

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AROMATİK DİAMİN LİGANDLARININ
KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ ve KARAKTERİZASYONU**

Ahmet SELÇUK

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Memet ŞEKERCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KİMYA ANABİLİM DALI

ELAZIĞ-2006

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AROMATİK DİAMİN LİGANDLARININ
KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ ve KARAKTERİZASYONU**

Ahmet SELÇUK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KİMYA ANABİLİM DALI

Bu tez,/...../ 2006 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Doç. Dr Memet ŞEKERCİ

Üye: Prof. Dr. Mustafa BOYBAY

Üye: Doç. Dr. Eyüp BAĞCI

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde, çalışmalarım süresince benden her türlü ilgi, teşvik ve hoşgörüsünü esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Memet ŞEKERCİ' ye sonsuz saygı ve şükranlarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

FÜBAB'a bu çalışmaya vermiş olduğu destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet SELÇUK

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	III
TABLoların LİSTESİ.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Geçiş Metalleri.....	4
2.1.1. Değerlik.....	4
2.1.2. Renk.....	4
2.1.3. Manyetik Özellikler.....	5
2.2. Merkez Atomları.....	5
2.2.1. Kobalt.....	5
2.2.2. Nikel.....	5
2.2.3. Bakır.....	6
2.3. Aminler.....	6
2.3.1. Aminlerin Adlandırılması.....	7
2.3.2. Aminlerde Bağlanma.....	8
2.3.3. Aminlerin Fiziksel Özellikleri.....	8
2.3.4. Aminlerin Bazlığı	9
2.3.5. Aminlerin Elde Edilişleri.....	10
2.3.5.1. Yer Değiştirme Tepkimeleri İle Sentezler.....	10
2.3.5.2. İndirgeme Yöntemleriyle Aminlerin Sentezi.....	11
2.3.5.3. Amit Çevrilmesi İle Yapılan Sentezler.....	13
2.3.6. Aminlerin Verdikleri Reaksiyonlar.....	13
2.3.7. Amin Bileşiklerin Önemi.....	16
2.3.8. Aminlerin Spektroskopik Özellikleri.....	17
2.3.8.1. IR Spektrumları.....	17
2.3.8.2. ¹ H-NMR Spektrumu.....	17
2.4. Polieterler.....	17
2.5. Çalışmanın Amacı ve Önemi.....	18

3. MATERYAL ve METOD.....	19
3.1. Kullanılan Materyaller.....	19
3.1.1. Kullanılan Araç ve Gereçler.....	19
3.1.2. Kullanılan Kimyasal Maddeler.....	19
3.1.3. Kullanılan Çözücülerin Saflaştırılması.....	19
3.1.3.1 Etil Alkol.....	19
3.2. Uygulanan Metot.....	20
3.2.1. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Sentezi.....	20
3.2.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin Sentezi.....	20
3.2.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin Sentezi.....	20
3.2.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin Sentezi.....	21
3.2.5. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2)Sentezi.....	21
3.2.6. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin Sentezi.....	22
3.2.7. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin Sentezi.....	22
3.2.8. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin Sentezi.....	22
4. SONUÇLAR.....	23
5. TARTIŞMA.....	38
KAYNAKLAR.....	42

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Sentezi.....	20
Şekil 3.2. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Sentezi.....	21
Şekil 4.1. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan	23
Şekil 4.2. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'ın IR Spektrumu.....	23
Şekil 4.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandı (L^1).....	24
Şekil 4.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) IR Spektrumu.....	25
Şekil 4.5. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L^1) ait 1H -NMR Spektrumu	26
Şekil 4.6. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin Yapısı.....	27
Şekil 4.7. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin Yapısı.....	27
Şekil 4.8. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin Yapısı.....	27
Şekil 4.9. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	28
Şekil 4.10. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	28
Şekil 4.11. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	28
Şekil 4.12. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan	30
Şekil 4.13. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan'a ait IR Spektrumu.....	31
Şekil 4.14. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandı (L^2)	31
Şekil 4.15. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) IR Spektrumu.....	32
Şekil 4.16. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) 1H -NMR Spektrumu.....	33
Şekil 4.17. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin Yapısı.....	34
Şekil 4.18. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin Yapısı.....	34
Şekil 4.19. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin Yapısı.....	34
Şekil 4.20. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	35
Şekil 4.21. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	35
Şekil 4.22. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin IR Spektrumu.....	35

