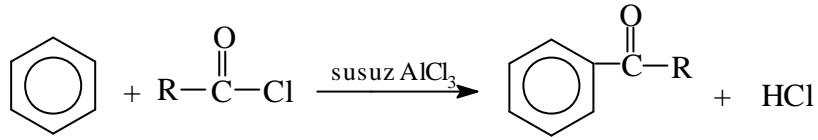


Asit anhidriti ile susuz $AlCl_3$ ' den de açıl katyonu meydana gelir.





Aromatik halkanın açılmesi tepkimesi asagida verilmistir. $(\text{R}-\text{CO})^+$ grubu elektron çekici bir grup olduğundan halkanın etkinliğini azaltır. Dolayısıyla sadece bir tane açıl grubu bağlanabilir (Silver ve Lowy, 1934; Thomas, 1941).



1.1. Oksimler

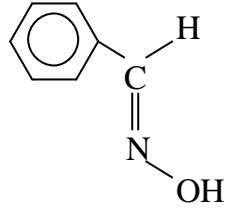
1.2.1. Oksimler ve Özellikleri

Oksim terimi genel bir adlandırma olup, oksimler basitçe aldehit ve ketonların hidroksilaminle bir kondensasyon ürünü olarak tanımlanabilirler ve $>\text{C}=\text{NOH}$ grubu içerirler. Oksim ismi oksim-in kelimelerinden gelmektedir. Basit mono oksimlerin ve dioksimlerin genel formülü asagida verilmistir.

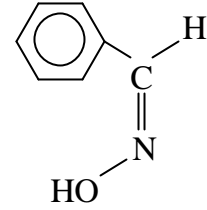


Oksimler, türetildikleri aldehit ve ketonların sonlarına oksim kelimesi eklenerek isimlendirilebildiği gibi (asetaldoksim, asetonoksim, benzofenon oksim v.b.), ana grup keton veya aldehit olmak şartıyla "hidroksimino" eki ile de isimlendirilebilirler. Örneğin $[\text{CH}_3-\text{C}(\text{N}-\text{OH})-\text{COOH}]$ bileşiği, 2-hidroksimino propiyonik asit olarak isimlendirilir. Ayrıca oksimler nitroso bileşiklerinin yapı izomerleri oldukları için "isonitroso" terimi de kullanılır (Smith, 1966).

Basit oksimlerin ve türevlerinin *syn*- ve *anti*- geometrik izomerleri vardır. *syn*- öneki, C=N çift bağı çevresindeki H ve OH gruplarının çift bağ düzleminin aynı tarafında, *anti*- öneki ise zıt tarafında olması halinde kullanılır (Şekil 1.1).



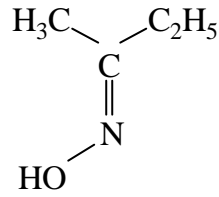
syn-benzaldoksim



anti-benzaldoksim

Şekil 1.1. Benzaldoksimin geometrik izomerleri

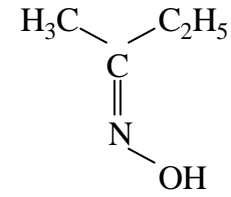
İsmlendirme, asimetrik ketonlardan meydana gelen oksimlerde referans alınan gruba göre değişebilir (Smith, 1966). Örneğin etil metil ketoksim iki şekilde isimlendirilebilir (Şekil 1.2).



syn- metil etil ketoksim

veya

anti- etil metil ketoksim



syn- etil metil ketoksim

veya

anti- metil etil ketoksim

Şekil 1.2. Ketoksimlerin İzomerik Yapıları

Basit monooksimlerin *syn*- ve *anti*- izomerlerinin birbirine dönüşüm enerjileri aynı çözücüde 0,5-5 kcal/mol arasında değişmektedir. Bu fark, oksimin molekül yapısına ve kullanılan çözücünün dielektrik sabitine bağlı olarak değişiklik gösterir (Smith, 1966).

Oksimler çoğunlukla renksiz, katı maddeler olup, suda çok az çözünürler. O-metil gruplu oksimler daha düşük erime ve kaynama noktasına sahiptirler. Nitronlar (–OH grubundaki H' in veya daha çok –O-R türevindeki alkil grubunun N üzerine geçmesiyle oluşur) ise genellikle yüksek erime ve kaynama noktasına sahiptirler.

O-alkil gruplu oksimler beklenildiği gibi daha çok apolar çözücülerde, nitronlar ise polar çözücülerde çözünürler.

Oksimler, azometin (>C=N-) grubundan dolayı zayıf bazik, hidroksil grubundan dolayı da zayıf asidik özellik gösteren, amfoter maddelerdir. Bununla beraber mono ve dioksimler zayıf asidik özellik gösterirler; NaOH' de çözünürler ve CO₂ ile çökerler.

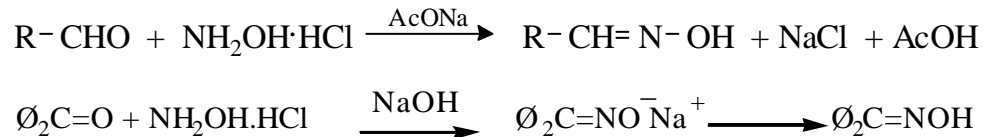
Basit oksimlerin pK_a' leri 10-12 arasındadır (Brady ve Chokshi, 1929). Örneğin *syn*-benzaldoksimin pK_a' si 10,68; benzofenonoksimin ise 11,30'dur. α-keto grubu, belirgin bir şekilde oksimlerin asit gücünü artırır ve benzer sebeplerden dolayı α-dioksimler de mono oksimlerden daha kuvvetli asittirler (pK_a = 7-10 arasında değişir). Gliksimin pK_a' si 9,1; metilgliksimin pK_a' si 9,7; dimetilgliksimin pK_a' si 10,7; *amfi*-klorogliksimin pK_a' si 8,1; *anti*-klorogliksimin pK_a' si 3,4 ve diklorogliksimin pK_a' si 3,0 civarındadır (Ungnade¹ vd., 1963).

Oksimler, yapılarındaki C=N gruplarının bazik karakterli oluşu nedeniyle, derişik mineral asitlerde zor çözünürler, suyla seyreltme durumunda çökerler ve hidroklorür kristalleri oluşur (Karipcin, 2001).

1.2.2. Oksimlerin Eldesi

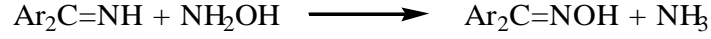
1.2.2.1. Aldehit ve Ketonların Hidroksilamin ile Reaksiyonundan

Oksimler, bu yolla eskiden beri elde edilmektedir. Reaksiyon sulu alkollü ortamda, sıcakta ve optimum pH larda gerçekleştirilir.



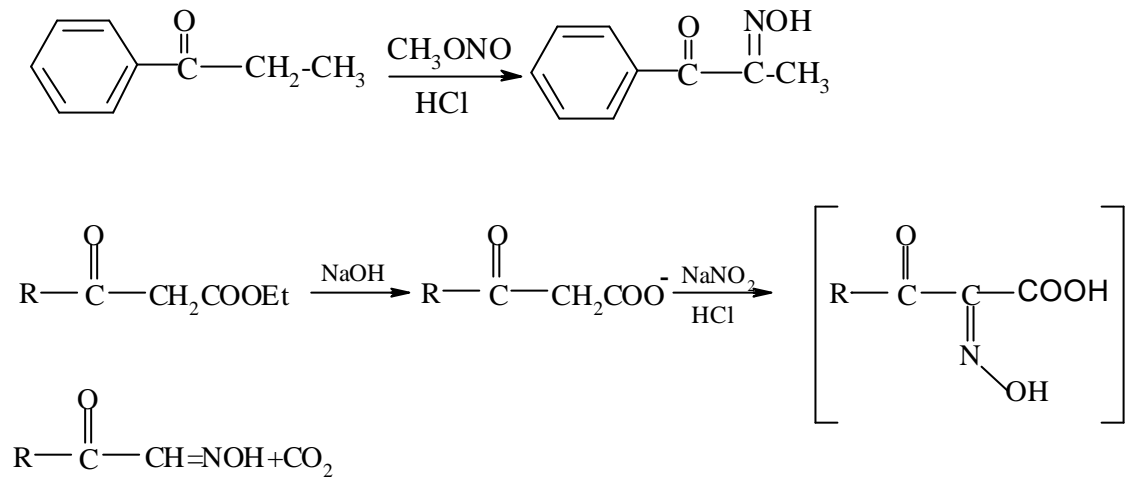
1.2.2.2. Ketiminlerin Hidroksilaminle Reaksiyonundan

Oksimler, ketiminlerden ketonlara oranla daha kolay elde edilir.



1.2.2.3. Nitrosolama Metoduyla

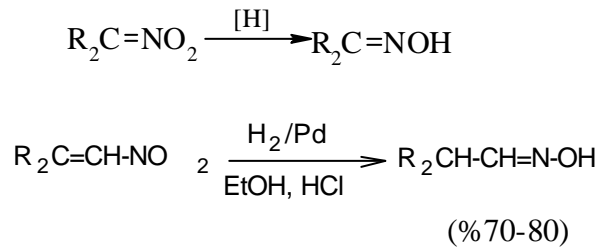
C-nitrosolama; aktif metilen grubuna ihtiyaç duyar ve ketonlardan a-keto oksimlerin hazırlanmasında en kullanışlı yoldur.

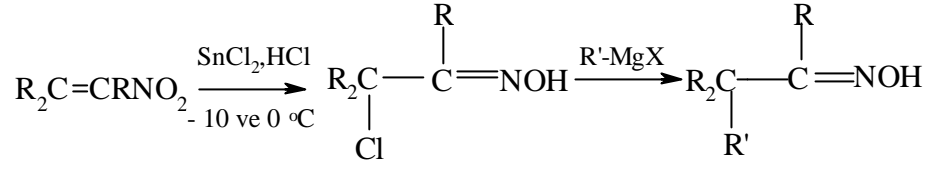


Burada a-keto esterler önce hidroliz edilerek nitrolanır ve keto asitlerin tuzu oluşur, sonra sodyum nitrit ve asit ile muamele etmek suretiyle kendiliginden oksim oluşur.

1.2.2.4. Alifatik Nitro Bilesiklerinin İndirgenmesinden

Bu reaksiyonda indirgen araç olarak kalay klorür, sodyum, sodyum amalgami, alüminyum amalgami, alkol ve çinko kullanılabilir.

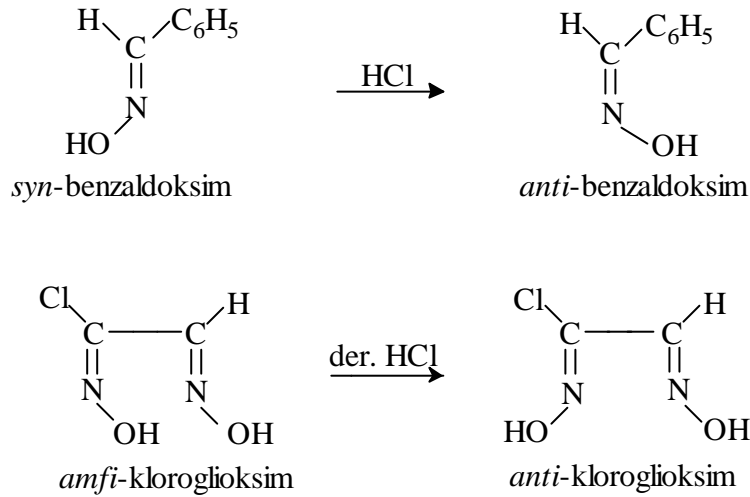




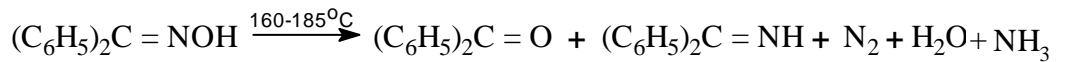
1.2.3. Oksimlerin Reaksiyonları

Oksimlerin birçok reaksiyonu vardır, önemli bazı reaksiyonları aşağıda verilmiştir.

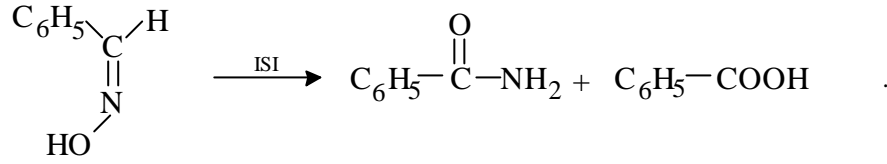
1.2.3.1. Asitlerin Etkisi: Oksimler, kuvvetli mineral asitlerle tuzlarına dönüşürler. Aynı zamanda izomerik dönüşüm yaparlar. *syn*- ve *amfi*- izomerleri HCl ile *anti*-izomerlerine dönüşürler (Gök, 1981).



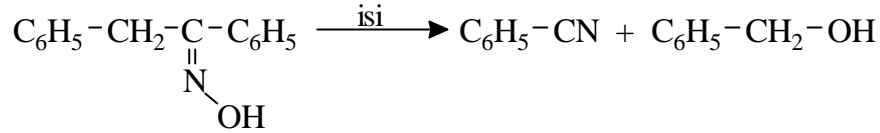
1.2.3.2. Isı ve Isık Etkisi: Oksimler, oldukça kararlı maddeler olmalarına rağmen, uzun süre ısı ve hava oksijene maruz kaldıklarında bazı bozunmalar olur. Bozunmalar sonucunda genellikle ana karbonil bileşiği ile bazı azotlu maddeler meydana gelir. Örneğin benzofenon oksim ısı tesiriyle bozduğunda azot, amonyak, benzofenon ve imine ayrışır (Smith, 1966).



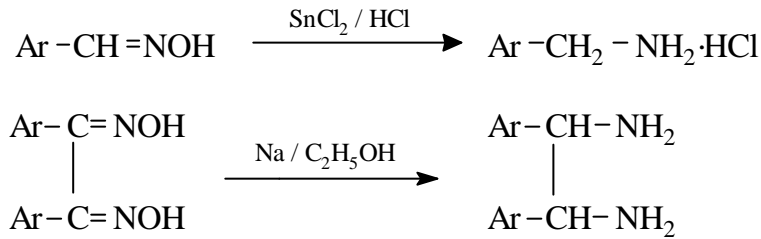
anti-Benzaldoksim ise benzamid ve benzoik asite ayrışır.



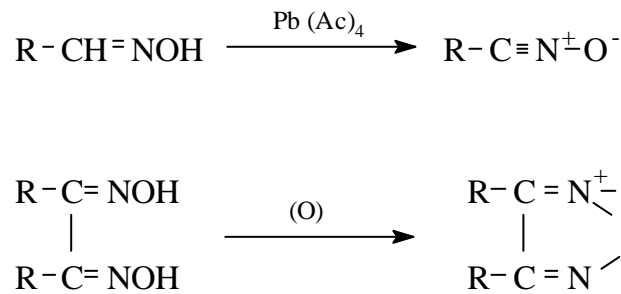
Oksimin yapısında α - hidrojenleri varliginda ise bozunma alkol ve nitrile ayrisma seklinde olur.



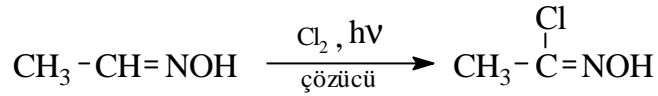
1.2.3.3. Oksimlerin Indirgenmesi: Oksimler, çeşitli reaktiflerle imin basamagından geçerek, primer aminlere kadar indirgenebilirler. *vic*- Dioksimler de kolayca diaminlere indirgenebilirler (Chakravorty, 1974).



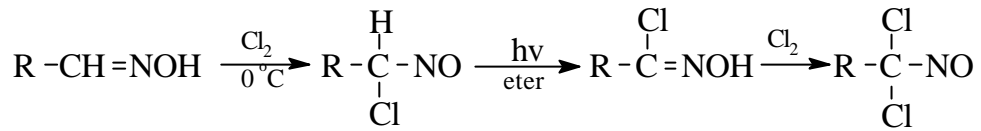
1.2.3.4. Oksimlerin Yükseltgenmesi: Aldoksimlerde, C-H baginin oksitlenme kararsizligindan dolayi degisik ürünler olusur. Aldoksimler -78°C de oksitlendiginde nitril oksitleri, *vic*-dioksimler ise furoksanlari verir (Chakravorty, 1974).



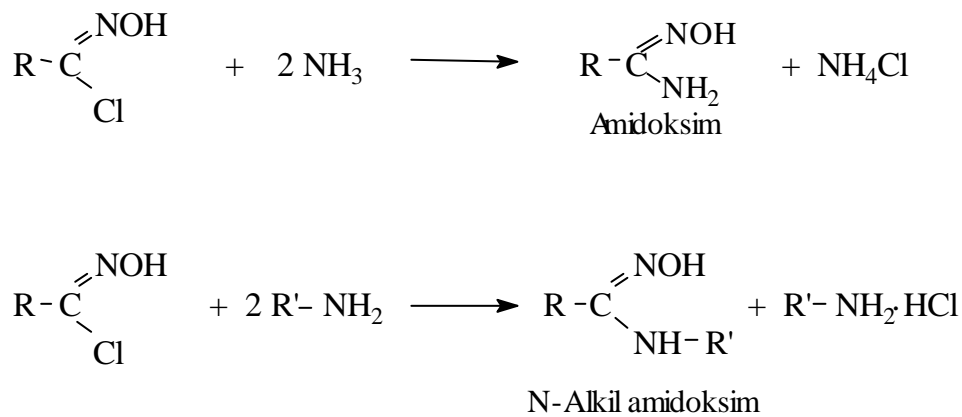
1.2.3.5. Oksimlerin Klorlanması: Oksimler bir çözücü içerisinde klorlandiginde hidroksamoil klorürleri verirler. Örneğin asetaldoksimin klorlanmasıyla asetahidroksamoil klorür elde edilir (Weiland, 1907).

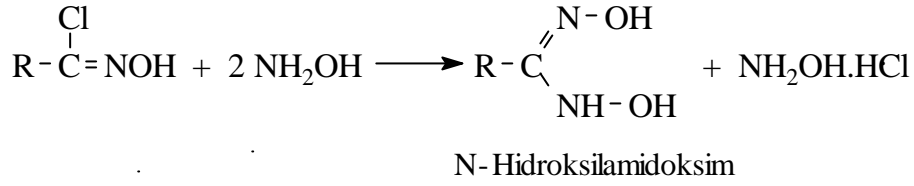


Elektrofilik reaktiflerin çoğu oksimlerin O veya N atomlarına etki ettikleri halde, halojenler oksim karbonuna etki ederek halonitroso bileşiklerini oluştururlar. Bu reaksiyonda ilk etkinin oksijene mi, yoksa azot atomuna mi olduğu bilinmemektedir. Aldoksimlerin normal klorlanmasından, kloro nitroso bileşiği üzerinden yürüyen reaksiyon sonunda, hidroksamik asit klorürleri meydana gelir. Eger, klorlama ileriye gidecek olursa, sararma ile kendini gösteren bir bozunma ürünü olan 1,1-dikloro nitroso bileşikler oluşur (Rheinboldt ve Schmitz-Dumont, 1925; Karatas ve Tüzün, 1989; Uçan ve Mirzaoglu, 1990).



Hidroksamoil klorürler, çeşitli nükleofillerle reaksiyona girerek kendi bünyelerinde bulunan klorun yerine başka gruplar geçebilir. Örneğin, amonyak ile amidoksimleri, aminler ile N-süstitue amidoksimleri, hidroksilamin ile de hidroksilamidoksimleri verirler.





Aldoksihidroksamoil klorürler, Grignard bileşikleri ile olan reaksiyonlarından ketoksimleri verirler.

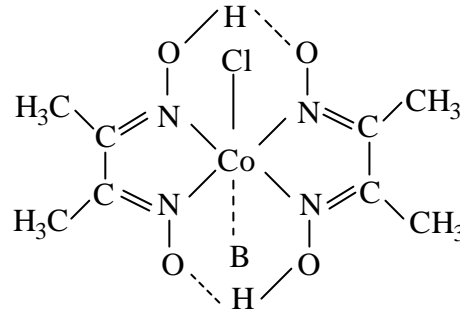


1.2.4. Oksimlerin Kompleksleri

Oksimler, özellikle de *vic*-dioksimler, geçiş metalleriyle çok kolay selat bileşikleri (kompleks) oluşturmurlar. Bu konudaki çalışmalar ilk defa 1905'te Tschugaeff tarafından nikel dimetilglioksim kompleksinin elde edilmesiyle başlamış ve günümüze kadar artarak sürmüştür. Tschugaeff, nikel ile dimetilglioksimin reaksiyona girerek kırmızı renkte çözünmeyen bir bileşik verdiğini bulmuştur. Yine Tschugaeff tarafından 1907 yılında dimetilglioksimin Co(III) ile vermiş olduğu kompleksin izole edilmesi, biyokimyasal mekanizmaların aydınlatılması için bir yaklaşım modeli olması bakımından, önemli bir olaydır (Schrauzer ve Windgassen 1966). Bu komplekslerin formülleri, aynı araştırmacı tarafından $\text{CoX}(\text{D}_2\text{H}_2)\text{B}$ olarak verilmiştir (Şekil 1.3). Burada X, bir asit anyonu (Cl, Br⁻, CN⁻ v.b.); B, bir organik molekülü (piridin, imidazol, trifenilfosfin v.b.); D ise dimetilglioksimi ifade eder. Bu komplekslerde önceleri açık formül verilmemesine rağmen oktahedral yapıda olduğu tahmin edilmiştir.

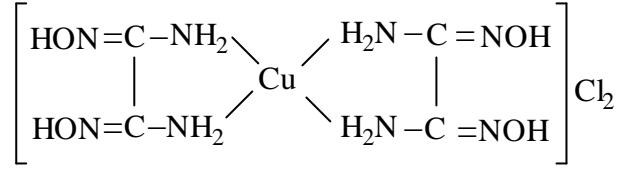
Komplekslerdeki Co-X bağının reaksiyona yatkın olduğu görülmüş ve son zamanlarda yapılan çalışmalarla Co atomunun B₁₂ (vitamin ve koenzim) komplekslerinde olduğu gibi, bes azot atomunun ligand alanında bulunduğu anlaşılmıştır (Bekaroglu, 1974; Sarisaban 1975) (Şekil 1.3). Bu özelliğin anlaşılmasından sonra biyokimyasal olayların anlaşılması bakımından

bis(dimetilglioksimate)kobalt(III) komplekslerinin önemi artmıştır. Şekil 1.3'de de görüldüğü gibi iki dimetilglioksim molekülü bir kare düzlem oluşturmaktadır ve her bir dioksim molekülünün oksim gruplarında bulunan hidrojenler, bir hidrojen köprüsü yaparak sağlam bir yapı oluşturmaktadır. Bu yapı komplekse kompleks bozunmadan kobalt(III)'ün kobalt (I)'e kadar indirgenbilmesini sağlayacak kararlılığı verir. Bis(dimetilglioksim)kobalt(III) kompleksi, bu özelliğin fark edilmesinden sonra, biyokimyasal reaksiyon mekanizmalarının aydınlatılması açısından, büyük önem kazanmış ve üzerinde geniş ölçüde çalışmalar yapılmıştır (Bekaroglu, 1974; Gök ve Demirbas, 1989).



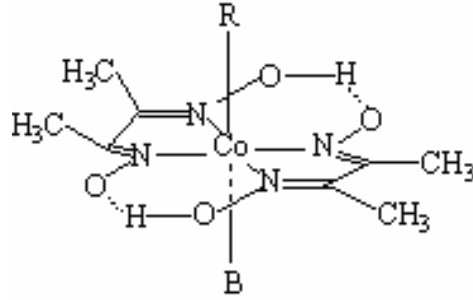
Şekil 1.3. Bis(dimetilglioksimate)kobalt(III) kompleksi

vic-Dioksimlerin Ni(II) ile verdikleri kompleksler, bu yüzyılın başından beri ilgi uyandırmıştır. Özellikle Ni(II)'nin dimetilglioksimle kantitatif tayini, bu ilginin esas sebebi olmuştur. Dimetilglioksimin Ni(II) ile verdiği kompleksin bağ uzunlukları, bağ açıları ve kristal yapısı, Godycki ve Rundle (1953) tarafından çalışılmış ve Şekil 1.4'deki yapı verilmiştir. Pfeiffer (1930), oksimlerin iç kompleks oluşturduğunu iddia etmiştir. Dimetilglioksim nikel(II) komplekslerinin suda çözünmeyip, kloroformda bir miktar çözünmesine polar hidrojen köprülerinin sebep olduğu belirtilmiştir. Godycki ve Rundle(1953) köprü oluşturan hidrojenin iki oksijen atomuna uzaklığının eşit olduğunu öne sürmüşler ve iki oksijen arasındaki uzaklığı X-Ray difraksiyon analizi ile bulmuşlardır. İç kompleks oluşumu sırasında oksim gruplarından birisi asit, diğeri baz olarak davranır. Dimetilglioksimin $M(DH_2)Cl_2$ tipindeki komplekslerinin kararlılıkları karşılaştırılırsa $Co > Ni > Cu$ sırası ortaya çıkar. Bu nedenle bakır kompleksleri elde edilememiştir. Buna karşılık diaminoglioksimle $[Cu(OxH_2)_2]Cl_2$ tipinde kararlı kompleksler elde etmek mümkündür (Şekil.1.4).



Sekil 1.4. Diaminogliksimin Bakir(II) Kompleksi

Selatlar, genellikle besli ve altılı halkalardan oluşurlar. Bes halkalı selatlar, genellikle glikoller, okzalik asit ve α,β -dioksi bileşikleri vasıtasıyla oluşurlar. Genel olarak halka doymuş ise, bes üyeli selatlar; bir veya daha fazla çift bağ varsa altılı selatlar oluşur. *vic*-Dioksimler, bu kuralın dışına çıkarlar. *vic*-Dioksimlerin bazı komplekslerinde iki çift bağ bulunmasına rağmen, Ni(II), Cu(II) ve Co(II) gibi geçiş metalleri ile bes üyeli selat halkası oluşturarak çok sağlam yapılar meydana getirirler (Sekil 1.5).



R: Alkil, aril veya CN^- , X^- vb.
B: Pridin, trietilfosfit, imidazol

Sekil 1.5. Dimetilgliksimin Kobalt(II) Kompleksi

Son yıllarda, *vic*-dioksim klorürleri ile aminler arasındaki reaksiyonlardan birçok dioksim ve tetra oksim türevi sentezlenmiştir (Grundmann ve Grunanger, 1971; Chakravorty, 1974; Irez ve Bekaroglu, 1983; Devenci vd., 1991; Karatas vd., 1991).

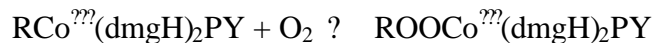
Literatürde keto oksimler hakkında çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu konudaki çalışmalarda da iki taraflı bileşiklerle çalışıldığı için polimerik kompleksler elde edilmiştir. Komplekslerin erime noktaları çok yüksek ve çözünürlükleri çok az olduğu için birçok özellikleri incelenememiştir (Chakravorty, 1974; Jones vd., 1961; Karıpcin vd., 2002).

1.2.5. Oksimlerin Kullanım Alanları

Oksimler, organik, analitik, anorganik, endüstriyel ve biyokimyanın birçok alanında değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Bazı oksimler ve onların çeşitli türevlerinin fizyolojik ve biyolojik aktif özelliklere sahip oldukları; motor yağlarının, boyaların, reçinelerin, lastiklerin v.s. bazı özelliklerinin iyileştirilmesi için katkı maddesi olarak kullanıldıkları bilinmektedir (Carlos ve David, 1972; Lecterc vd., 1977; 1980). Yine sanayide kullanılan birçok polimer madde yüksek sıcaklığa, ışığa, darbeye, gerilmeye ve benzeri etkilere dayanıksızdır. Oksimler gibi çeşitli aktif katkı maddeleri, polimerik materyallerin bu eksik özelliklerini iyileştirmek için kullanılmaktadır. Yine doymamış oksimlerin, polimerlerin ışığa karşı özelliklerini iyileştirdiği ve epoksi reçinelerinin yapışma özelliğini artırdığı bilinmektedir (Carlos ve David, 1972).

Organokobaloksimler ($\text{RCo}(\text{dmgH})_2\text{B}$), kobaloksimlere (kobalt merkezli oksim bileşiği) bir organik grubun (R gibi) ve düzenleyici bir bazın (B gibi) bağlandığı komplekslerdir. Bu komplekslerde Co-C bağı oldukça zayıftır. Bu durum B_{12} vitamininin görünür ışık yoluyla homolitik ayrılmasına benzer, bu sebepten organik sentezlerde çok büyük kullanım alanına sahiptirler. Organokobaloksimler sayesinde organik sentezlerdeki çoğu reaksiyonun mekanizması anlaşılmıştır.

Organokobaloksimlerin O_2 ile olan reaksiyonları, biyolojik sistemler ve sentetik ürünler için oldukça önemlidir. O_2 , bazı alkil kobaloksim reaksiyonlarında Co-C bağı arasına sikişir. Böyle reaksiyonlarda R grubunun cinsine (R, benzil veya allil grubu olduğunda fotokimyasal ve termal şartlar altında ilerler. R, alkil grubu olduğunda ise sadece fotokimyasal şartlar gereklidir) bağlı olarak reaksiyonun ilerlemesi için gerekli termal ve fotokimyasal enerjiler tercih edilebilir (Gupta vd., 1998).

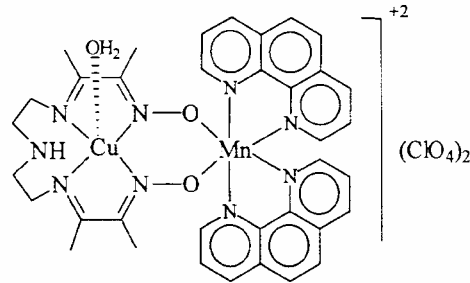


Rahatsızlıkların teşhis ve tedavisinde metal kompleksleriyle yapılmış ilginç çalışmalar vardır. Bunlardan özellikle Cu^{2+} komplekslerinin ateslenmeyi azalttığı gözlenmektedir. Bakır, biyolojik olarak vücudumuzda bulunur. Endojen bakırın

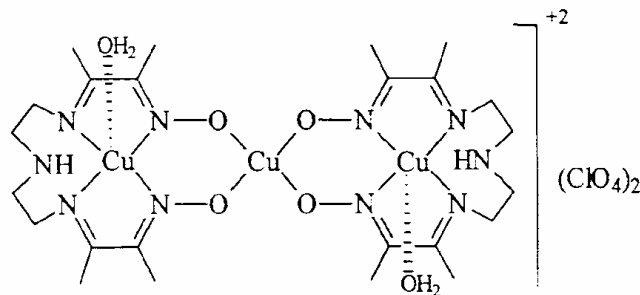
hareketi (çesitli ligandlarla bagli) eksojen bakirin deriden geçisi için kullanilir. Bu çalismalarda Ca^{2+} ve Zn^{2+} kompleksleri de kullanılabilir. Bu katyonlar, kullanılan ligandlarla zayıf kompleks olustururlar. Bu çalismalarda kararlıligından dolayı oligopeptitlere benzeyen ligandlar kullanılırlar (Nomkoko vd., 2003).

Oksimlerin, homo di ve tri nükleer veya hetero di ve tri nükleer kompleksleri de sentezlenebilmektedir. Özellikle Cu ve Mn içeren komplekslerin özellikleri, nükleik asitlerin özelliklerine benzediginden önemlidirler.

Cu ve Mn içeren heteronükleer kompleksler, DNA yarıma ürünlerinin analizinde kullanilir. Son yıllarda geçiş metal komplekslerinin nükleik asitlerle etkilesiminde oldukça dikkat çeken artış gözlenmektedir. Kompleksler, hidroksil radikalleri gibi davranarak DNA' nin yarılmasına sebep olurlar. Oksim kompleksleri, bu gibi etkilerinden dolayı nükleik asit çalismaları için araştırma, geliştirme ve yeni kemoterapötik ilaçların düzenlenmesinde, gen terapisinde, farmakoloji, moleküler biyoloji gibi alanlarda önemlidirler (Saglam vd., 2003).



Şekil 1.6. Heterodinükleer oksim kompleksi



Şekil 1.7. Homotriniükleer oksim kompleksi

2. KAYNAK BILGISI

2.1. Literatür Özetleri

Long ve Henze (1941), bifenil bileşiklerinden $AlCl_3$ katalizörlüğünde asetil klorür ile Friedel-Crafts reaksiyonuna göre $R-CO-C_6H_4-C_6H_4-CO-R$ ve $R-CO-C_6H_4-C_6H_5$ genel yapısındaki keton bileşiklerini sentezlemişlerdir.

Leslie ve Turner (1932), bifenil ile kloroasetil klorürden $AlCl_3$ katalizörlüğünde Friedel-Crafts reaksiyonuna göre 4,4'-bis(kloroasetil)bifenil [$ClCH_2-CO-C_6H_4-C_6H_4-CO-CH_2Cl$] bileşimini elde etmişlerdir.

Silver ve Lowry (1934), bifenil ile kloroasetil klorürden $AlCl_3$ katalizörlüğünde Friedel-Crafts reaksiyonuna göre $CH_3-CO-C_6H_4-C_6H_4-CO-CH_3$ ve $ClCH_2-CO-C_6H_4-C_6H_4-CO-CH_2Cl$ bileşimini elde etmişlerdir.

Huang ve Byrne (1980)' da aynı şekilde bifenil ve difenileterin kloro ve bromoketon bileşiklerini sentezlemişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan 4-(kloroasetil)bifenil [$C_6H_5-C_6H_4-CO-CH_2Cl$], ilk kez Levin ve Hartung (1942) tarafından sentezlenmiş ve bazı özellikleri açıklamıştır.

Rheinboldt ve Schmitz-Dumont (1925), benzeni başlangıç maddesi olarak alarak, kloro ketonunu, kloro keto oksimini ve kloro dioksimleri sentezlemişlerdir. Ayrıca klorodioksim bileşiminin bazı aminler ile türevlerini de elde etmişlerdir.

Taylor (1931), keto ve dioksimlerin stereokimyasını, belirli metaller ile verdikleri kompleksleri ve oluşturdukları komplekslerin özelliklerini incelemişlerdir.

Breslow vd. (1968;1986) bifenilin kloroketonunu [$ClCH_2-CO-C_6H_4-C_6H_5$] ve kloro keto oksim [$ClC(NO_2)-CO-C_6H_4-C_6H_5$] türevini elde etmişlerdir.

Jones vd. (1961), klorsuz keto oksim türevlerinin mono ve dioksimlerini ve metal komplekslerini sentezlemişlerdir. Fakat bu ligand üzerinde klor olmadığı için amin türevlerini sentezleyememişlerdir.

Karatas ve Uçan (1998), bifenilden çıkarak benzer bir çalışma yapmışlardır. Bifenil ile asetil klorürden, 4,4'-bis(asetil)bifenil ve 4-asetilbifenil elde ederek, bunun mono ve dioksimlerini ve dioksimlerin Cu(II), Ni(II) ve Co(II) komplekslerini sentezlemişlerdir. Fakat dioksim bileşiminde klor olmadığı için bu bileşimin amin türevlerini elde edememişlerdir.

Karipcin vd. (2002), difenilmetandan çıkarak benzer bir çalışma yapmışlardır. Difenilmetan ile asetil klorürden, 4,4'-bis(kloroasetil)difenilmetan ve 4,4'-metilenbis(fenilglioksihidroksimoil klorür) elde ederek, bunun 4,4'-bis(alkilamino-isonitrosoasetil)difenilmetan ligandlarını ve bu ligandların Cu(II), Ni(II) ve Co(II) komplekslerini sentezlemişlerdir.

Oksim kompleksleri ile ilgili olarak ilk çalışmalar, 1905'de Tchugaeff tarafından dimetilglioksimin nikel kompleksinin elde edilmesiyle başlamıştır. 1907 yılında, biyokimyasal mekanizmaların aydınlatılması için bir yaklaşımla olan dimetilglioksimin Co(III) kompleksinin elde edilmesi, bu komplekslere daha da çok dikkat çekmiştir. Bu kompleks üzerinde geniş ölçüde çalışmalar yapılmıştır (Schrauzer ve Windgassen, 1966; Bekaroglu, 1974; Gök ve Demirbas, 1989). *vic*-Dioksimlerin, Ni(II) ile verdiği kompleksler, kantitatif tayinler açısından oldukça ilgi toplamıştır ve Godycki ve Rundle (1953) bu komplekslerin bağ uzunlukları, bağ açıları ve kristal yapıları hakkında çalışmalar yapmışlardır. *vic*-Dioksimlerin Ni(II) komplekslerinin konfigürasyonları ve diğer bazı özellikleri hakkında da çalışmalar bulunmaktadır (Smith, 1966; Burakevich vd., 1971; Gök, 1981; Serin ve Bekaroglu, 1983; Ertas vd., 1987).

Chakravorty (1974), dioksimler, keto oksimler, amin oksimler vb. birçok oksim çeşidi ve bunların metal komplekslerinin stereokimyası, magnetik özellikleri gibi konuları kapsayan kapsamlı bir çalışma yapmıştır.

vic-Dioksimlerin ve bunların amin türevlerinin çeşitli geçiş metalleri ile yaptığı kompleksler üzerine yapılan çalışmalar oldukça fazladır (Bati vd., 1988; Uçan ve Mirzaoglu, 1990; Deveci vd., 1995; Deveci ve Irez, 1996).

Irez ve Bekaroglu (1983), *anti*-kloroglioksimden çeşitli alkilaminoglioksimleri ve bunların Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II), Cd(II) ve UO₂(VI) komplekslerini elde etmişlerdir. Ayrıca bu bileşiklerin yapıları ile bazı özelliklerini incelemişlerdir.

vic-Dioksimler ve kompleksleri üzerine yapılan çalışmalar oldukça fazladır. Ayrıca son yıllarda kloroglioksim, klorometilglioksim, klorofenilglioksim vb. dioksim klorürlerinin diaminler ile olan reaksiyonundan tetra oksim türevleri ve bunların polimerik metal kompleksleri elde edilmiştir (Grundmann ve Grunanger, 1971; Irez ve Bekaroglu, 1983; Karatas vd., 1991; Uçan ve Karatas, 1991; Karatas vd., 1992; Karipcin ve Karatas, 2001; Karipcin vd., 2002).

Son yıllarda çeşitli ligand türlerinin oluşturduğu binükleer, trinükleer vb. kompleksler, oldukça ilgi uyandırmaktadır ve bu komplekslerin özellikleri hakkında çalışmalar yapılmaktadır (El-Tabl, 1997; Karaböcek vd., 1997; Gök vd., 1998; Tümer vd., 1999; Serbest vd., 2000; Karipcin vd., 2002).

Yukarıda belirtildiği gibi, literatürlerde bifenilin tek taraflı kloro ketonu ve kloro keto oksimi bulunmaktadır. Fakat bifenilin kloro keto oksiminin amin türevleri ve metal kompleksleri literatürde bulunmamaktadır. Bu bifenile benzer bileşiklerden (difenilmetan, difenileter, difeniltiyoeter vb.) elde edilen çift taraflı ligandların polimerik komplekslerinin erime noktaları yüksek ve çözünürlükleri düşük olduğu için çalışmamızda bifenilin tek taraflı kloroketonunu başlangıç maddesi olarak aldık. Bu çalışmada literatürdeki bazı eksik kısımlar değerlendirilmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL METOT

3.1. Kullanılan Maddeler

Bu çalışmada kullanılan kimyasal maddeler Merck, Fluko ve Aldrich gibi firmalardan temin edilmiştir. Ayrıca gerekli olan bazı ara maddeler, laboratuvar şartlarında sentezlenmiştir. Deneylerde kullanılan çıkis maddeleri ve çözücüler, saflastırılarak kullanılmıştır.

3.2. Kullanılan Aletler

Element Analizi: LECO CHNS-932,

S.D.Ü. Merkezi Arastirma Laboratuvari-ISPARTA

Infrared spektrofotometresi: Perkin Elmer Model FT-IR BX Spektrofotometer,

S.D.Ü. Merkezi Arastirma Laboratuvari-ISPARTA

¹H-NMR Spektrometresi: Bruker 200-MHZ Spektrometer,

TÜBİTAK - Enstrümental Analiz Laboratuvari- Besevler/ANKARA

AAS Spektrometresi: Perkin Elmer Model AA 800 Spektrometer,

S.D.Ü. Merkezi Arastirma Laboratuvari-ISPARTA

Magnetik Susseptibilite: Sherwood Scientific MX1 Model Gouy Magnetik
Susseptibilite Terazisi,

S.Ü. Fen-Ed. Fakültesi, Kimya Bölümü - KONYA

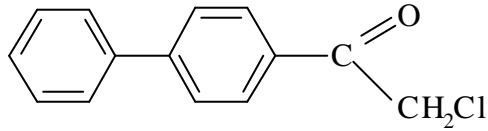
Erime Noktasi Tayini: IA 9100 Electrothermal Digital Melting Point Apparatus,

S.D.Ü. Fen-Ed. Fakültesi, Kimya Bölümü -ISPARTA

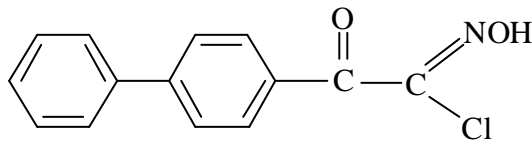
3.3. Çalışma Metodu

Bu çalışmada bifenilden çıkılarak Friedel-Crafts reaksiyonuna göre 4-(kloroasetil)bifenil ve bunun kloroketo oksimi 4-bifenilgliksilohidroksimoil klorür literatür bilgilerine göre sentezlenmiştir. Bu kloroketo oksimin çeşitli aminler ile kondensasyon ürünleri de benzer literatürlerden faydalanarak sentezlenmiştir. Elde edilen ligandların, Kobalt(II), Nikel(II), Bakır(II), Çinko(II), Kadmiyum(II) ve Kuruşun(II) kompleksleri sentezlenmiştir. Elde edilen maddelerin yapıları FT-IR, ¹H NMR spektrumları ve AAS ile yapılan metal tayinleri ve elementel analiz sonuçları, magnetik susseptibilite ölçümleri ile aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Elde edilen oksimlerin ve onların amin türevlerinin isimleri, açık ve kapalı formülleri aşağıda verilmiştir.

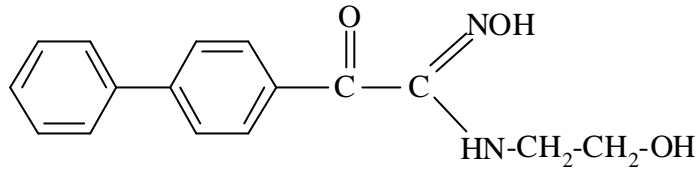


4-(Kloroasetil)bifenil, (**BFK**), [C₁₄H₁₁OCl]

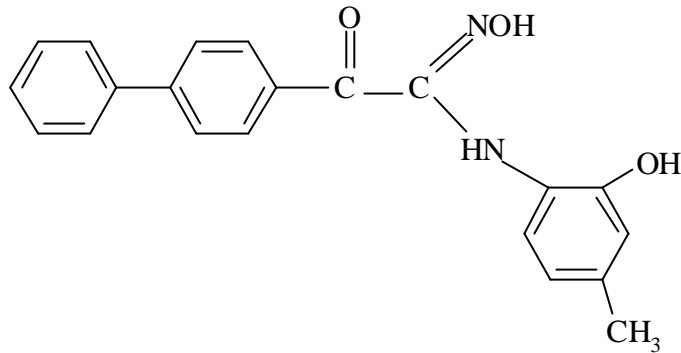


4-Bifenilgliksilohidroksimoil klorür, (**BFKO**), [C₁₄H₁₀NO₂Cl]

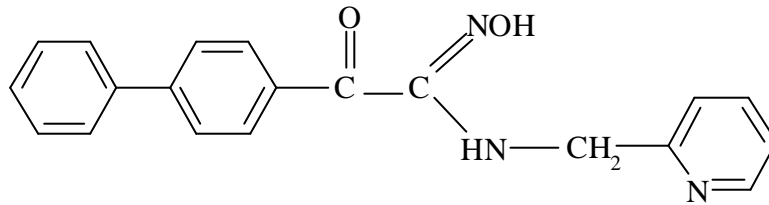
4- (N-Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil türevleri;



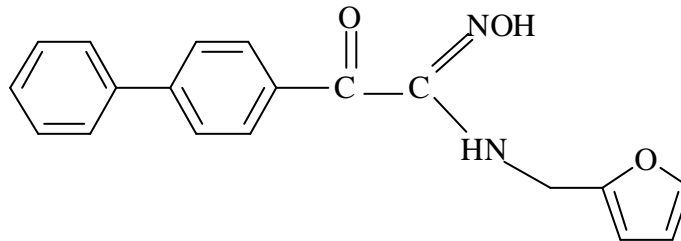
4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil, (**EKO**), [C₁₆H₁₆N₂O₃]



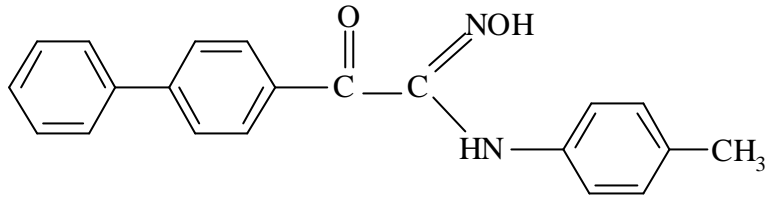
4- (2-Amino-4- metilfenolisonitrosoasetil)bifenil, (**AFKO**), [C₂₁H₁₈N₂O₃]



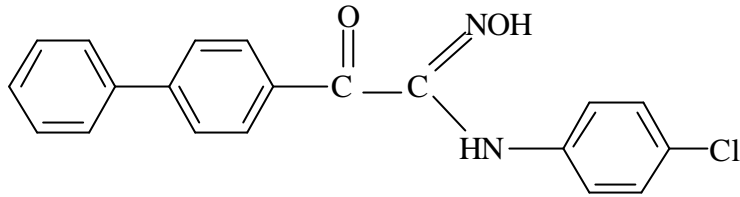
4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil, (**PAKO**), [C₂₀H₁₇N₃O₂]



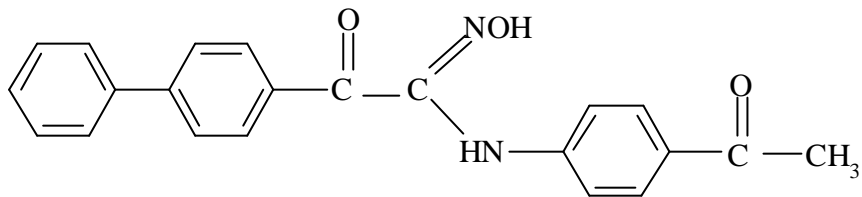
4-(Furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil, (**FKO**), [C₁₉H₁₆N₂O₃]



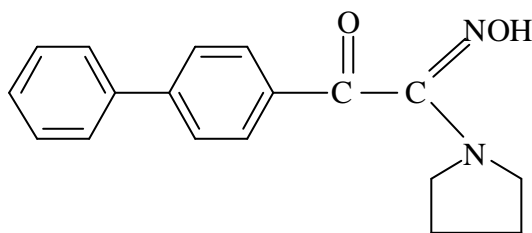
4-(4-Metilfenilaminoisonitrosoasetil)bifenil, (**TKO**), [C₂₁H₁₈N₂O₂]



4-(4-Klorofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil, (**KAKO**), [C₂₀H₁₅N₂O₂Cl]



4-(4-Asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil, (**AAKO**), [C₂₂H₁₈N₂O₃]

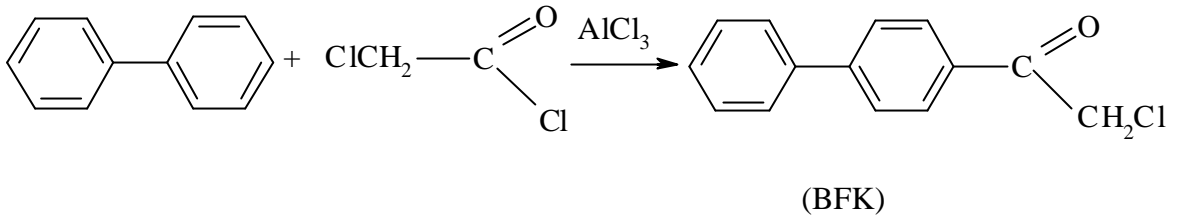


4-(Pirolidilisonitrosoasetil)bifenil, (**PKO**), [C₁₈H₁₈N₂O₂]

4. DENEYSEL BÖLÜM

4.1. Oksimlerin Sentezi

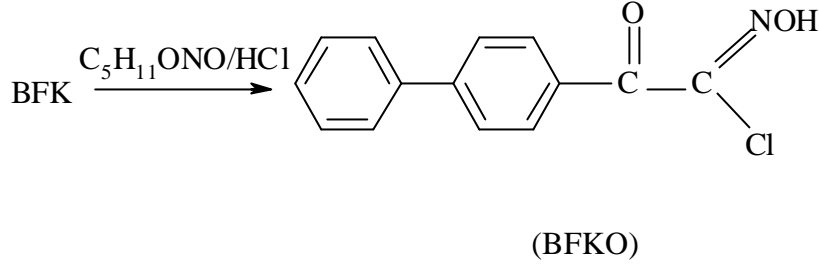
4.1.1. 4-(Kloroasetil)bifenilin sentezi



Bu madde literatürde belirtildiği gibi elde edilmiştir (Levin ve Hartung, 1942).

Üç boyunlu 250 mL'lik yuvarlak dipli bir balona 0,22 mol $AlCl_3$ konulmuş; üzerine 40 mL diklormetanda çözülmüş 0,2 mol bifenil eklenmiştir. Bu karışım, tuz-buz banyosunda $-10^{\circ}C$ 'ye soğutulmuş ve üzerine 0,2 mol kloroasetil klorürün 50 mL diklormetandaki çözeltisi 1-1,5 saatte damlatılmıştır. Bu sırada sıcaklığın $-5^{\circ}C$ 'nin üzerine çıkmamasına dikkat edilmiştir. Bu işlemden sonra karıstırmaya 5-6 saat devam edilmiş, oluşan kiremit renkli karışım bir gece bekletilmiş, daha sonra 300 g buz ve 10 mL derisik HCl üzerine karıştırılarak azar azar ilave edilmiştir. Oluşan madde süzölmüş ve çökelege yeterince kloroform eklenerek ürünün organik faza geçmesi sağlanmıştır. Su fazı ve organik faz ayrılıp, organik faz pH 5 oluncaya kadar su ile yıkanmıştır. Daha sonra $CaCl_2$ ile kurutulmuştur ve çözücüsü evaporatörde uzaklaştırılmıştır. Elde edilen açık sarı kati madde, etil alkolden birkaç kez kristallendirilerek saflaştırılmıştır.

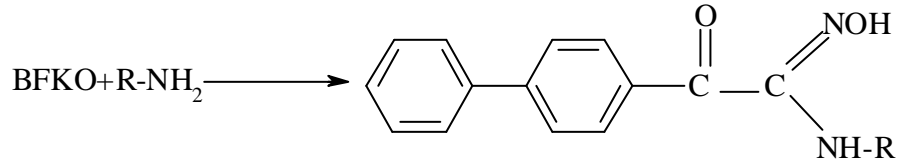
4.1.2. 4- Bifenilhidroksimoil klorür[keto oksim] 'ün sentezi



Bu madde literatürdeki işlemlerde bazı değişiklikler yapılarak sentezlenmiştir (Levin ve Hartung, 1942; Breslow vd., 1968;1986).

Üç boyunlu yuvarlak dipli bir balona bir geri soğutucu, HCl giriş çıkisini sağlayan bir adaptör ve bir damlatma hunisi yerleştirilmiştir. Balona 0,2 mol 4-(kloroasetil)bifenil, 60 mL kloroformda çözülerek konulmuş; 0°C'ye soğutulan çözelti, magnetik karıştırıcı ile karıştırılarak HCl gazı geçirilmiş ve 15 dakika kadar bu işleme devam edilerek balondaki karışımın HCl bakımından doygun olması sağlanmıştır. Daha sonra damlatma hunisine 10-15 mL kloroformda çözünmüş 0,22 mol isopentil nitrit yarım saatte damlatılmıştır. Damlatma sırasında kuru HCl gazı geçirilmeye devam edilmiştir. Sonra 3-4 saat daha gaz geçirmeye ve karıştırmaya devam edilmiş ve bu karışım, bir gece beklemeye bırakılmıştır. Ertesi gün çöken krem renkli madde süzülerek alınmış ve eter-heksan karışımından kristallendirilmiştir. Süzülüp, yıkanmış ve etüvde kurutulmuştur.

4.2. 4-(N-Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil türevleri sentezi



0,015 mol 4-bifenilglioksilohidroksimoil klorür, 50 mL etanolde çözülüp, 0°C'nin altına kadar soğutulmuştur. Sonra, sıcaklığın 0°C'nin üzerine çıkmamasına dikkat edilerek, 0,030 mol aminin [etanol amin, 2-amino-4-metilfenol,

2-(aminometil)piridin, furfuril amin, p-toluidin, p-kloranilin, 4-aminoasetofenon ve pirolidin] alkollü çözültisi damla damla eklenmiştir. Ekleme ile hemen çökme olmuştur. Sogukta 2 saat, oda sıcaklığında 1 saat daha karistirmaya devam edilmiş ve çöken madde süzölmüş, sirasiyla %1'lik NaHCO_3 , su ve alkolle yıkanip kurutulmuştur.

Elde edilen maddelerin bazı özellikleri Ek-1.'de verilmistir.

4.3. 4-(N-Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil türevlerinin Co(II), Ni(II), Cu(II), Cd(II), Pb(II) ve Zn(II) kompleksleri sentezi

Bölüm 4.2.1'de elde edilen 0,6 mmol 4-(alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil, 30 mL etil alkolde sıcakta çözülmüştür. Üzerine esdeger miktarda alkollü metal çözültülerinden eklenmiştir. Bir süre karistirildikten sonra ortamın pH' si %1'lik alkollü KOH çözültisi ile 5,5-6,0 civarina ayarlanmıştır. Karisim su banyosunda 80 °C' de bir saat kadar bekletilmiş ve çöken kompleks süzölüp, su ve etil alkol ile yıkanip, kurutulmuştur.

Elde edilen komplekslerin bazı özellikleri Ek-1.'de verilmistir.

5. TARTISMA VE SONUÇ

Bu çalışmada esas çıkış maddesi olarak kullanılan 4-(kloroasetil)bifenil(BFK), bifenilin Friedel-Crafts reaksiyonuna göre $AlCl_3$ katalizörlüğünde kloroasetil klorür ile reaksiyonundan elde edilmiştir. Bu ketonun alkil nitrit ile asidik ortamdaki reaksiyonundan literatürde mevcut olan 4-bifenilglioksilohidroksimoil klorür (BFKO) (Levin ve Hartung, 1942) elde edilmiştir.

4-Bifenilglioksilohidroksimoil klorür(BFKO) ile etanolaminin, 2-amino-4-metil fenol, 2-(aminometil)piridin ve furfuril aminin $0^\circ C$ 'nin altında alkol ortamındaki reaksiyonlarından, üç dişli dört yeni ligand ve 4-bifenilglioksilohidroksimoil klorür(BFKO) ile p-toluidin, p-kloranilin, pirolidin ve 4-aminoasetofenonun yine $0^\circ C$ 'nin altında, alkol ortamındaki reaksiyonlarından iki dişli dört ligand sentezlenmiştir.

Sentezlenen tüm ligandların Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) tuzları ile kompleksleri hazırlanmıştır. Kompleksler, ligandlar bifonksiyonel gruba sahip olmadıkları için polimerik değildirler.

Sentezlenen başlangıç maddelerinin ve ligandların yapıları, Element Analizi, FT-IR, 1H NMR spektroskopilerinden faydalanılarak aydınlatılmıştır. Metal komplekslerinin yapıları ise Element Analiz Cihazı ile C, N ve H tayini, AAS ile metal tayini, FT-IR Spektroskopisi ve Magnetik Susseptibilite ölçümleri ile aydınlatılmıştır.

Elde edilen tüm ligandlar, etil alkol, kloroform, DMSO ve DMF gibi organik çözücülerde çözünmektedirler. Fakat kompleksler çözünmemektedirler. Bu sebepten sadece başlangıç maddesinin ve ligandların 1H NMR spektrumları alınabilmektedir (Ek-3.). Başlangıç maddesinin 13,39 ppm'de ortaya çıkan oksim grubuna ait O-H pikinin değeri, amin katılmasıyla daha düşük değere (9,96-11,78 ppm) kayma göstermiştir. Oksim grubuna komşu NH protonları 8,39-9,32 ppm; bifenile ait aromatik CH protonları, 7,13-8,14 ppm; alifatik CH protonları 2,23-4,61 ppm; 2-amino-4-metilfenol ve etanolaminin OH protonları sırasıyla 6,95 ve 5,60 ppm'de;

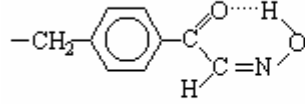
aminlerde bulunan aromatik grup ve halkalar ise 2-amino-4-metilfenol için 6,57-6,80 ppm'de; furfural amin için 6,44-6,29 ppm'de; p-toluidin için 6,96-6,70 ppm'de; p-kloranilin için 7,22-6,80 ppm'de; pirolidin için 4,11-3,13 ppm'de ortaya çıkmaktadır. Bu değerler, oksimlerin $^1\text{H-NMR}$ kimyasal kayma değerlerinden beklendiği gibidir (Ungnade² vd., 1963).

Sentezlenen tüm bileşiklerin FT-IR spektrumları alınmıştır. 4-Bifenilglioksilohidroksimol klorür (BFKO)' den türeyen ligandların ve bunların metal komplekslerinin IR spektral verileri, Ek-2.'de verilmektedir. Bu değerlerden ligandlarda NH gerilme titreşimlerinin $3187\text{-}3429\text{ cm}^{-1}$ 'de ortaya çıktığı ve kompleks oluşumuna NH grubunun direkt olarak katıldığı komplekslerde NH gerilme titreşimlerinde daha fazla kayma görüldüğü anlaşılmaktadır ($3339\text{-}3535\text{ cm}^{-1}$). Kompleks oluşumunda NH grubunun yer almadığı TKO, KAKO, PKO ve AAKO ligandlarında ise NH gerilme titreşimleri ya hiç değişmemekte ya da çok az kayma göstermektedir.

Ligandlarda $3153\text{-}3413\text{ cm}^{-1}$ 'de ortaya çıkan $\nu(\text{O-H})$ pikinin kompleks oluşumu ile kaybolması, metal ligand bağının birinin bu oksim oksijeni üzerinden gerçekleştiğini gösterir. Ayrıca komplekslerdeki koordine sudan gelen OH'ların gerilme titreşimleri, muhtemelen NH pikleri ile aynı civarda çıktığı için o bölgede tek pik gözlenmektedir. 4-(Pirolidilisonitrosoasetil)bifenil (PKO) ligandında 3413 cm^{-1} 'de ortaya çıkan OH gerilme titreşimleri, kompleks oluşumu ile tamamen kaybolmaktadır. Bu liganda ait NH grubu olmadığı halde diğer ligandların NH gerilme titreşimlerine benzer şekilde $3385\text{-}3415\text{ cm}^{-1}$ 'de ortaya çıkan titreşimler, koordine sudan kaynaklanmaktadır. Bu da diğer ligandlarda NH gerilme titreşimleri ve koordine sudan meydana gelen titreşimlerin aynı yerde çıktığını göstermektedir.

Aromatik C-H gerilme titreşimleri, $3011\text{-}3062\text{ cm}^{-1}$, alifatik C-H gerilme titreşimleri $2915\text{-}2973\text{ cm}^{-1}$ 'de, C=C gerilme titreşimleri $1448\text{-}1602\text{ cm}^{-1}$ 'de, NO gerilme titreşimleri $939\text{-}1021\text{ cm}^{-1}$ 'de gözlenmektedir. Bu titreşimler, kompleks oluşumunda bağlanmaya direkt olarak katılmadıkları için ligand ve komplekste aynı bölgede ortaya çıkmakta veya merkez atomuna ve amin gruplarına bağlı olarak çok az kayma

göstermektedirler. Ligandlarda ve komplekslerde molekül içi hidrojen bagına karsilik gelen H...O-H gerilme titresimleri ise 2359-2365 cm^{-1} 'de gözlenmektedir (Burger vd., 1965; Caton ve Banks, 1967; Thornton, 1967; Zsako vd., 1998; Tümer vd., 1999).



Sekil 5.1- Selat yapidaki molekül içi hidrojen baglari

C=O gerilme titresimleri, 1598-1695 cm^{-1} 'de gözlenmekte ve bu pik 4-(pirolidilisonitrosoasetil)bifenil, (PKO) ligandinin komplekslerinde kaybolmakta, 4-(4-metilfenilaminoisonitrosoasetil)bifenil (TKO) ve 4-(4-klorofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil (KAKO) ligandlarinin komplekslerinde pik siddeti oldukça azalmakta, neredeyse kaybolmaktadır. Bu da kompleks olusumunda bu grubun kullanildigini göstermektedir. Diger ligandlarda ise kompleks olusumu ile C=O gerilme titresimlerinde bir miktar kayma görölse bile pik kaybolmamaktadır. Bu da C=O grubunun kompleks olusumuna katilmadigini gösterir. Ligandlarda C=N gerilme titresimleri, 1599-1645 cm^{-1} 'de görölmektedir ve oksim gruplarinin merkez atomuna baglanmasi, azot atomundan degil, oksijen atomundan oldugu için, C=N gerilme titresimlerinde kompleks olusumu ile belirgin bir kayma görölmemektedir(1567-1633 cm^{-1}).

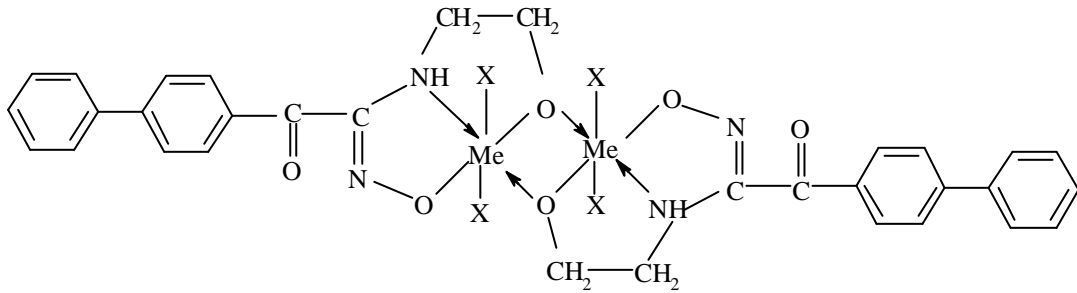
4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil ligandinda OH gerilme titresimi 3282 cm^{-1} ' de gözlenmistir. Co(EKO)₂ ve Ni(EKO)₂ komplekslerinde OH piki , etanolamin OH' indaki proton ayrilmadigindan ligandin pikine yakin yerde ortaya çikmakta, fakat ayni ligandin diger komplekslerinde o bölgede bir pik görölmemektedir. 4-(2-Amino-4-metilfenolisonitrosoasetil)bifenil (AFKO) ligandinda ise fenole ait $\nu(\text{O-H})$ piki 3386 cm^{-1} 'de gözlenmekte ve kompleks olusumu ile bu pik tamamen kaybolmaktadır. Bu da kompleks olusumunun fenolik OH üzerinden oldugunu gösterir. 4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil (PAKO) ligandinda

3202 cm^{-1} ' de ortaya çıkan $\nu(\text{OH})$ pikinin kompleks oluşumu ile kaybolması, metal ligand bağının birinin bu oksijen üzerinden gerçekleştiğini gösterir. 4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil (PAKO) ligandında piridin halkasına karşılık gelen $\nu(\text{CH})$ titreşimi 1509 cm^{-1} 'de ortaya çıkarken, bu pik metal komplekslerinde görülmemektedir. Muhtemelen C=C gerilme titreşimleriyle aynı yerde çıkmaktadır. Bu da kompleks oluşumuna piridin halkasındaki N atomunun katıldığını gösterir. 4-(Furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil (FKO) ligandında 1305 cm^{-1} 'de ortaya çıkan halkadaki C-O-C gerilme titreşimlerinin komplekslerde $1275\text{-}1190 \text{ cm}^{-1}$ aralığına kayması ve komplekslerde $467\text{-}485 \text{ cm}^{-1}$ 'de M-O (halka) bağını gösteren titreşimlerin ortaya çıkması 4-(furfurilaminoiso-nitrosoasetil)bifenil (FKO) komplekslerinde halkadaki oksijen atomundan koordinasyonu gösterir (Jouad vd.,2001). Bu absorpsiyon verileri, daha önce belirtilen substitue oksimler ile uyum içindedir (Caton ve Banks, 1967; Nakamura vd., 1979; Gül ve Bekaroglu, 1983; Karatas ve Uçan, 1998; Burger vd., 1965).

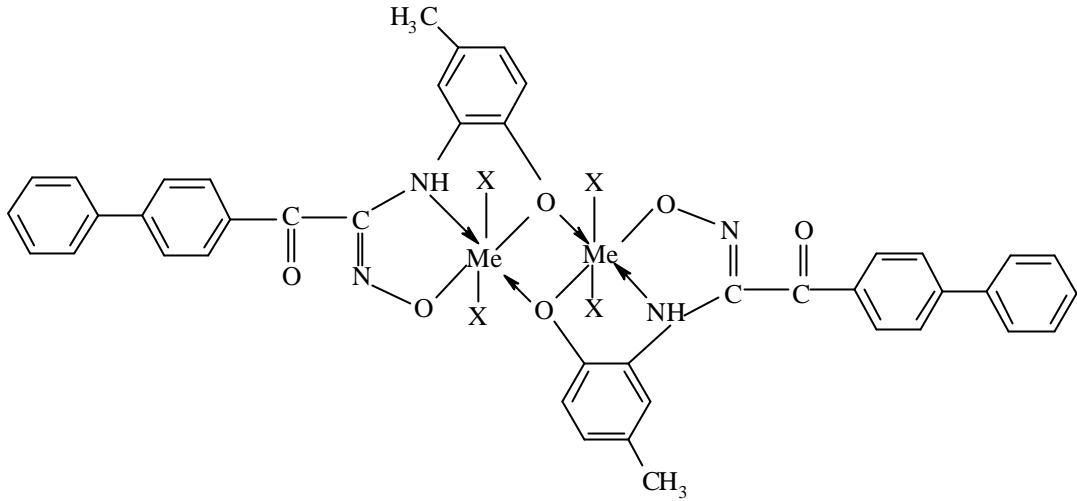
4-Bifenilglioksilohidroksimoil klorür (BFKO) aminli komplekslerinin element analizi, AAS ve magnetik susseptibilite sonuçlarına göre Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) komplekslerinin hepsi, oktahedral yapıya sahiptir. Ek-1.'de gösterildiği gibi magnetik susseptibilite ölçümleri, komplekslerin geometrik yapıları hakkında bilgi vermektedir. Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri, diamanyetiktir. Magnetik susseptibilite değerlerine göre oksimlerin Ni(II) kompleksleri oktahedral geometri göstermektedir. Bu sonuçlar d^8 metal iyonu düzenine sahip olan Ni(II) komplekslerinin yapısını doğrulamaktadır (Cotton ve Wilkinson, 1988; Deveci ve Irez, 1996). Bu paramanyetik Ni(II) kompleksleri, 4,08-2,14 BM manyetik susseptibilite değerine sahiptir ve bu değer bu iki çiftleşmemiş elektrona karşılık gelen 2,83 BM değerine uymaktadır. Element analizi ve AAS sonuçları, Ni(II) komplekslerinin oktahedral geometriye sahip olduğunu desteklemektedir. BFKO ligandlarının Cu(II) ve Co(II) kompleksleri, paramanyetik ve sırasıyla 1,13-2,50 ve 2,12-4,7 BM değerlerine sahiptirler. EKO-Cu(II) ve AFKO-Cu(II) komplekslerinin oda sıcaklığındaki magnetik momentinin yarısı tek çiftleşmemiş elektrona karşılık gelen 1,73 BM değerine yakın (sırasıyla 1,66 ve 1,13 BM), AFKO-Ni(II) kompleksinin ölçülen magnetik momentinin yarısı iki çiftleşmemiş elektrona karşılık

gelen 2,83 BM degerine yakin (2,14 BM), AFKO-Co(II) komplekslerinin magnetik momentinin yarisi da üç çiftleşmemiş elektrona karşılık gelen 3,87 BM degerine yakin (3,36 BM) çıkması, bu komplekslerin çift merkezli olduğunu gösterir. Bu sonuçlara göre oksim kompleksleri, mononükleer ve dinükleer oktahedral kompleksler oluşturmaktadırlar.

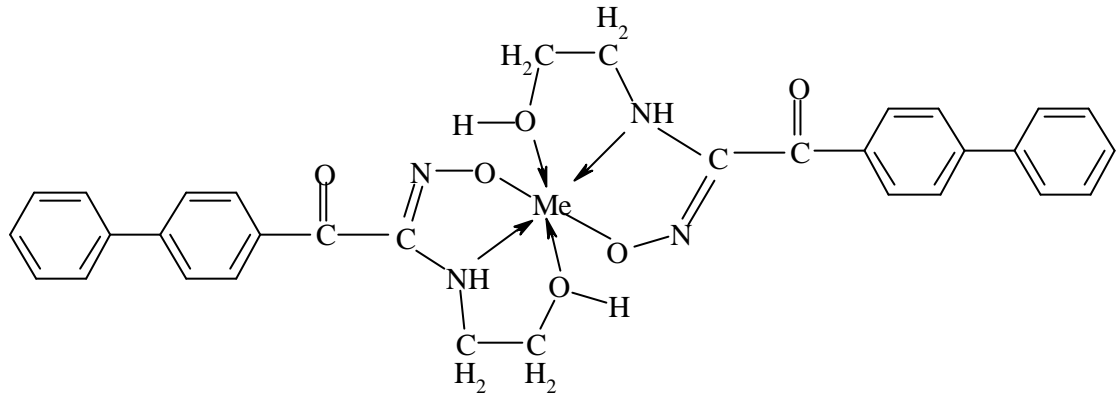
Sentezlenen bileşiklerin hesaplanan C, H ve N yüzdeleri, element analiz sonuçları ile uyum içindedir. Ayrıca sentezlenen metal komplekslerinin AAS ile tayin edilen metal yüzdeleri, tahmin edilen kompleks geometrileri ile uyum içindedir. Sentezlenen bileşiklerin element analizi sonuçları ve maddelerin bazı fiziksel özellikleri, Ek-1.'de verilmistir. Kompleksler için yapılan metal analizleri ve element analizi sonuçlarına göre 4-(etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil (EAKO)'in Co(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) komplekslerinde ve 4-(2-amino-4-metil-fenolisonitrosoasetil)bifenil (AFKO)'in tüm komplekslerinde metal/ligand oranı 1/1, diğer tüm komplekslerde 1/2'dir. Bu oranın 1/1 olduğu kompleksler binükleerdir. Binükleer komplekslerin yapıları, Şekil 5.2 ve 5.3'de gösterildiği gibidir. Üç dişli 4-(alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ligandlarının metal/ligand oranının 1/2 olduğu komplekslerinin yapıları, Şekil 5.4, 5.5 ve 5.6'da; sentezlediğimiz iki dişli ligandların metal/ligand oranı 1/2 olan komplekslerinin yapıları, Şekil 5.7'da gösterilmiştir. Ayrıca komplekslerin geometrilerini açıklamada IR spektrumları ve magnetik susseptibilite ölçümlerinden de yararlanılmıştır.



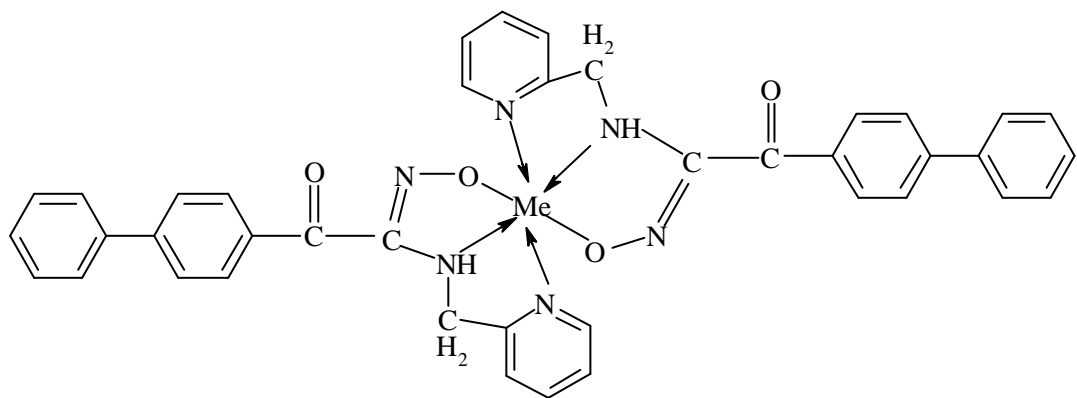
Şekil 5.2. 4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil'in binükleer Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri (X:H₂O)



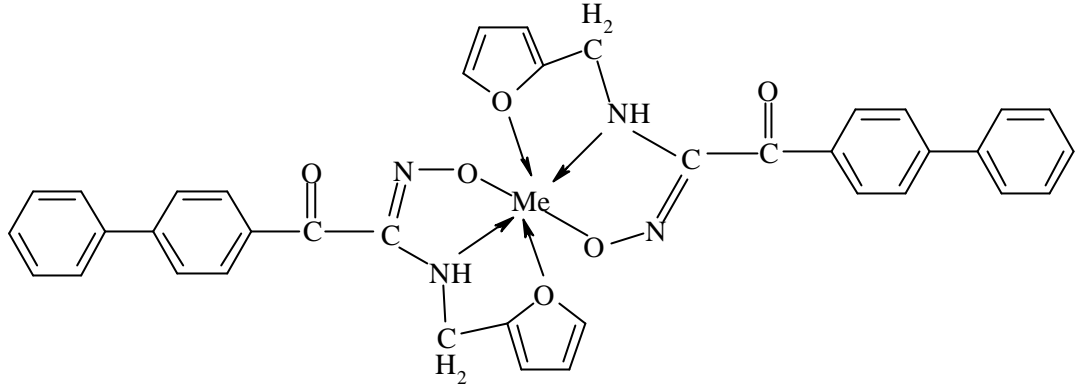
Sekil 5.3. 4-(2-Amino-4- metilfenolisisonitrosoasetil)bifenil'in binükleer Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri(X:H₂O)



Sekil 5.4. 4-(Etanolaminoisisonitrosoasetil)bifenil'in mononükleer Co(II) ve Ni(II) komp.

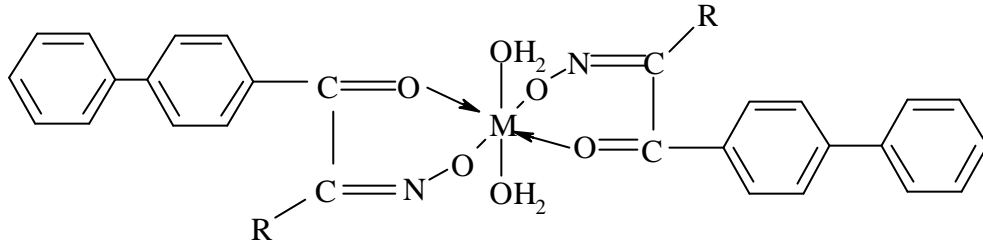


Sekil 5.5. 4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil'in Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri

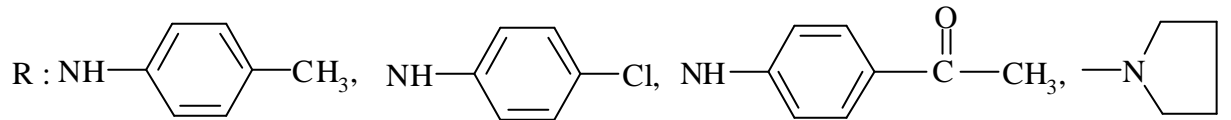


Sekil 5.6. 4-(Furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri

4-Bifenilglioksilohidroksimoil klorür (BFKO)'ün p-toluidin, p-kloranilin, pirolidin ve 4-aminoasetofenon ile yaptığı iki dişli ligandlarının metal komplekslerinin şekli aşağıda gösterildiği gibidir.



M: Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II), Pb(II)



Sekil 5.7. 4-Bifenilglioksilohidroksimoil klorür (BFKO)'den elde edilen iki dişli ligandların metal kompleksleri

Sonuç olarak bu çalışmada, literatürde rastlanmayan 8 keto oksim ligandı ve bunların Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) ve Pb(II) kompleksleri sentezlenmiştir. Bunların yapıları IR, ¹H-NMR, AAS spektroskopileri, element analizi ve magnetik susseptibilite ölçümleri ile aydınlatılmaya çalışılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Bati, H., Tas, M., Macit, M. and Bati, B., 1998, "The Synthesis and Characterization of New Substituted Aminoglyoximes and Their Complexes with Some Transition Metals", *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem.*, 28, 1561.
- Bekaroglu, Ö., 1974, "Reactions and Mechanism of Complex Formation and Rearrangement from Cobaloxime with New Ligands", *Chem. Acta. Turcica*, 2, 17.
- Brady O.L. and Chokshi, N.M., 1929, "The Isomerism of the Oximes", *J. Chem. Soc.*, 2271.
- Breslow, D.S. and Gardens, M., 1968, "Cross-Linking Agents and Their Use in Cross-Linking Unsaturated Polymers", USA Pat. N: 3,390,204 [Chem. Abs. 69 36900g, 1968]
- Breslow, D.S., Brack, K. and Boardman, H., 1986, "A One-Component Sealent Based on 1,3-Dipoles", *J. Appl. Polym. Sci.*, 32, 4657.
- Burakevich, J.V., Lore, A.M. and Volpp, G.P., 1971, "Phenylglyoxime. Separation, Characterization, and Structure of Three Isomers", *J. Org. Chem.*, 36, 1.
- Burger, K., Ruff, I., Ruff, F., 1965, "Infrared and Ultra-Violet Spectrophotometric Study of the Dimethylglyoxime Complex of Transition Metals", *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 27, 179.
- Carlos, D.D., David. A., 1972, "Oximes as Accelerators for the Amine Curing of Epoxy Resins", U.S.A. Pat. N: 370 34 97 [Chem. Abs. 78, 30843e, 1973].
- Caton, J.E. and Banks, C.V., 1967, "Hydrogen Bonding in Some Copper(II) and Nickel(II) *vic*-Dioximes", *Inorg. Chem.*, 6, 1670.
- Chakravorty, A., 1974, "Structure Chemistry of Transition Metals Complexes of Oximes", *Coord. Chem. Rev.*, 13, 3.

- Cotton, F.A. and Wilkinson, G., 1988, "Advanced Inorganic Chemistry", p. 725, John Willey-Sons, New York.
- Deveci, M.A., Hosseinzadeh, A. and Irez, G., 1991, "Synthesis of Four New Substituted Bis(diaminoglyoximes) and Their Complexes with Some Transition Metals", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 21, 1073.
- Deveci, M.A., Irez, G., Mercimek, B., Bedük, A.D. and Sarikavakli, N., 1995, "The Synthesis Ni(II), Co(II) and Cu(II) Complexes of Three New Unsymmetrical *vic*-Dioximes", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 25, 1699.
- Deveci, M.A. and Irez, G., 1996, "The Synthesis of Some Imino-oxime Derivatives and Investigation of Their Ni(II), Co(II) and Cu(II) Complexes", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 26, 871.
- El-Tabl, A.S., 1997, "Novel N,N-diacetyloximo-1,3-phenylenediamine Copper(II) Complexes", Trans. Met. Chem., 22, 400.
- Ertas, M., Koray, R. and Bekaroglu, Ö., 1987, "A Novel Dithioferrocenophane with a *vic*-Dioxime Moiety in The Bridging Chain", J. Organometallic Chem., 319, 197.
- Godycki, L. and Rundle, R. E., 1953, "The Structure of Nickel Dimethylglyoxime", Acta Cryst., 6, 487.
- Gök, Y., 1981, "Yeni α -dioksim Sentezleri, Geometrik Izomerleri ve Bazı Metallerle Kompleks Formasyonlarının İncelenmesi", Doktora Tezi, K. T. Ü., Trabzon.
- Gök, Y. and Demirbas, A., 1989, "The Synthesis and Complex Formation of Dibenzo [e,k] -2,3-Bis(hydroxyimino)- ,4-diaza-7,10-dithio-2,3,8,9-tetrahydrocyclo- decine", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 19, 681.
- Gök, Y., Karaböcek, S. and Misir, N., 1998, "A Novel *vicinal* Dioxime and its Homo- and Heterotrinnuclear Complexes", Trans. Met. Chem., 23, 333.

- Grundmann, C. and Grunanger, P., 1971, "The Nitrile Oxides", p. 160, Springer-Verlag, New York.
- Gupta, B.D., Vijai Kanth, V., Singh V., 1998, "Organokobaloximes: Synthesis, Oxygen Insertion of Kinetics", J. Organometallic Chem., 570, 1.
- Gül, A. and Bekaroglu, Ö., 1983, "Synthesis of N,N'-Bis(4'-benzo[15-Crown-5])-diaminoglyoxime and its Complex with Cu(II), Ni(II), Co(II), Pt(II), Pd(II) and UO₂(VI)", J. Chem. Soc. Dalton Trans., 2537.
- Huang, S.J. and Byrne, C.A., 1980, "Biodegradable Polymers: Photolysis and Fungal Degradation of Poly(arylene keto esters) ", J. Appl. Polym. Sci., 25, 1951.
- Irez, G. and Bekaroglu, Ö., 1983, "The Synthesis and Complex Formation of Stereoisomers of Some New Substituted Amino and Diaminoglyoximes", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 13, 781.
- Jones, M.E.B., Thornton, D.A. and Webb, R.F., 1961, "Metal-Containing Polymers - The Preparation of Bis(1,2-dioximes)", Macromol. Chem., 49, 62.
- Jouad, E.M., Riou, A., Allain, M., Khan, M. A., Bouet, G. M., 2001, "Synthesis, Structural and Spectral Studies of 5-methyl 2-furaldehyde thiosemicarbazone and its Co, Ni, Cu and Cd Complexes", Polyhedron, 20, 67.
- Karatas, I., Tüzün, C., 1989, "Terephthalohydroximoyl Chloride", Org. Prep. Proced. Int., 21, 517.
- Karatas, I., Irez, G., Sezgin, M., Uçan, H.I. and Bedük, A.D., 1991, "The Synthesis of Some New Bis(1,2-dioximes) and Their Some Polymeric Metal Complexes", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 21, 1031.
- Karatas, I., Uçan, H.I. and Irez, G., 1992, "Synthesis of Some Substituted Bis(*vic*-dioximes) and Their Polymeric Metal Complexes ", Chimica Acta Turcica, 20, 167.

- Karatas, I. and Uçan, H.I. 1998, "The Synthesis of Biphenylglyoxime and Bis(phenylglyoxime) and Their Complexes with Cu(II), Ni(II), and Co(II)", *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem.*, 28, 383.
- Karipcin, F., 2001, "Bis(fenilglioksim)metan Türevleri ve Metal Komplekslerin Sentezi", Doktora Tezi, S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karipcin, F., Uçan, H.I. and Karatas, I., 2002, "Binuclear and Mononuclear Cobalt(II), Nickel(II) and Copper(II) Complexes of 4,4'-bis(alkylaminoisonitrosoacetyl) diphenylmethane derivatives", *Transition Metal Chemistry*, 27, 813.
- Lecterc, G., Mann, A., Wermuth, C.G., Bieth, N. and Schwartz, J., 1977, "Synthesis and β -adrenergic Bloking Activity of a Novel Class Aromatic Oxime Ethers", *J. Med. Chem.*, 20, 1657.
- Lecterc, G., Mann, A. and Schwartz, J., 1980, "Synthesis and β -adrenergic Bloking Activity of New Aliphatic Oxime Ethers", *J. Med. Chem.*, 23, 620.
- Lesslie, M.S. and Turner, E.E., 1932, "Catalytic Dehalogenation by Tetrahydronaphthalenes in Presence of Copper", *J. Chem. Soc.*, 281.
- Levin, N. and Hartung, W.H., 1942, "Amino Alcohols. Arylgyoxylohydroxamyl chlorides", *J. Org. Chem.*, 7, 408.
- Long, L.M. and Henze, H. R., 1941, "Synthesis of Ketone Derivatives of Biphenyl by the Friedel-Crafts Reactions", *J. Am. Chem. Soc.*, 63, 1939.
- Nakamura, A., Konishi, A. and Otsuka, S., 1979, "Chiral Metal Complexes. Cobalt(II) and Some Other Transition Metal Complexes of Chiral *vic*-Dioximate Ligands derived from D-Camphor and L- β -Pinene", *J. Chem. Soc. Dalton Trans.*, 488.
- Nomkoko, E.T., Jackson, G.E., Nakani, B.S., 2003, "Chemical Speciation and Biodistribution Studies of Copper(II) Complexes of Poly(amine)amide Ligands", *Inorg. Chem. Comm.*, 6, 335.

- Pfeiffer, P., 1930, "Die Konstitution des Dimethylglyoxim-nickels", Ber., 63, 1811.
- Rheinboldt, H. und Schmitz-Dumont, O., 1925, "Über die Reaktionsweisen des Nitrosylchlorids", Ann. Chem., 444, 113.
- Saglam, N., Çolak, A., Serbest, K., Dülger, S., Güner, S., Karaböcek, S., Beldüz, A.O., 2002, "Oxidative Cleavage of DNA by Homo- and Heteronuclear Cu(II)-Mn(II) Complexes of an Oxime-type Ligand", Biometals, 15, 357.
- Sarisaban, S., 1975, "Diaminoglioksim ile Bazi Transition Metallerinin Degisik Gaz Atmosferindeki Reaksiyonlari ve Kompleks Formasyonu", Doktora Tezi, ITÜ, Istanbul.
- Schrauzer, G.N. und Kohnle, J., 1964 "Coenzym B₁₂- modelle", Ber., 97, 3056.
- Schrauzer, G.N. and Windgassen, R.J., 1966, "Alkylcobaloximes and Their Relation to Alkylcobalamines", J. Am. Chem. Soc., 88, 3738.
- Serbest, K., Degirmencioglu, I., Karaböcek, S. and Güner, S., 2000, "A New Binucleating Ligand Incorporating Four Oxime Groups and its Copper(II), Manganese(II) and Cobalt(III) Complexes", Trans. Met. Chem., 26, 232.
- Serin, S. and Bekaroglu, Ö., 1983, "Synthesis and Complex Formation of Stereoisomers of 1,3-Diphenyl-2-thioxo-4,5-bis(hidroxyimino) Imidazoline", Z. Anorg. Allg. Chem., 496, 197.
- Silver, S.L. and Lowy, A., 1934, "Friedel-Crafts Type Reactions on Biphenyl", J. Am. Chem. Soc., 56, 2429.
- Smith, P.A.S, 1966, "The Chemistry of Open-Chain Organic Nitrogen Compounds", Vol II, p: 29-40, Benjamin, New York.
- Taylor, J.W.T, 1931, "The Configurations of the α -Oximinoketones", J. Chem. Soc., 2018.
- Thomas, C.A., 1941, "Anhydrous Aluminium Chloride in Organic Chemistry", p. 77-104, Reinhold Publishing Corporation, New York.

- Thornton, D.A., 1967, "Studies on Complexes and Ligands, Part III. ", J. S. Afr. Chem. Ins., 20,123.
- Tschugaeff, L., 1907, "Über Kobalti-dioximine", Ber., 40, 3498.
- Tümer, M., Köksal, H., Sener, M.K. and Serin, S., 1999, "Antimicrobial Activity Studies of the Binuclear Metal Complexes derived from Tridentate Schiff Base Ligands", Trans. Met.Chem., 24, 414.
- Uçan, H.I. and Mirzaoglu, R., 1990, "Synthesis and Complex Formation of Six New Unsymmetrical *vic*-dioximes", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 20, 437.
- Uçan, H.I. and Karatas, I., 1991, "The Synthesis of Five New Bis(aminophenylglyoximes) and Their Polymeric Complexes with Cu(II), Ni(II), and Co(II)", Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem., 21, 1083.
- Ugnade¹, H.E., Fritz, B. and Kissinger, L.W., 1963, "Structure and Physical Properties of Glyoximes", Tetrahedron, 19, 235.
- Ugnade², H.E., Kissinger, L.W., Narath, A. and Barham, D.C., 1963, " The Structure of Amidoximes II. Oxamidoxime", J. Org. Chem., 28, 134.
- Weiland, H., 1907, "Über Acethydroxamsaurechlorid", Ber., 40, 1667.
- Zsako, J., Nagy, L., Varhelyi, Cs., Novak, Cs. and Lovasz, E., 1998, " On The Oximine Complexes Of The Transition Metals" , J. Thermal Anal., 53, 421.

7. EKLER

Bu bölümde sentezlenen ligandlerin ve metal komplekslerinin bazı fiziksel özellikleri, Element analizi sonuçları, IR değerleri ve IR Spektrumları, ^1H NMR Değerleri ve ^1H NMR Spektrumları verilmiştir.

EK-1. Ligandların ve Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analiz Sonuçları

EK-2. Ligandların ve Metal Komplekslerinin Karakteristik IR Değerleri

EK-3. Ligandlarının ^1H NMR Spektrum Değerleri

EK-4. Ligandların ve Metal Komplekslerinin Bazılarının FT-IR Spektrumları

EK-5. Ligandların ^1H NMR Spektrumları

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bileşikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₁₄ H ₁₁ OCl] BFK	-	Açık Sarı	114	45	72.88 (72.66)	4.77 (4.72)	-	-
[C ₁₄ H ₁₀ NO ₂ Cl] BFKO	-	Açık Sarı	169	54	64.79 (64.72)	3.88 (4.05)	5.39 (4.96)	-
[C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₃] (EKO)	-	Sarı	101	68	67.6 (64.88)	5.67 (5.49)	9.86 (6.76)	-
[C ₃₂ H ₃₀ N ₄ O ₆ Co] Co(EKO) ₂	3.25	Açık Kahve	115	57	63.51 (63.16)	4.99 (4.91)	9.26 (9.48)	9.74 (9.87)
[C ₃₂ H ₃₀ N ₄ O ₆ Ni] Ni(EKO) ₂	3.28	Açık Yeşil	114*	63	63.54 (63.80)	4.99 (4.63)	9.26 (8.83)	9.70 (9.37)
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Cu ₂] Cu ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	1.66	Yeşil	193*	91	51.84 (51.64)	4.89 (4.51)	7.56 (7.89)	17.14 (17.14)
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Zn ₂] Zn ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Sarı	152*	58	51.58 (51.41)	4.87 (4.35)	7.52 (7.81)	17.55 (17.23)
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Cd ₂] Cd ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Sarı	147	71	45.80 (45.42)	4.32 (3.94)	6.67 (6.46)	26.79 (26.37)
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Pb ₂] Pb ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Koyu Sarı	199*	67	37.36 (37.46)	3.53 (3.28)	5.45 (5.76)	40.28 (40.43)
[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AFKO)	-	Açık Yeşil	136	65	72.8 (72.61)	5.24 (5.27)	8.09 (7.86)	-

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bileşikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Co ₂] Co ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	3.36	Siyah	240*	63	57.47 (57.60)	4.59 (4.27)	6.38 (6.49)	13.42 (13.51)
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Ni ₂] Ni ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	2.14	Yesil	>300	59	57.44 (57.09)	4.59 (4.86)	6.38 (5.89)	13.36 (13.68)
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Cu ₂] Cu ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	1.13	Siyah	229.5	69	56.84 (57.16)	4.54 (4.77)	6.31 (6.09)	14.32 (14.62)
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Zn ₂] Zn ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Krem-Kahve	238	61	56.60 (56.93)	4.52 (4.34)	6.29 (6.49)	14.67 (14.81)
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Cd ₂] Cd ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Krem-Kahve	>300	74	51.20 (51.06)	4.09 (4.19)	5.69 (6.13)	22.8 (22.97)
[C ₄₂ H ₄₀ N ₄ O ₁₀ Pb ₂] Pb ₂ (AFKO) ₂ .4H ₂ O	Dia.	Açık Kahve	184.5	74	42.94 (42.92)	3.43 (3.74)	4.77 (4.58)	35.27 (35.28)
[C ₂₀ H ₁₇ N ₃ O ₂] (PAKO)	-	Krem-Kahve	92	69	72.52 (72.88)	5.17 (5.12)	12.69 (12.95)	-
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Co] Co(PAKO) ₂	4.11	Siyah	200	60	66.78 (66.19)	4.48 (4.49)	11.68 (11.94)	8.18 (8.43)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Ni] Ni(PAKO) ₂	2.17	Koyu Kahve	>300	51	66.81 (67.12)	4.485 (4.27)	11.67 (11.41)	7.83 (7.96)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Cu] Cu(PAKO) ₂	1.26	Siyah	197	65	66.36 (66.71)	4.46 (3.99)	11.61 (11.25)	8.77 (8.96)

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bilesikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Zn] Zn(PAKO) ₂	Dia.	Açık Kahve	216	73	66.19 (66.64)	4.44 (4.75)	11.58 (11.43)	9.00 (9.39)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Cd] Cd(PAKO) ₂	Dia.	Açık Kahve	189	57	62.16 (62.17)	4.17 (4.14)	10.87 (10.47)	14.55 (14.82)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Pb] Pb(PAKO) ₂	Dia.	Sari	250	61	55.37 (55.41)	3.72 (3.29)	9.69 (9.95)	23.89 (24.19)
[C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₃] (FKO)	-	Kahve	94	56	71.28 (71.32)	5.04 (4.89)	8.75 (8.57)	-
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Co] Co(FKO) ₂	4.35	Kahve	185*	76	65.47 (65.63)	4.34 (4.03)	8.04 (8.32)	8.46 (8.58)
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Ni] Ni(FKO) ₂	4.08	Açık Yeşil	148*	59	65.49 (65.48)	4.34 (4.23)	8.04 (7.92)	8.42 (8.68)
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Cu] Cu(FKO) ₂	2.09	Yeşil	190*	73	65.04 (64.84)	4.31 (4.51)	7.98 (8.11)	9.05 (9.466)
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Zn] Zn(FKO) ₂	Dia.	Krem-Kahve	196*	51	64.87 (64.77)	4.29 (4.25)	7.96 (7.59)	9.3 (9.40)
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Cd] Cd(FKO) ₂	Dia.	Açık Kahve	280*	50	60.81 (61.17)	4.03 (4.41)	7.47 (7.84)	14.93 (15.24)
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Pb] Pb(FKO) ₂	Dia.	Açık Kahve	140	53	53.99 (54.14)	3.58 (3.10)	6.63 (6.64)	24.6 (24.52)

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bileşikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₂] (TKO)	-	Sari	144	85	76.4 (76.31)	5.49 (5.70)	8.48 (8.29)	-
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Co] Co(TKO) ₂ .2H ₂ O	3.90	Koyu kahverengi	240	73	66.96 (66.98)	5.62 (5.72)	7.44 (7.46)	7.82 (8.27)
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Ni] Ni(TKO) ₂ .2H ₂ O	3.56	Kahve	270*	69	66.98 (66.68)	5.62 (5.32)	7.44 (7.91)	7.79 (7.81)
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cu] Cu(TKO) ₂ .2H ₂ O	2.09	Siyah	220	96	66.55 (66.15)	5.59 (5.10)	7.39 (7.48)	8.38 (8.54)
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Zn] Zn(TKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Açık Kahve	205*	56	66.39 (66.54)	5.57 (5.91)	7.37 (7.67)	8.60 (8.82)
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cd] Cd(TKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Açık Kahve	240	76	62.52 (62.57)	5.25 (4.96)	6.94 (6.73)	13.94 (13.60)
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Pb] Pb(TKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	200	67	55.95 (56.30)	4.69 (4.74)	6.21 (6.61)	22.97 (23.14)
[C ₂₀ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl] (KAKO)	-	Sari	168	85	68.5 (68.31)	4.31 (4.31)	7.99 (7.59)	-
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Co] Co(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3.95	Koyu Kahve	270*	89	60.49 (60.12)	4.57 (5.02)	7.06 (6.79)	7.43 (7.56)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Ni] Ni(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3.76	Açık Kahve	>300	62	60.51 (60.57)	4.57 (4.75)	7.06 (7.84)	7.39 (7.06)

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bilesikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Cu] Cu(KAKO) ₂ .2H ₂ O	1.51	Kahve	208	74	60.15 (59.72)	4.54 (4.06)	7.01 (6.86)	7.95 (8.21)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Zn] Zn(KAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Açık Kahve	241	58	60.01 (59.85)	4.53 (4.87)	6.99 (6.46)	8.18 (8.49)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Cd] Cd(KAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Turuncu	285*	95	56.68 (56.74)	4.28 (4.19)	6.61 (6.28)	13.27 (13.42)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Pb] Pb(KAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Koyu Sari	205	55	50.98 (50.99)	3.85 (3.94)	5.95 (5.96)	21.98 (22.33)
[C ₁₈ H ₁₈ N ₂ O ₂] (PKO)	-	Sari	131	61	73.49 (73.48)	6.17 (6.31)	9.52 (9.74)	-
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Co] Co(PKO) ₂ .2H ₂ O	2.12	Koyu Kahve	288*	73	63.47 (63.32)	6.21 (6.19)	8.22 (8.29)	8.65 (9.02)
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Ni] Ni(PKO) ₂ .2H ₂ O	3.57	Koyu Kahve	>300	50	63.49 (63.81)	6.22 (6.25)	8.23 (7.88)	8.61 (8.40)
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cu] Cu(PKO) ₂ .2H ₂ O	2.39	Yesil	190	69	63.04 (62.99)	6.17 (6.48)	8.17 (7.91)	9.26 (9.20)
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Zn] Zn(PKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	>300	70	62.87 (62.76)	6.16 (6.08)	8.15 (7.97)	9.51 (9.81)
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cd] Cd(PKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	297*	84	58.85 (58.69)	5.76 (6.16)	7.63 (7.19)	15.30 (15.73)

EK-1. BFKO Ligandlarının ve Bunların Metal Komplekslerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ve Element Analizleri Sonuçları

Bilesikler	μ_{eff} (B.M.)	Renk	EN (C)	Verim (%)	Hesaplanan(Bulunan) %			
					C	H	N	Metal
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Pb] Pb(PKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	185	63	52.12 (52.41)	5.10 (4.73)	6.75 (6.46)	24.98 (25.16)
[C ₂₂ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AAKO)	-	Koyu Sari	144	68	73.77 (73.91)	5.07 (5.48)	7.82 (7.56)	-
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Co] Co(AAKO) ₂ .2H ₂ O	4.7	Kahve	230*	72	65.29 (65.67)	5.23 (4.95)	6.92 (7.29)	7.28 (7.39)
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Ni] Ni(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3.64	Açık Kahve	270*	58	65.31 (65.09)	5.23 (4.96)	6.92 (6.82)	7.26 (7.06)
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Cu] Cu(AAKO) ₂ .2H ₂ O	2.50	Koyu Kahve	244*	62	64.92 (65.02)	5.20 (4.76)	6.88 (7.21)	7.8 (8.12)
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Zn] Zn(AAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	>300	74	64.78 (64.75)	5.19 (5.54)	6.87 (7.08)	8.01 (8.29)
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Cd] Cd(AAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Turuncu	240	75	61.25 (61.21)	4.91 (5.08)	6.49 (6.04)	13.03 (13.40)
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Pb] Pb(AAKO) ₂ .2H ₂ O	Dia.	Sari	250	69	55.19 (55.38)	4.42 (3.97)	5.85 (5.47)	21.64 (21.85)

*Bozunma Noktası

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm^{-1})

Bilesikler	N-H	v(OH)	v(CH) _{arom.}	v(CH) _{alif.}	v(O-H H)	C=O	v(C=N)	C=C	v(NO)
[C ₁₄ H ₁₁ OCl] BFK	-	-	3038 w	2943 m	2360 m	1690 s	-	1602 s	-
[C ₁₄ H ₁₀ NO ₂ Cl] BFKO	-	3256 b	3002 w	2824 w	2360 m	1655 s	1602 s	1432 s	1029 s
[C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₃] (EKO)	3322 m	3282 b	3031 w	2938 w	2360 w	1634 m	1607 s	1548 s	1005 m
[C ₃₂ H ₃₀ N ₄ O ₆ Co] Co(EKO) ₂	3339 m	3289 b	3032 w	2934 w	2362 w	1636 s	1602 s	1548 s	1007 m
[C ₃₂ H ₃₀ N ₄ O ₆ Ni] Ni(EKO) ₂	3351 m	3290 b	3030 w	2930 w	2360 w	1695 m	1600 s	1548 s	1007 m
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Cu ₂] Cu ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	3340 b	-	3033 w	2937 w	-	1693 m	1633 s	1589 s	1007 m
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Zn ₂] Zn ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	3340 b	-	3028 w	2928 w	2361 w	1638 m	1602 s	1576 s	1007 m
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Cd ₂] Cd ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	3343 b	-	3033 w	2929 w	2361 w	1637 s	1604 s	1570 s	1007 m
[C ₃₂ H ₃₆ N ₄ O ₁₀ Pb ₂] Pb ₂ (EKO) ₂ .4H ₂ O	3379 b	-	3034 w	2924 w	2365 w	1693 m	1632 m	1602 s	1007 m
[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AFKO)	3187 s	3386 s 3153 b	3036 w	2973 w	2362 w	1683 s	1606 s	1513 s	985 s

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm^{-1})

Bilesikler	N-H	$\nu(\text{OH})$	$\nu(\text{CH})_{\text{arom.}}$	$\nu(\text{CH})_{\text{alif.}}$	$\nu(\text{O-H H})$	C=O	$\nu(\text{C=N})$	C=C	$\nu(\text{NO})$
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Co}_2]$ $\text{Co}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3401 b	-	3028 w	2921 w	2361 m	1647 s	1600 s	1487 s	950 m
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Ni}_2]$ $\text{Ni}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3380 b	-	3030 w	2922 w	2360 m	1667 s	1599 s	1511 s	945 s
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Cu}_2]$ $\text{Cu}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3385 b	-	3030 w	2920 w	2361 m	1668 m	1574 s	1486 s	960 m
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Zn}_2]$ $\text{Zn}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3392 b	-	3031 w	2922 w	2360 m	1662 s	1574 s	1510 s	947 s
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Cd}_2]$ $\text{Cd}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3392 b	-	3031 w	2920 w	2360 m	1663 s	1601 s	1509 s	941 s
$[\text{C}_{42}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_{10}\text{Pb}_2]$ $\text{Pb}_2(\text{AFKO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	3369 b	-	3029 w	2921 w	2360 w	1633 m	1599 s	1540 s	939 s
$[\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{N}_3\text{O}_2]$ (PAKO)	3370 m	3202 b	3055 w	2924 w	-	1655 s	1600 s	1479 m	1006 m
$[\text{C}_{40}\text{H}_{32}\text{N}_6\text{O}_4\text{Co}]$ $\text{Co}(\text{PAKO})_2$	3413 b	-	3062 w	2922 w	-	1637 s	1601 s	1484 m	1007 m
$[\text{C}_{40}\text{H}_{32}\text{N}_6\text{O}_4\text{Ni}]$ $\text{Ni}(\text{PAKO})_2$	3391 b	-	3062 w	2929 w	2360 m	1598 w	1567 s	1483 w	1007 m
$[\text{C}_{40}\text{H}_{32}\text{N}_6\text{O}_4\text{Cu}]$ $\text{Cu}(\text{PAKO})_2$	3401 b	-	3040 w	2915 w	2361 m	1635 m	1599 s	1483 s	1005 m

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm^{-1})

Bilesikler	N-H	v(OH)	v(CH) _{arom.}	v(CH) _{alif.}	v(O-H H)	C=O	v(C=N)	C=C	v(NO)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Zn] Zn(PAKO) ₂	3421 b	-	3061 w	2926 w	2360 m	1663 m	1600 s	1485 m	1006 m
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Cd] Cd(PAKO) ₂	3391 b	-	3060 w	2922 w	2361 w	1656 m	1600 s	1484 m	1006 m
[C ₄₀ H ₃₂ N ₆ O ₄ Pb] Pb(PAKO) ₂	3535 w	-	3055 w	2922 w	2360 m	1632 m	1600 m	1531 m	1006 m
[C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₃] (FKO)	3386 w	3370 b	3051 m	2943 m	-	1691 s	1645 m	1600 s	996 s
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Co] Co(FKO) ₂	3401 b	-	3030 w	2927 w	-	1635 m	1600 s	1565 s	1007 m
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Ni] Ni(FKO) ₂	3400 b	-	3033 w	2930 w	2362 w	1641 s	1600 s	1536 s	1008 m
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Cu] Cu(FKO) ₂	3400 b	-	3030 w	2927 w	2363 w	1669 w	1600 s	1526 s	1007 m
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Zn] Zn(FKO) ₂	3398 b	-	3033 w	2924 w	-	1649 w	1600 s	1548 s	1007 m
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Cd] Cd(FKO) ₂	3401 b	-	3030 w	2925 w	-	1635 m	1601 m	1573 m	1007 m
[C ₃₈ H ₃₀ N ₄ O ₆ Pb] Pb(FKO) ₂	3399 b	-	3029 w	2925 w	-	1646 m	1601 s	1571 s	1007 m

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm⁻¹)

Bilesikler	N-H	v(OH)	v(CH) _{arom.}	v(CH) _{alif.}	v(O-H H)	C=O	v(C=N)	C=C	v(NO)
------------	-----	-------	------------------------	------------------------	----------	-----	--------	-----	-------

[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₂] (TKO)	3379 m	3233 b	3029 w	2919 w	-	1671 s	1600 s	1516 s	946 s
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Co] Co(TKO) ₂ .2H ₂ O	3379 b	-	3028 m	2920 w	2359 w	1668 w	1601 s	1515 s	1006 m
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Ni] Ni(TKO) ₂ .2H ₂ O	3391 b	-	3029 w	2920 w	2360 m	1670 w	1600 s	1515 s	1005 m
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cu] Cu(TKO) ₂ .2H ₂ O	3391 b	-	3029 w	2920 w	2361 m	1674 w	1601 s	1506 s	1006 m
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Zn] Zn(TKO) ₂ .2H ₂ O	3392 b	-	3030 w	2922 w	2360 m	-	1576 s	1559 s	991 m
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cd] Cd(TKO) ₂ .2H ₂ O	3395 b	-	3028 w	2922 w	2362 w	1671 w	1600 s	1506 s	985 m
[C ₄₂ H ₃₈ N ₄ O ₆ Pb] Pb(TKO) ₂ .2H ₂ O	3401 b	-	3029 w	2924 w	2360 m	1654 w	1600 s	1516 s	967 m
[C ₂₀ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl] (KAKO)	3428 s	3368 s	3030 w	2915 w	-	1650 s	1599 s	1531s	963 s
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Co] Co(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3448 b	-	3031 w	2921 w	2365 w	1669 w	1600 s	1486 s	1007 m
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Ni] Ni(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3416 b	-	3032 w	2928 w	2364 w	1669 w	1599 s	1489 s	1007 m

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm⁻¹)

Bilesikler	N-H	v(OH)	v(CH) _{arom.}	v(CH) _{alif.}	v(O-H H)	C=O	v(C=N)	C=C	v(NO)
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Cu] Cu(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3415 b	-	3031 w	2926 w	2366 w	1671 s	1600 s	1520 s	1007 m

[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Zn] Zn(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3414 b	-	3030 w	2931 w	2361 m	1660 s	1599 s	1555 s	1006 m
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Cd] Cd(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3427 b	-	3032 w	2925 w	2362 w	1654 w	1599 s	1487 s	984 m
[C ₄₀ H ₃₂ N ₄ O ₆ Cl ₂ Pb] Pb(KAKO) ₂ .2H ₂ O	3425 b	-	3031 w	2915 w	2364 m	1654 w	1599 s	1493 s	973 m
[C ₁₈ H ₁₈ N ₂ O ₂] (PKO)	-	3413 m	3030 w	2918 m	-	1675 m	1602 s	1448 s	1006 m
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Co] Co(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3400 b	3026 w	2969 w	-	-	1600 s	1564 s	1006 m
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Ni] Ni(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3401 b	3029 w	2971 w	2360 m	-	1599 s	1557 s	1007 m
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cu] Cu(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3385 b	3030 w	2971 w	2360 m	-	1600 s	1560 s	1006 m
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Zn] Zn(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3400 b	3030 m	2920 m	2360 m	-	1575 s	1525 s	1021 m
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Cd] Cd(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3469 b	3027 w	2923 w	2361 m	-	1601 m	1573 m	1006 m

EK-2. 4-(Alkilaminoisonitrosoasetil)bifenil ve Komplekslerinin Karakteristik IR Degerleri(cm⁻¹)

Bilesikler	N-H	v(OH)	v(CH) _{arom.}	v(CH) _{alif.}	v(O-H H)	C=O	v(C=N)	C=C	v(NO)
[C ₃₆ H ₃₈ N ₄ O ₆ Pb] Pb(PKO) ₂ .2H ₂ O	-	3415 b	3028 w	2969 w	-	-	1600 m	1570 s	1007 m

[C ₂₂ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AAKO)	3429 s	3357 s	3031 w	2920 w	2362 w	1672 s	1601 s	1533 m	963 s
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Co] Co(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3432 b	-	3057 w	2922 w	-	1673 s	1599 s	1502 s	1006 m
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Ni] Ni(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3452 b	-	3062 w	2926 w	-	1669 m	1599 s	1504 s	999 m
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Cu] Cu(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3447 m	-	3059 w	2925 w	-	1674 s	1599 s	1521 s	1006 m
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Zn] Zn(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3401 b	-	3011 w	2929 w	2362 w	1673 s	1574 s	1505 m	1021 m
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Cd] Cd(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3430 b	-	3059 w	2922 w	-	1668 s	1599 s	1504 s	987 m
[C ₄₄ H ₃₈ N ₄ O ₈ Pb] Pb(AAKO) ₂ .2H ₂ O	3436 b	-	3059 w	2926 w	2362 w	1671 m	1598 s	1504 m	1006 m

s: strong, m: medium, w:weak, b:broad

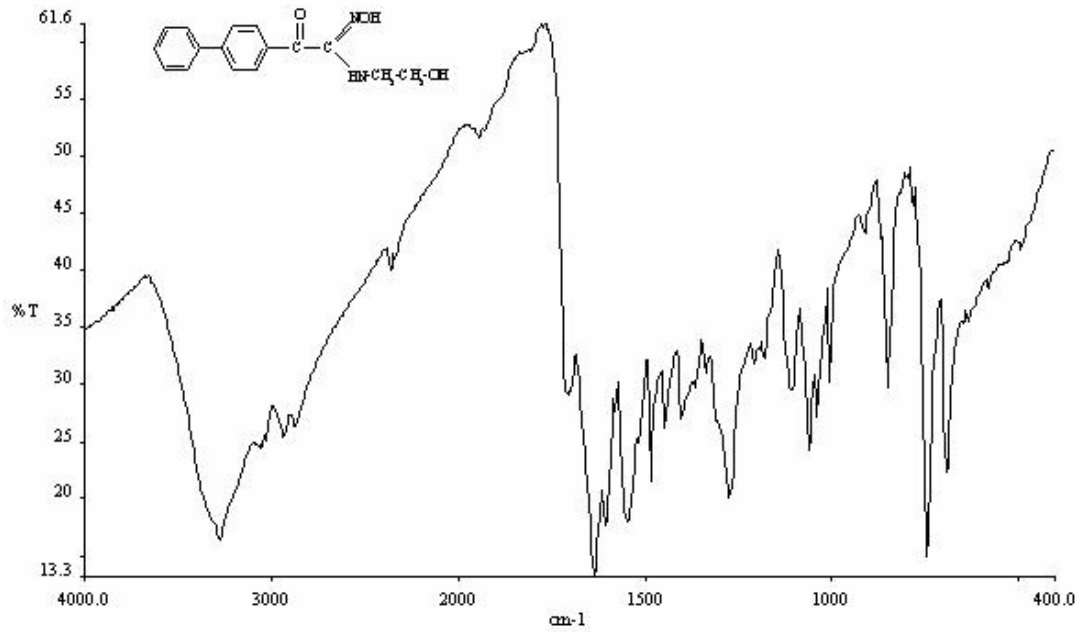
EK-3. Keto oksim Ligandlarının ¹H NMR Spektrum Degerleri, δ(ppm)

Bilesikler	O-H ^a	O-H ^b	C-H _(arom.)	C-H _(alif.)	N-H	Digerleri
[C ₁₄ H ₁₀ NO ₂ Cl] (BFKO)	13.69 (s,1H)	-	7.31-8.08 (m,9H)	-	-	-
[C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₃] (EKO)	10.45 (s,1H)	5.60 (s,1H)	8.12-7.38 (m, 9H)	4.40-4.27 (m, 4H)	8.55 (t,1H)	-
[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AFKO)	9.96 (s, 1H)	6.95 (s,1H)	7.69-7.36 (m,9H) 6.80-6.57 (m,3H)	2.23 (s,3H)	9.32 (s,1H)	-
[C ₂₀ H ₁₇ N ₃ O ₂] (PAKO)	10.67 (s, 1H)	-	8.04-7.19 (m, 13H)	4.61-3.89 (d, 2H)	9.19-8.39 (t, 2H)	-
[C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₃] (FKO)	10.82 (s, 1H)	-	8.01-7.42 (m, 9H)	4.49 (d, 2H)	9.07 (t, 1H)	6.44-6.29 (halka)(m,3H)
[C ₂₁ H ₁₈ N ₂ O ₂] (TKO)	11.15 (s, 1H)	-	8.08-7.13 (m, 9H) 6.96-6.70 (dd,4H)	3.44 (s, 3H)	8.57 (s, 1H)	-
[C ₂₀ H ₁₅ N ₂ O ₂ Cl] (KAKO)	11.45 (s, 1H)	-	8.09-7.44 (m, 9H) 7.22-6.80 (dd,4H)	-	8.85 (s,1H)	-
[C ₂₂ H ₁₈ N ₂ O ₃] (AAKO)	11.78 (s, 1H)	-	8.14-7.4 (m, 9H) 6.90-6.60 (dd,4H)	2.46 (s, 1H)	9.23 (s,1H)	-
[C ₁₈ H ₁₈ N ₂ O ₂] (PKO)	-	-	8.07-7.42 (m, 9H)	-	-	4.11-3.13 (halka)(m,8H)

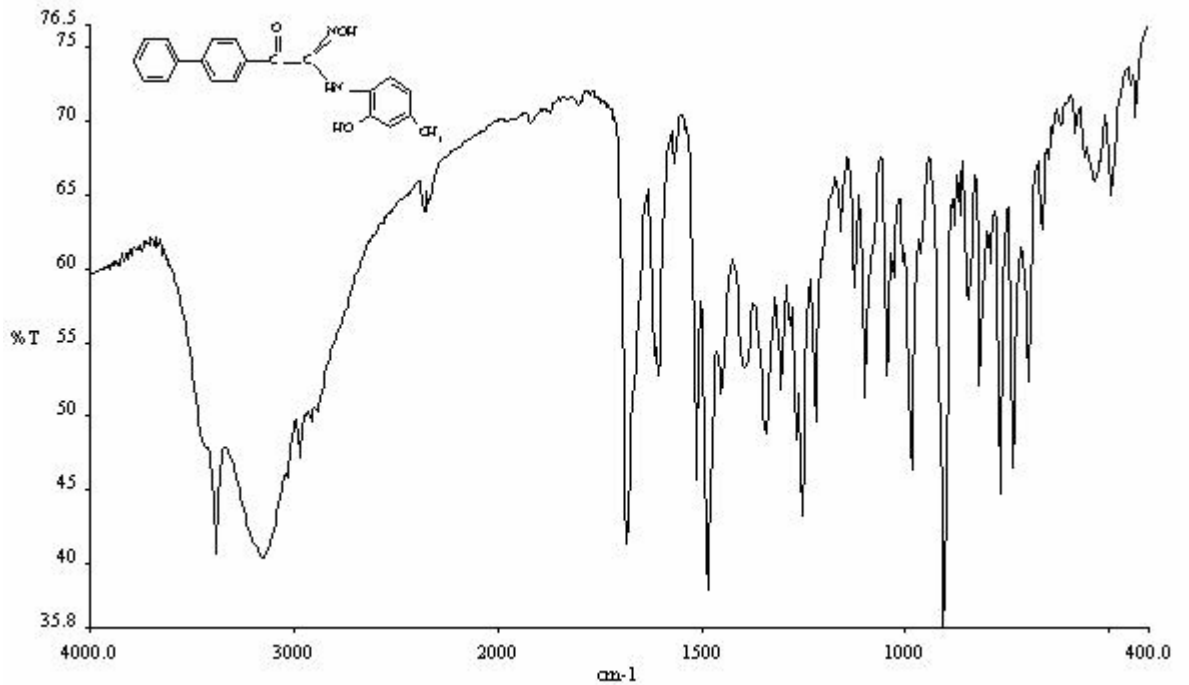
a; oksim OH'i, b; alkol veya fenol grubuna ait OH

s;singlet, d;dublet, t;triplet, m;multiplet

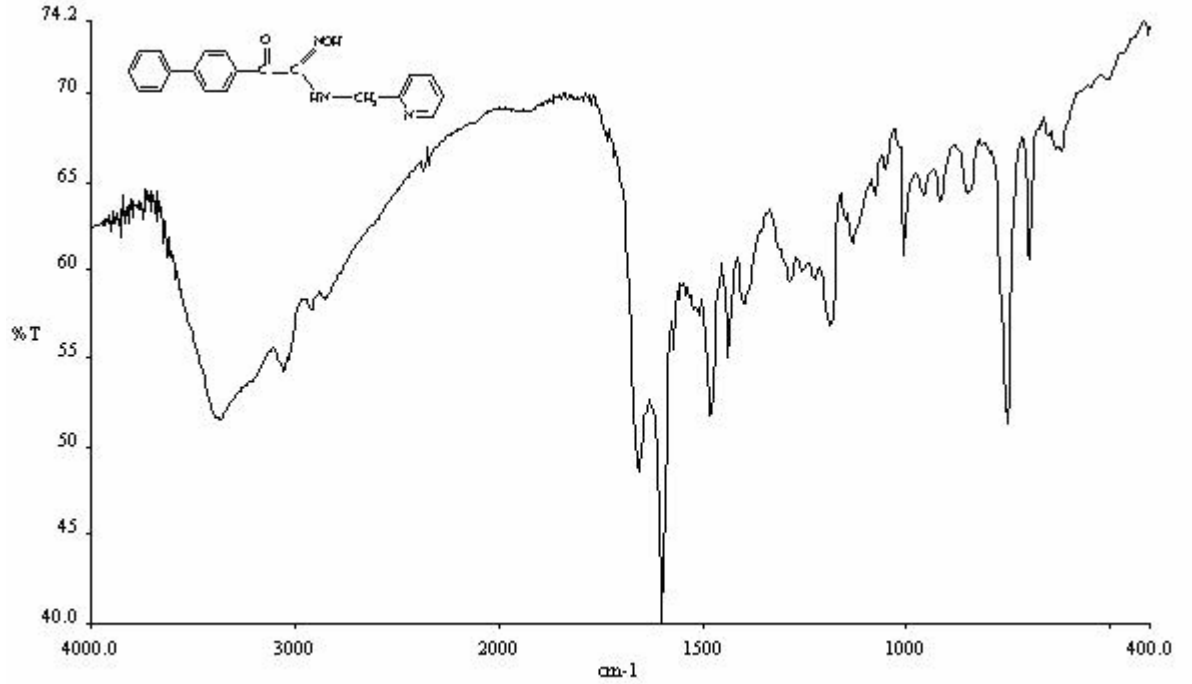
EK-4.1. 4-(etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu



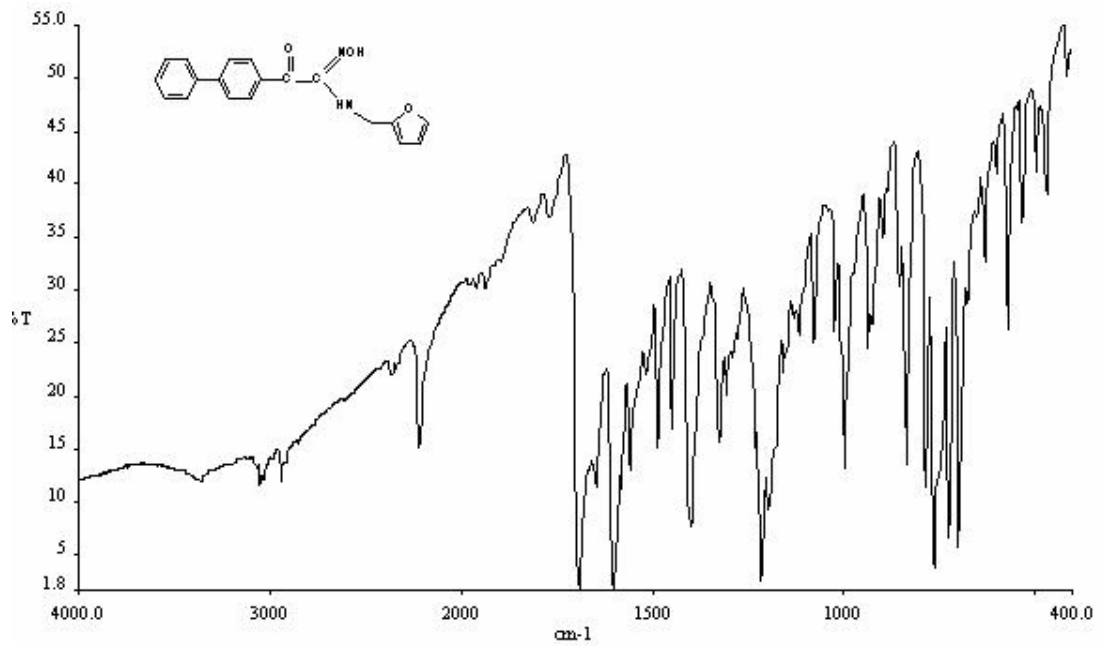
EK-4.2. 4-(2-amino-4-metilfenolisisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu

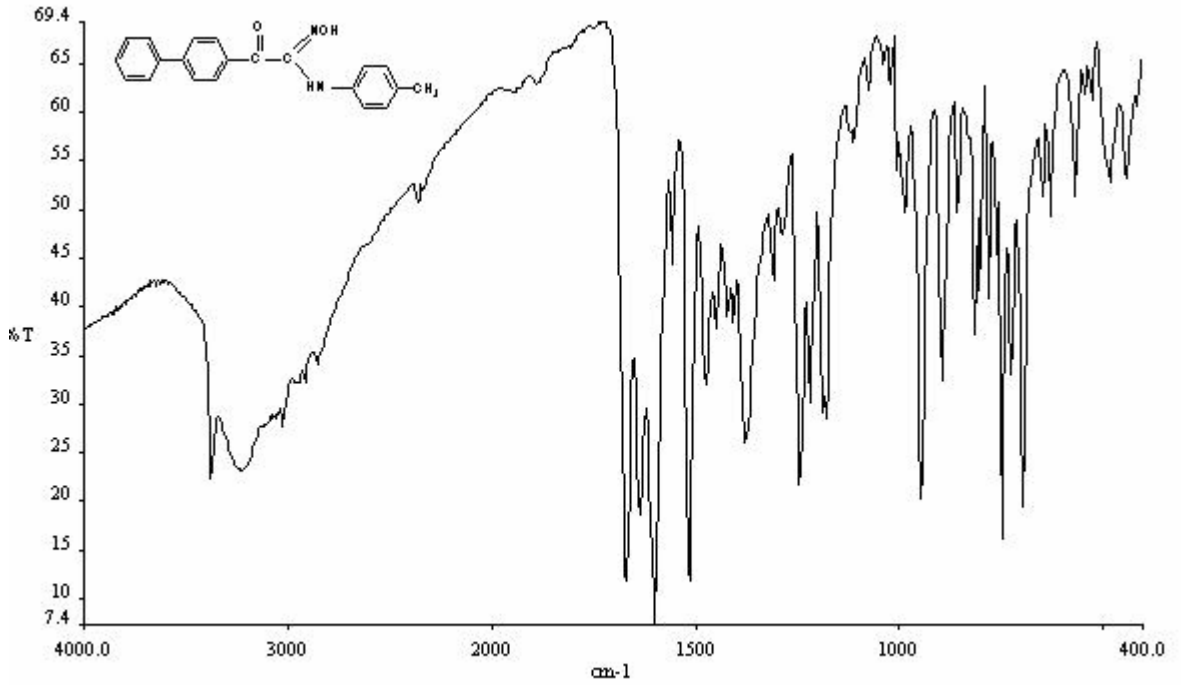
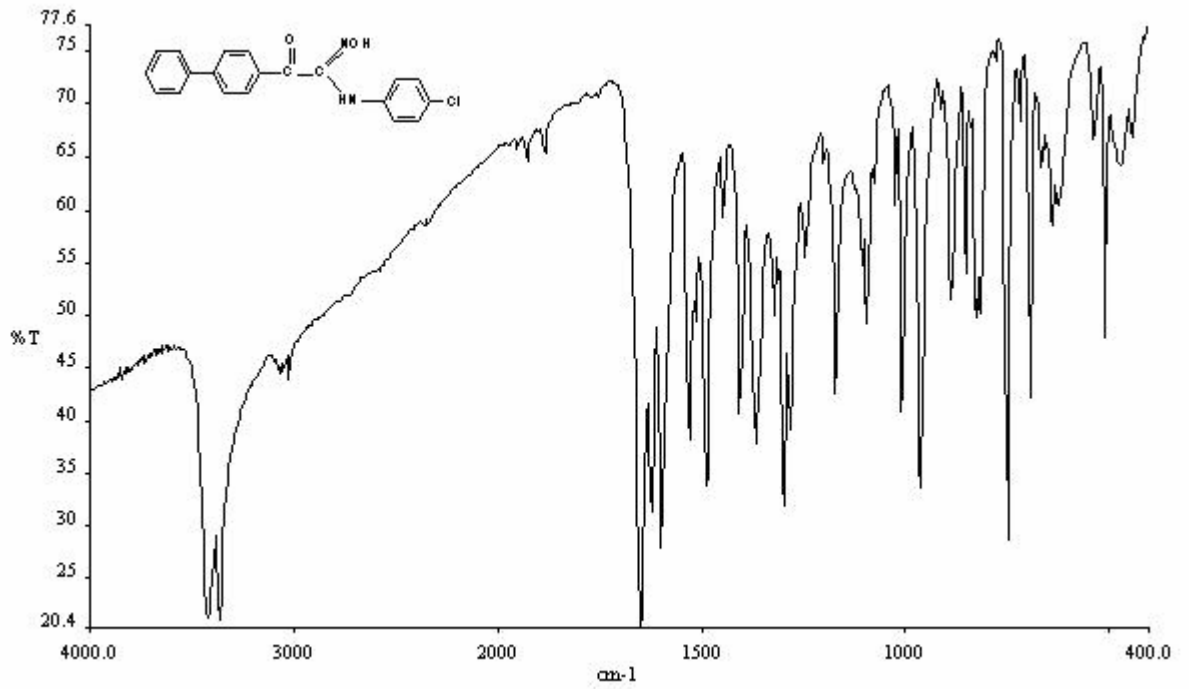


EK-4.3. 4-[2-(aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil'in FT-IR Spekturumu

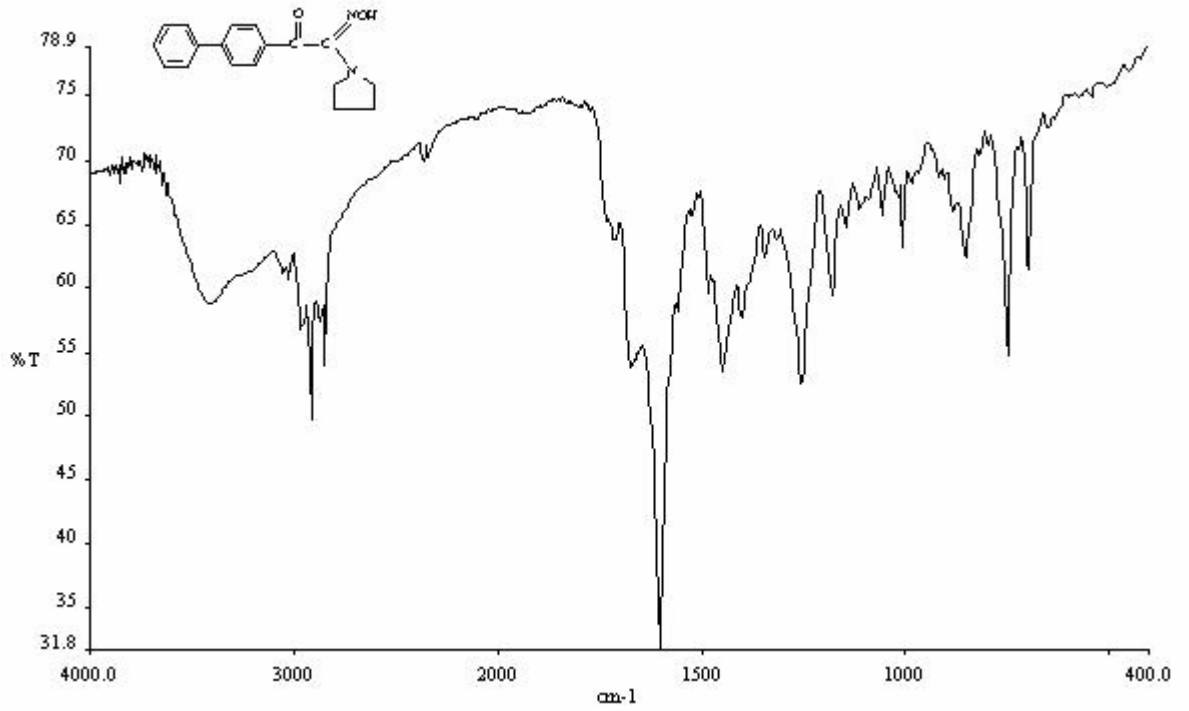


EK-4.4. 4-(furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu

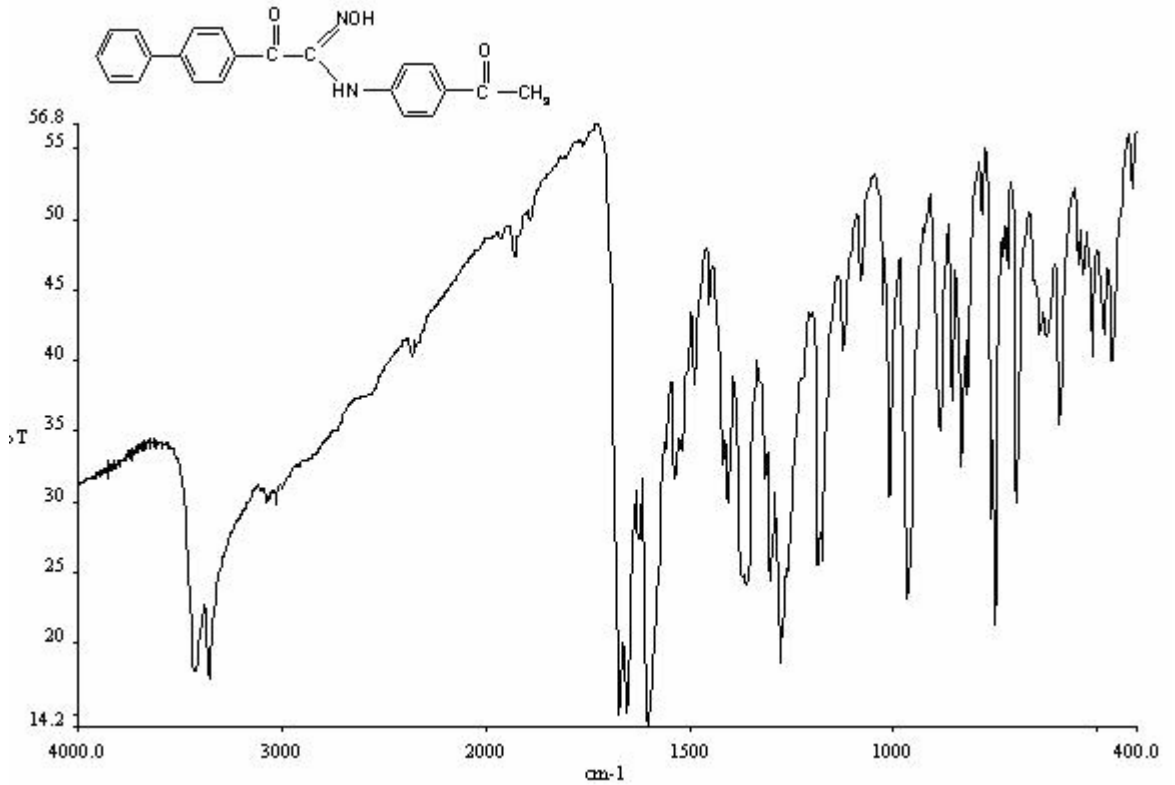


EK-4.5. 4-(4-metilfenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu**EK-4.6.** 4-(4-klorofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu

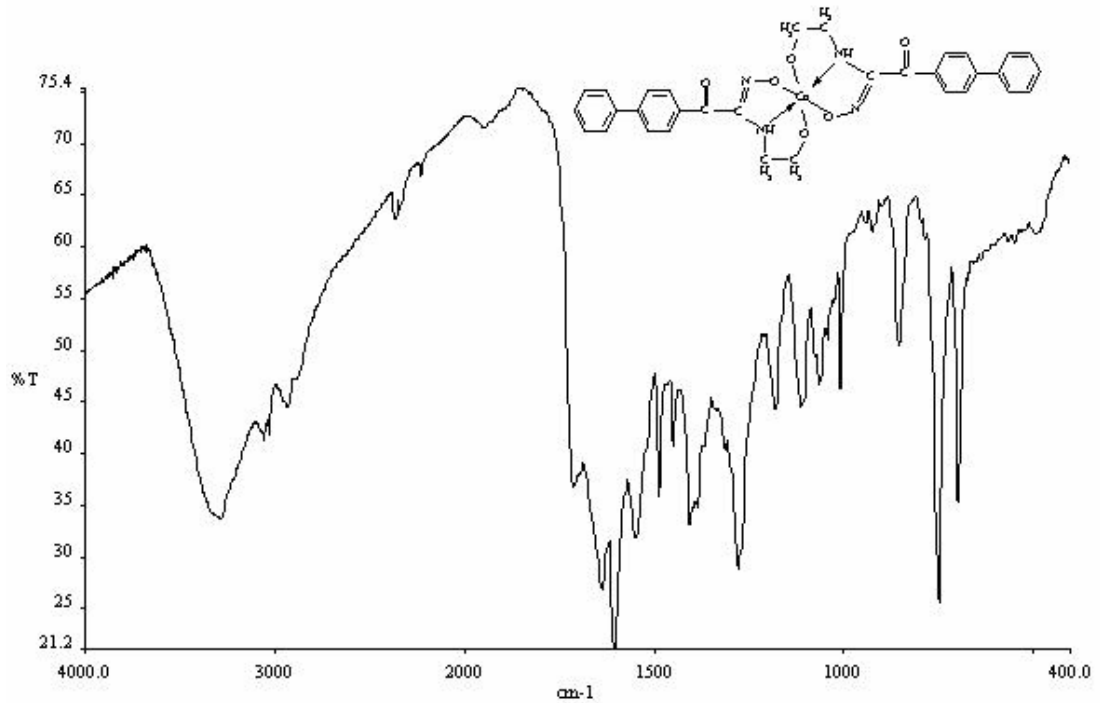
EK-4.7. 4-(pirolidilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu



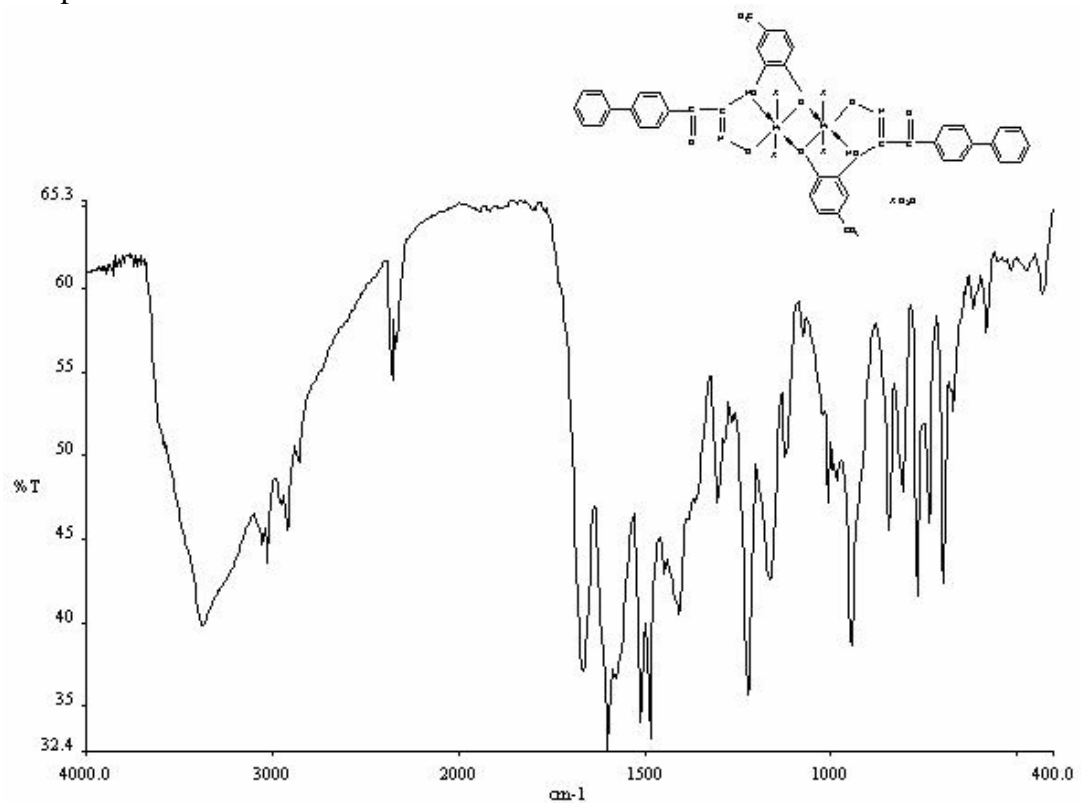
EK-4.8. 4-(4-asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in FT-IR Spekturumu



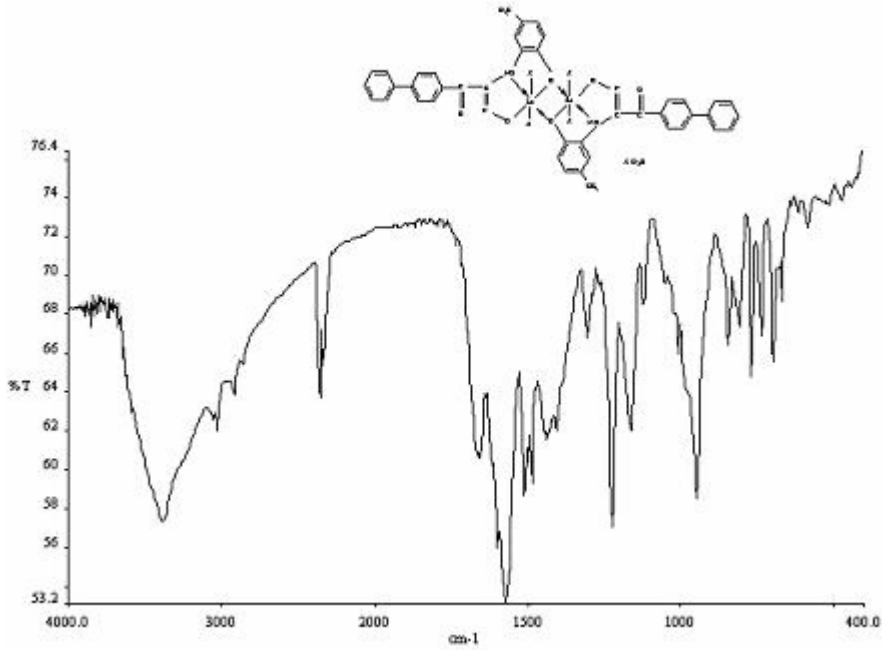
EK-4.9. 4-(etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Co(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu



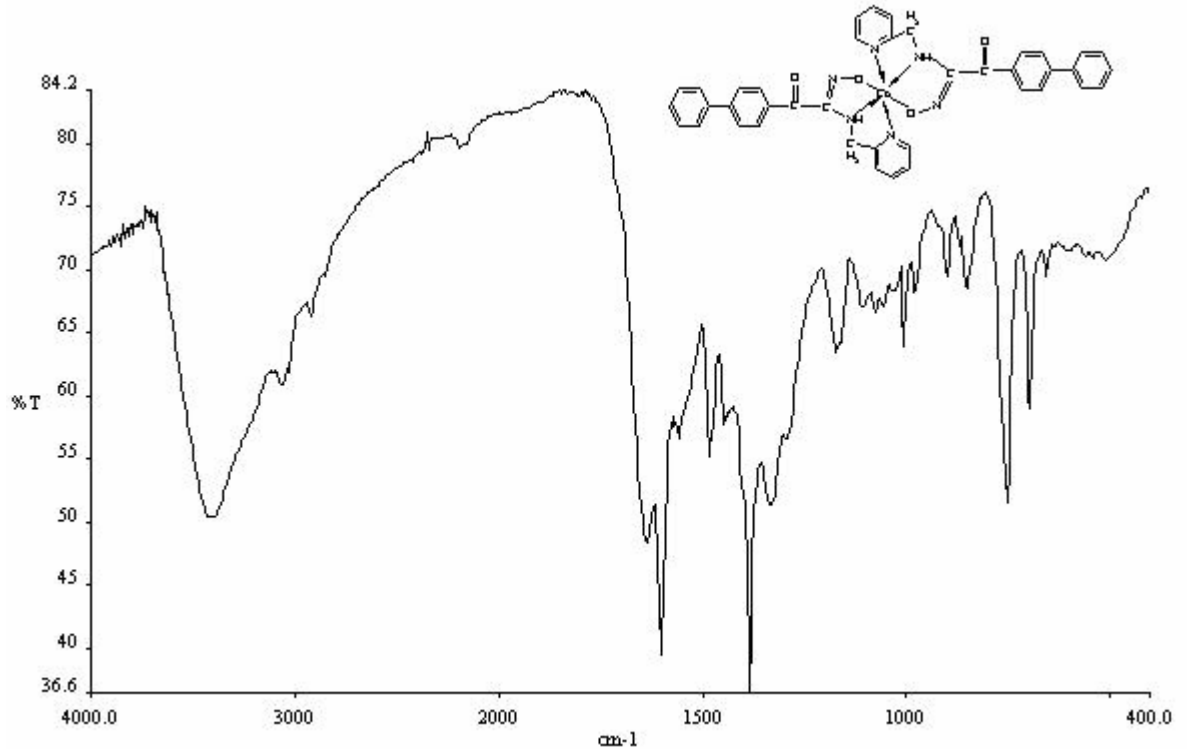
EK-4.10. 4-(2-amino-4-metilfenolisisonitrosoasetil)bifenil'in Ni(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

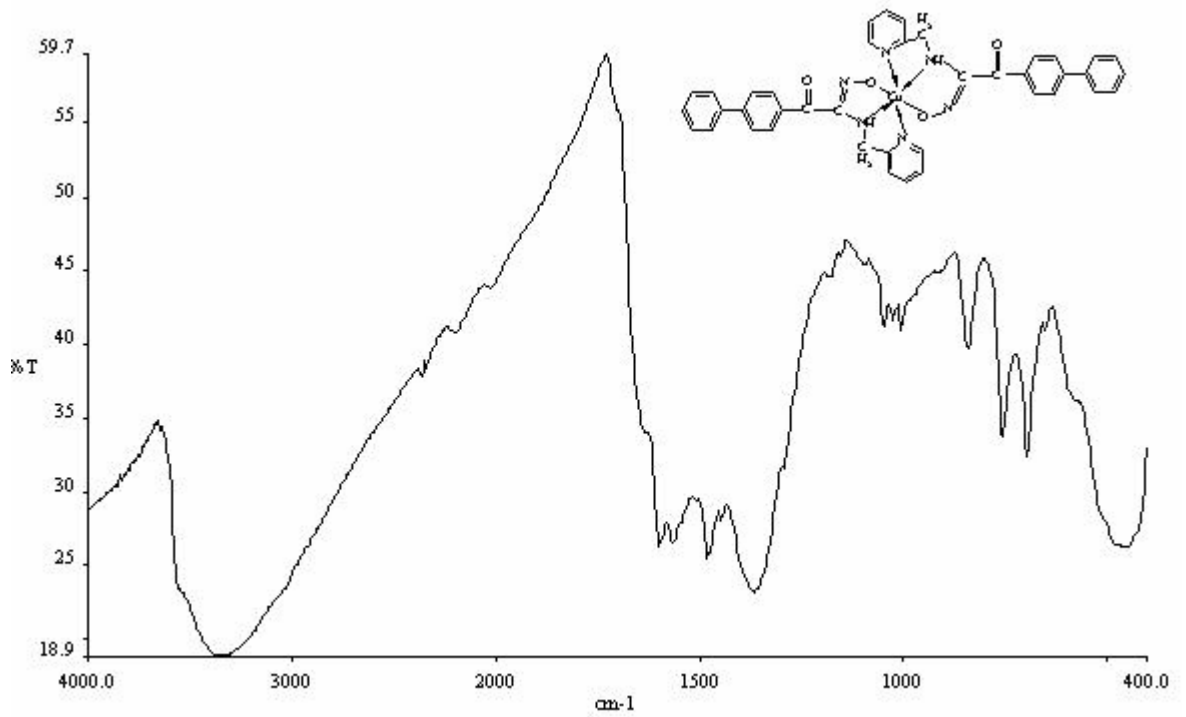
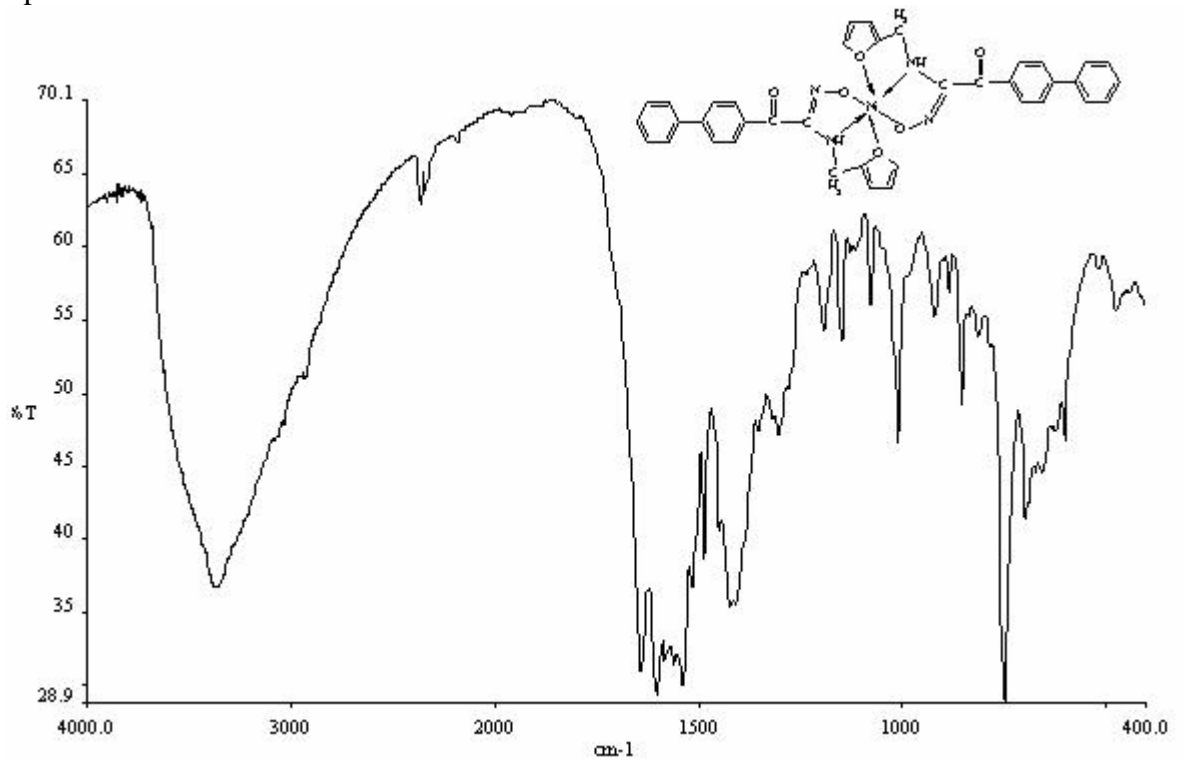


EK-4.11. 4-(2-amino-4-metilfenolisonitrosoasetil)bifenil'in Zn(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

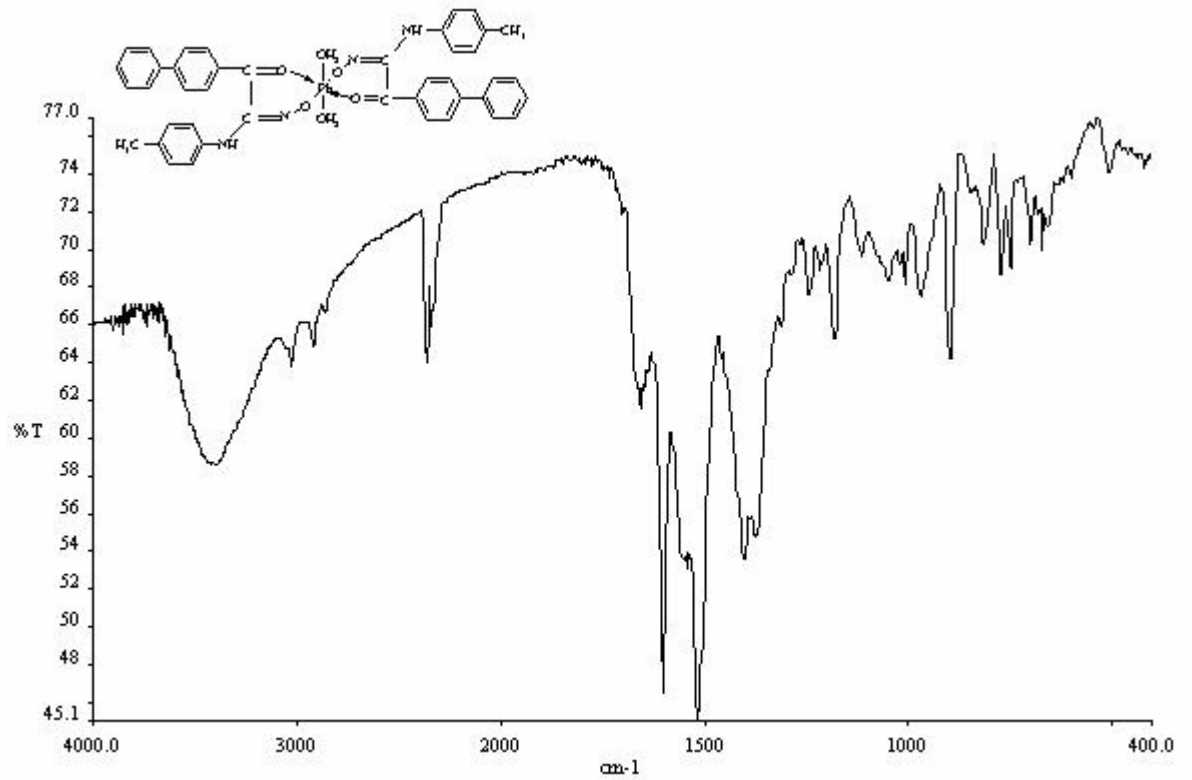


EK-4.12. 4-[2-(aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil'in Co(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

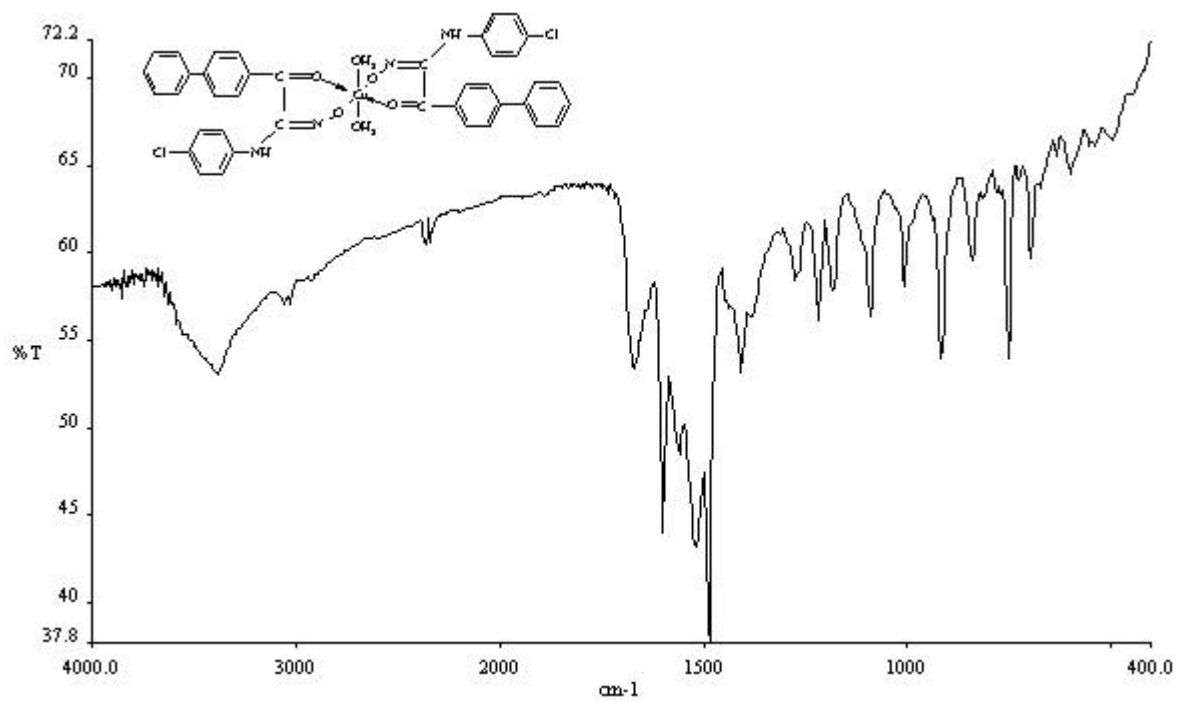


EK-4.13. 4-[2-(aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil'in Cu(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu**EK-4.14.** 4-(furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Ni(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

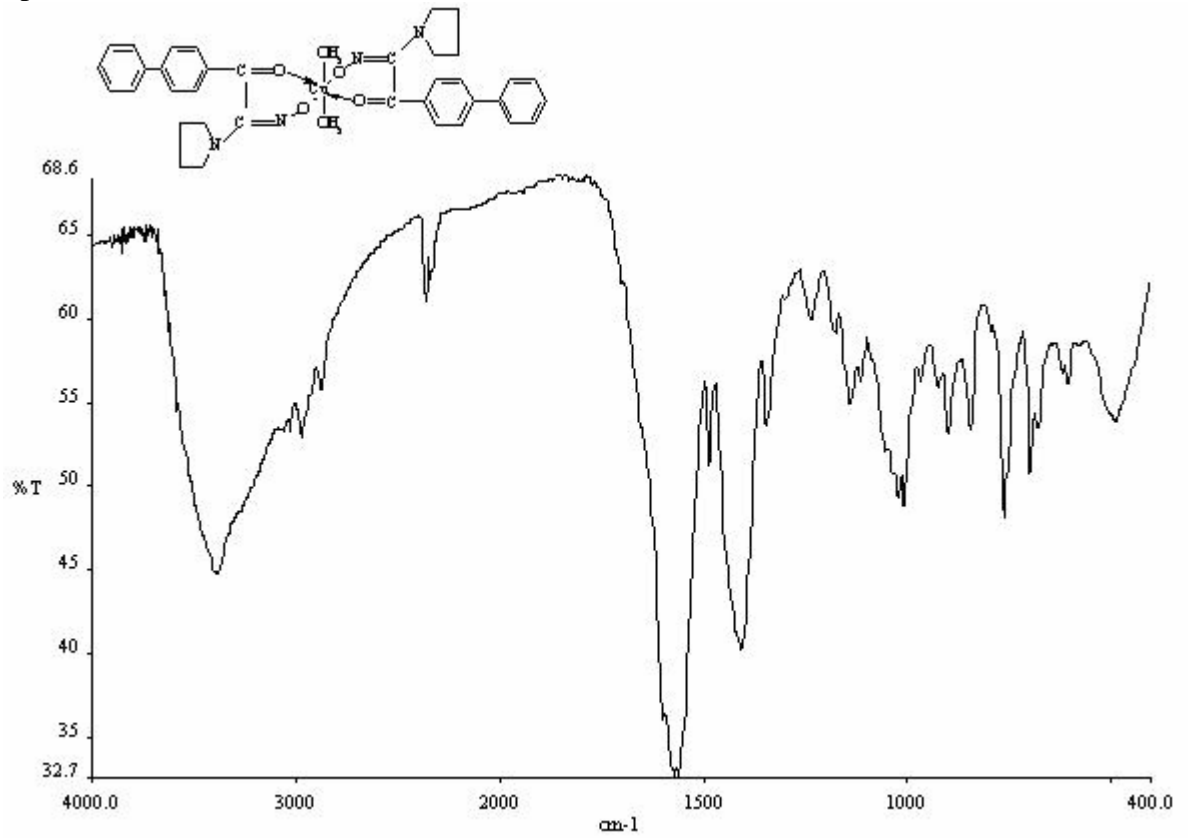
EK-4.15. 4-(4-metilfenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Pb(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu



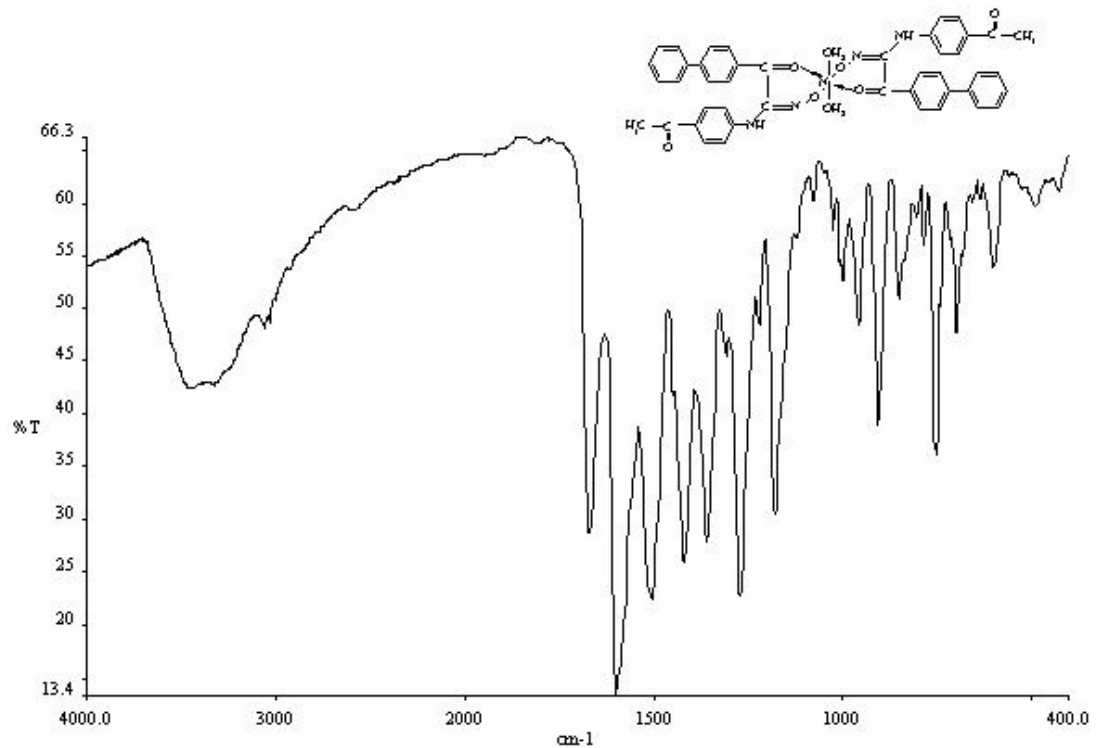
EK-4.16. 4-(4-klorofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Cu(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu



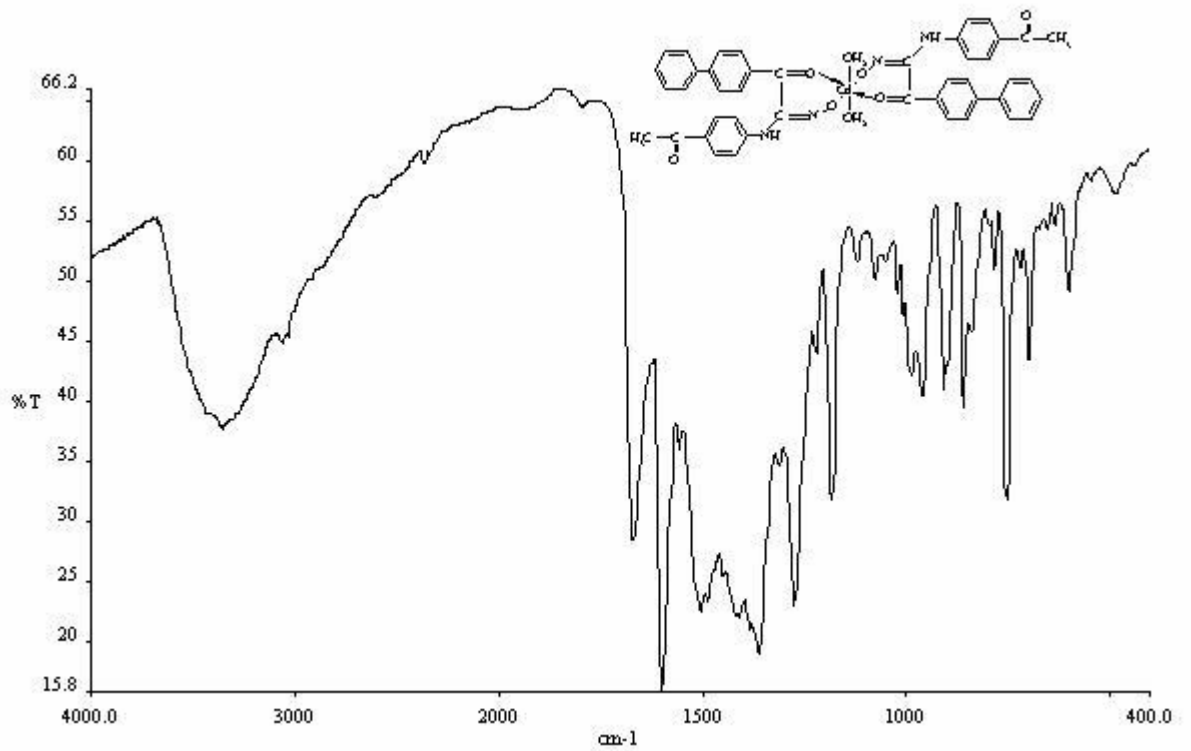
EK-4.17. 4-(pirolidilisonitrosoasetil)bifenil'in Cu(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu



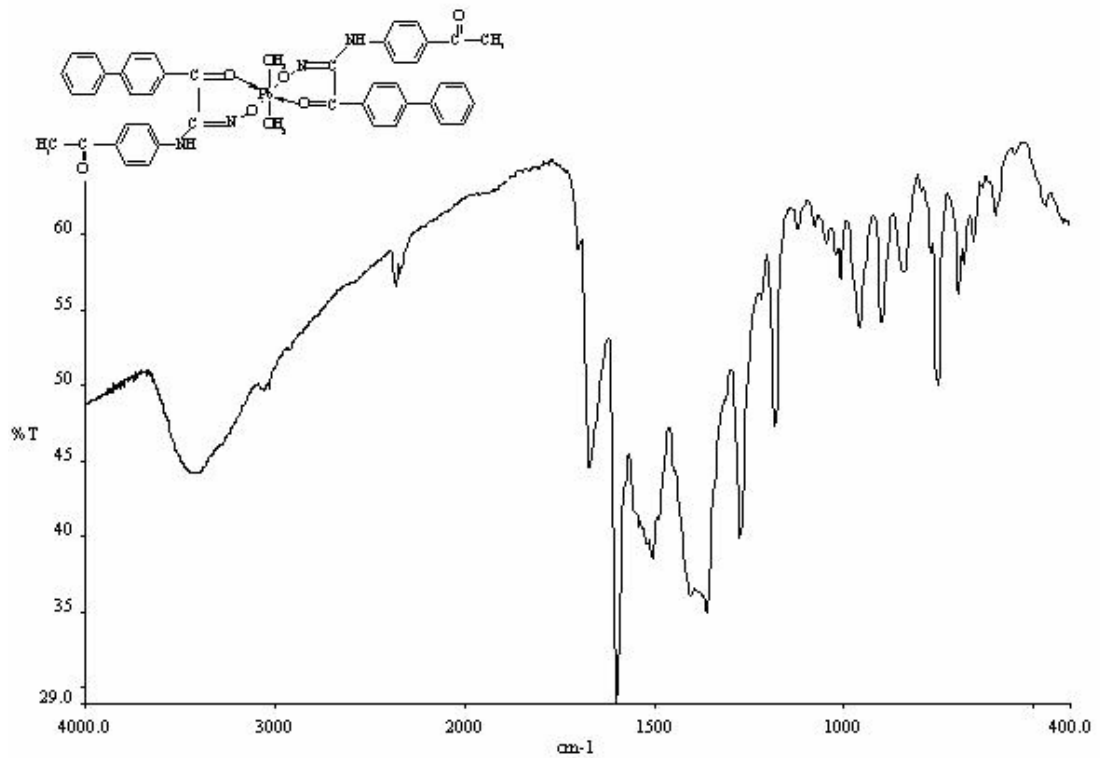
EK-4.18. 4-(4-asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Ni(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

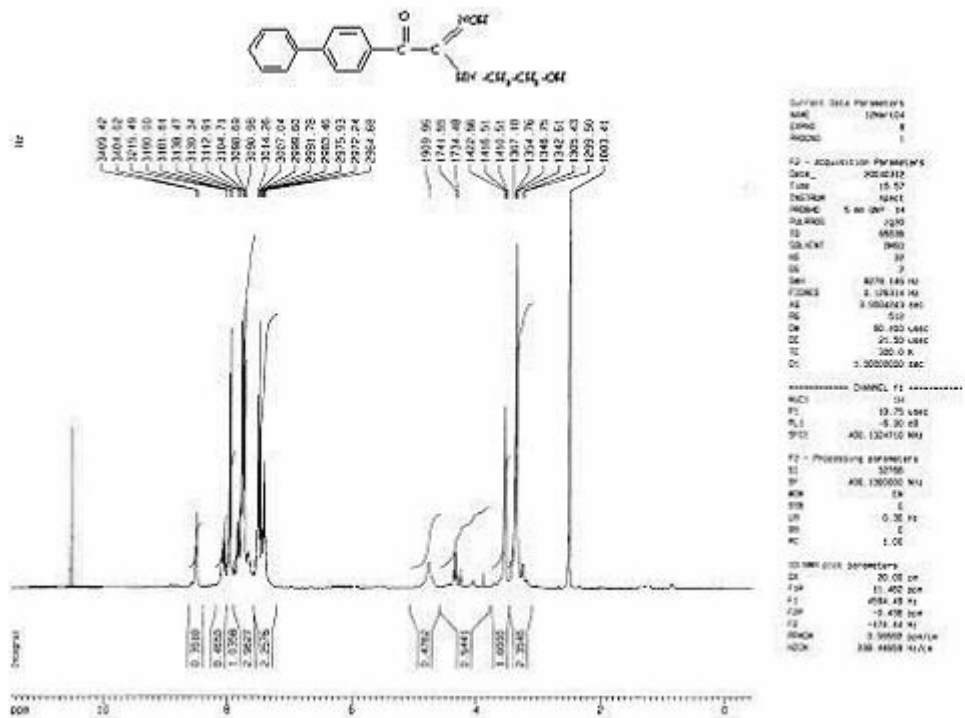


EK-4.19. 4-(4-asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Cd(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

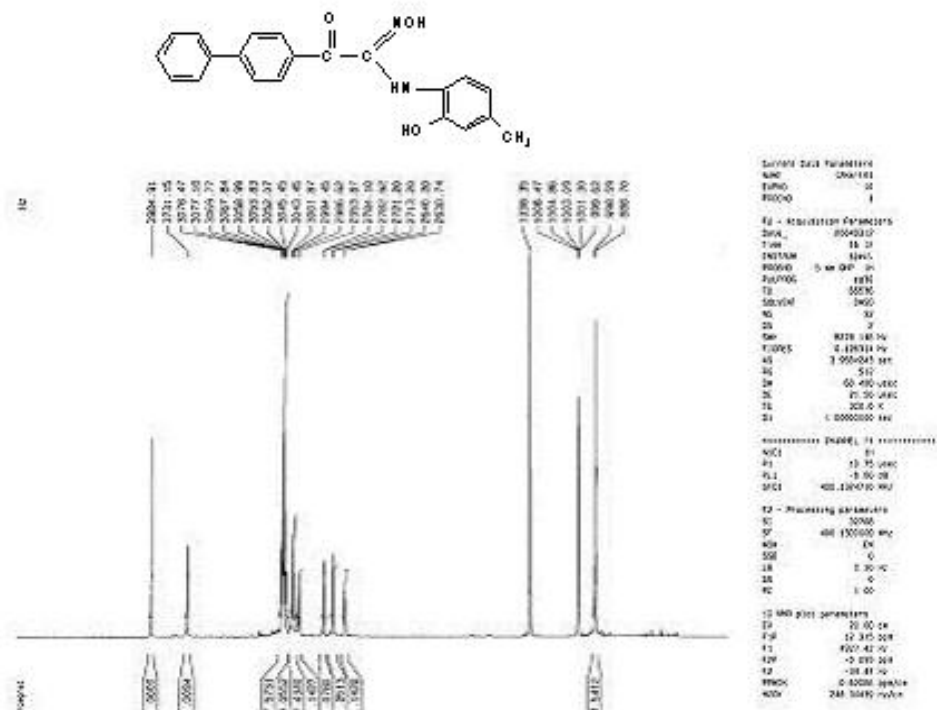


EK-4.20. 4-(4-asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in Pb(II) kompleksinin FT-IR Spekturumu

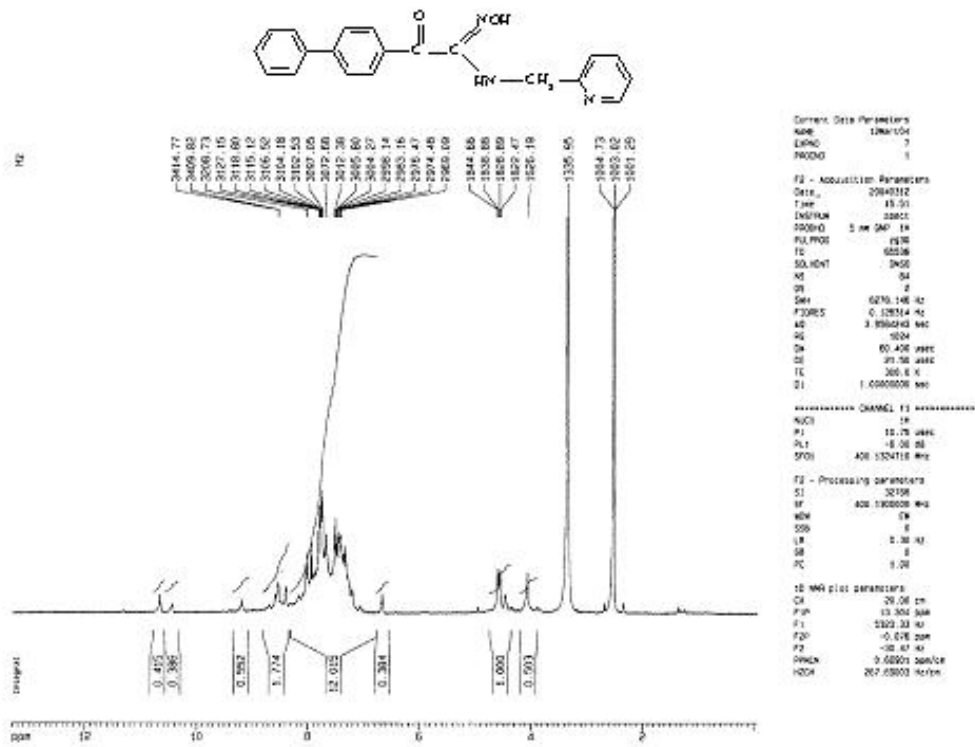




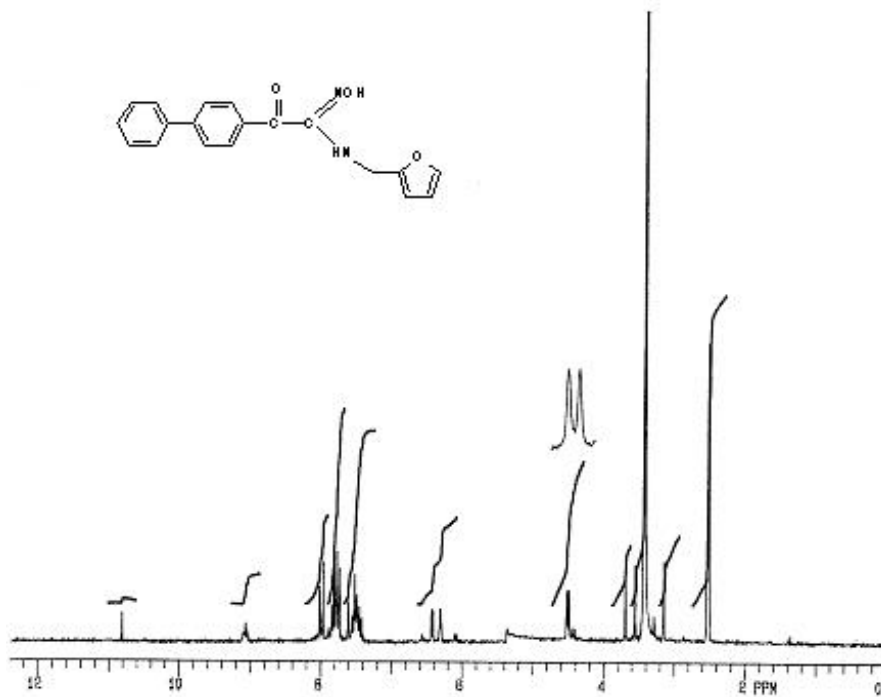
EK-5.1. 4-(Etanolaminoisonitrosoasetil)bifenil'in ¹H-NMR Spekturumu



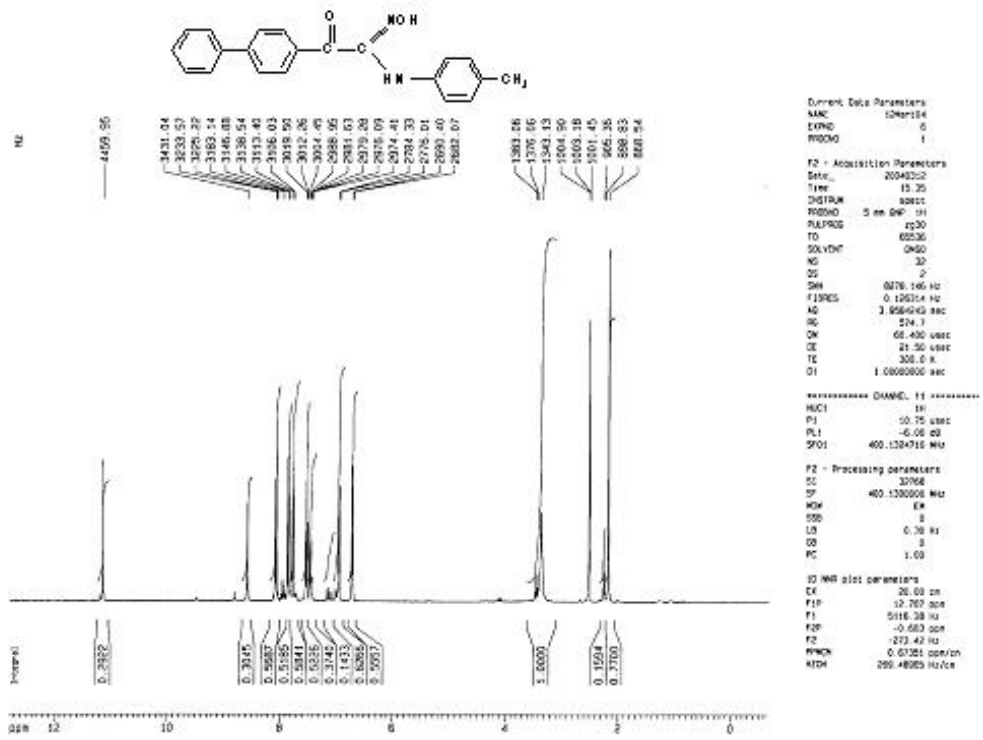
EK-5.2. 4-(2-Amino-4-metilfenolisonitrosoasetil)bifenil'in ¹H-NMR Spekturumu



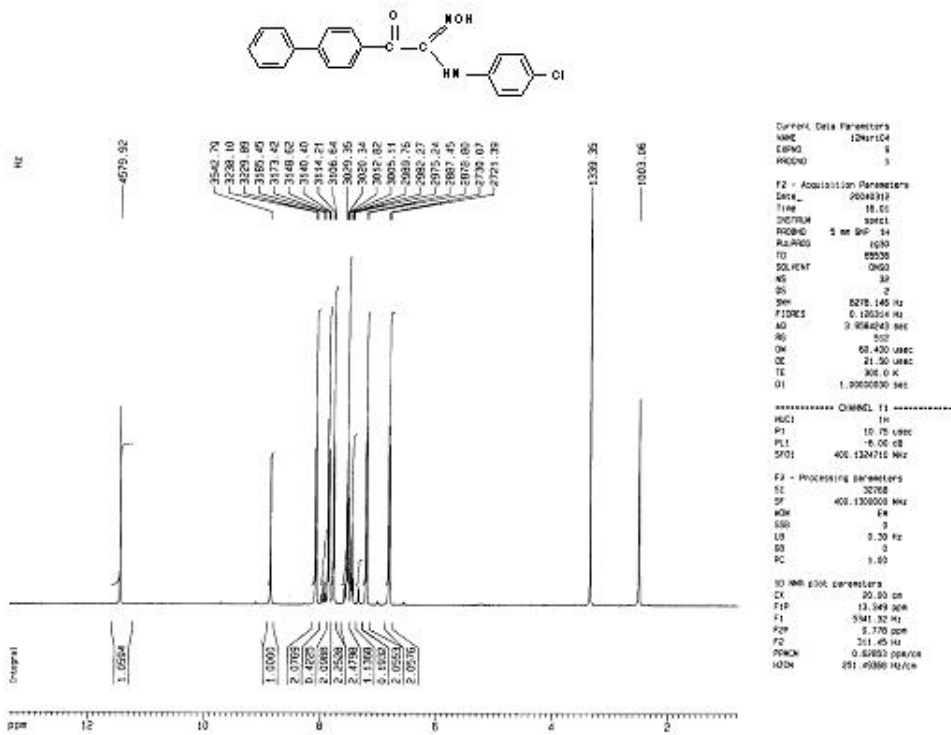
EK-5.3. 4-[2-(Aminometil)piridilisonitrosoasetil]bifenil'in $^1\text{H-NMR}$ Spekturumu



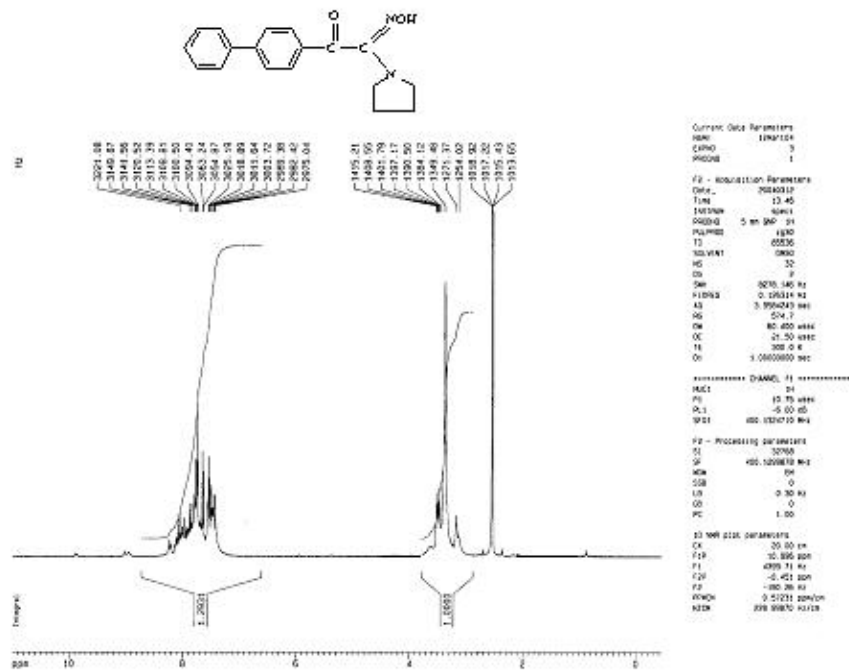
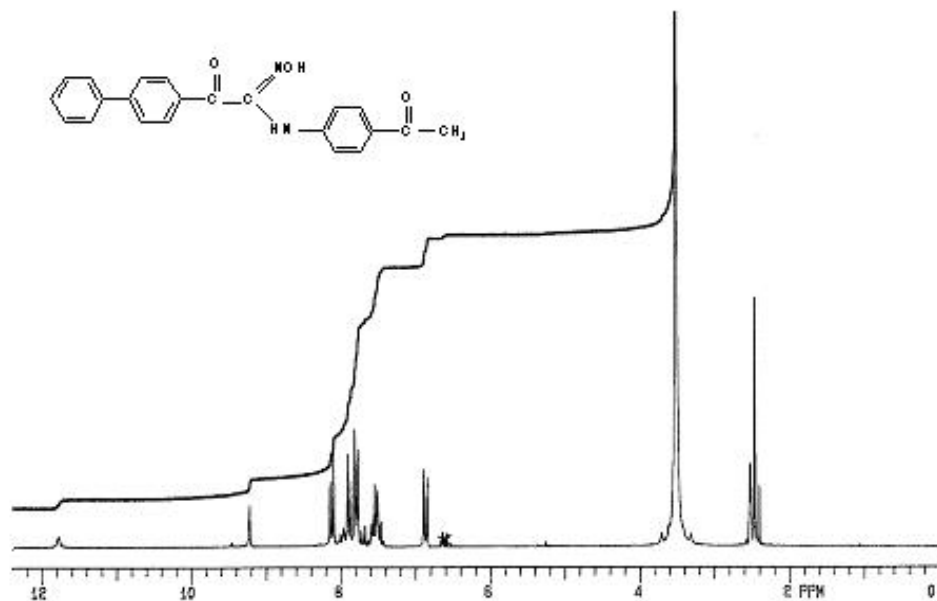
EK-5.4. 4-(Furfurilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in $^1\text{H-NMR}$ Spekturumu



EK-5.5. 4-(4-Metilfenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in ¹H-NMR Spekturumu



EK-5.6. 4-(4-Klorofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in ¹H-NMR Spekturumu

EK-5.7. 4-(Pirolidilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in ^1H -NMR SpekturumuEK-5.8. 4-(4-Asetofenilaminoisonitrosoasetil)bifenil'in ^1H -NMR Spekturumu

ÖZGEÇMİS

Adi Soyadi : Filiz ARABALI
Dogum Yeri : Çivril/Denizli
Dogum Yili : 01/01/1977
Medeni Hali : Bekar

Egitim ve Akademik Durumu

Lise : 1990-1993 Yalvaç Atatürk Lisesi
Lisans :1997-2002 Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Kimya Bölümü

İs Deneyimi

2004-... Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Kimya Bölümü
(Öğrenci Asistanlığı)