TABLOLARIN LİSTESİ

Tablo 1.1. Kompleks İyonların Koordinasyon Sayıları Ve Geometrilere.....	2
Tablo 2.1. Bazı Aminlerin Adlandırılması.....	7
Tablo 2.2. Bazı Aminlerin Adları, Formülleri, Erime ve Kaynama Noktaları.....	7
Tablo 2.3. Bazı Aminlerin Fiziksel Özellikleri.....	9
Tablo 2.4. Amonyak İle Bazı Primer, Sekonder ve Tersiyer Aminlerin 25 °C'deki P _{Ka} Değerleri.....	10
Tablo 4.1.. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'ın IR Spektrum Sonuçları.....	24
Tablo 4.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L ¹) ait IR Spektrum Sonuçları.....	25
Tablo 4.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L ¹) ait ¹ H-NMR Spektrum Sonuçları	26
Tablo 4.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L ¹) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin IR (cm ⁻¹) Spektrum Sonuçları.....	29
Tablo 4.5. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L ¹) Co(II),Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Momentleri (B.M.).....	29
Tablo 4.6. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L ¹) Co(II),Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerin Manyetik Özellikleri.....	30
Tablo 4.7. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L ¹) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerini E.N.'ları.....	30
Tablo 4.8. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan'a ait IR Spektrum Sonuçları.....	31
Tablo 4.9. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandına (L ²) ait IR Spektrum Sonuçları.....	32
Tablo 4.10. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandına (L ²) ait ¹ H-NMR Spektrum Sonuçları.....	33
Tablo 4.11. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L ²) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin IR (cm ⁻¹) Spektrum Sonuçları.....	36
Tablo 4.12. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L ²) Co(II),Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Momentleri (B.M.).....	36
Tablo 4.13. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L ²) Co(II),Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Özellikleri.....	37
Tablo 4.14. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L ²) ve Co(II), Ni(II), Cu(II) Komplekslerinin E.N.'ları.....	37

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AROMATİK DİAMİN LİGANDLARININ KOMPLEKSLERİNİN SENTEZİ ve KARAKTERİZASYONU

Ahmet SELÇUK

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Kimya Anabilim Dalı

2006, Sayfa: 45

Bu çalışmada 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ve 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan (L^2) ligandları tek basamakta hazırlandılar. Bu reaksiyonlarda Pd/C katalizör olarak kullanıldı. 1,2-bis(o-nitrofenoksi)etan'dan 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandı (L^1) ve 1,2-bis(p-nitrofenoksi)etan'dan 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandı (L^2) sentezlendi. Bu ligandların kompleksleri $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ile hazırlandı. 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) metal komplekslerinin $[\text{Co}_2(\text{L}_1)(\text{CH}_3\text{COO})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}_1)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ve $[\text{Cu}(\text{L}_1)(\text{H}_2\text{O})_2]$ yapılarında; 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L^2) metal komplekslerinin $[\text{Co}_2(\text{L}_2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 15\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}_2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ve $[\text{Cu}(\text{L}_2)(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yapılarında oldukları tespit edilmiştir. Ligandların ve komplekslerin yapıları IR, Elementel Analiz, Magnetik Süsseptibilite, UV-VIS, ^1H -NMR spektroskopisi ile belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Amin ve Geçiş Metal Kompleksleri, Podant, Polieterler

ABSTRACT

Master Thesis

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COMPLEXES OF AROMATIC DIAMINO LIGANDS

Ahmet SELÇUK

Fırat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Chemistry

2006, Page : 45

In this work 1,2-bis(o-aminophenoxy)ethane (L^1) and 1,2-bis(p-aminophenoxy)ethane (L^2) were prepared in a one stage process. In this reaction, Pd/C was used as catalyst. 1,2-bis(o-aminophenoxy)ethane (L^1) was synthesised from 1,2-bis(o-nitrophenoxy)ethane and 1,2-bis(p-aminophenoxy)ethane (L^2) was synthesised from 1,2-bis(p-nitrophenoxy)ethane. The complexes of this ligands were prepared with $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. The structure of the metal complexes of 1,2-bis(o-aminophenoxy)ethane (L^1) are $[\text{Co}_2(\text{L}_1)(\text{CH}_3\text{COO})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}_1)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ and $[\text{Cu}(\text{L}_1)(\text{H}_2\text{O})_2]$. The structure of the metal complexes of 1,2-bis(p-aminophenoxy)ethane (L^2) are $[\text{Co}_2(\text{L}_2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 15\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}_2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ve $[\text{Cu}(\text{L}_2)(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. These were determined by of IR, Elemental Analysis, Magnetic Susceptibility, UV-VIS, $^1\text{H-NMR}$ spectroscopic techniques.

Keywords: Amino and Complexes of Transition Metals, Podand, Polyethers.

1. GİRİŞ

Bu çalışmada nikel, kobalt ve bakırın asetat tuzlarının 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ve 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan (L^2) ligadları ile komplekslerinin elde edilmesi ve yapılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Metal komplekslerinin elde edilmesi, saflaştırılması ve yapılarının belirlenmesi çok zor olmasına karşın metal komplekslerin günlük yaşamımızdaki öneminden dolayı kimyanın güncelliğini koruyan dallarından biridir.

Koordinasyon kimyasının anorganik kimyanın en hızlı gelişen bilim dalı olmasının en önemli sebebi anorganik bileşiklerin kullanım alanlarının her geçen gün artması ve yeni teorilerin ortaya çıkmasını sağlayan deneylerin ortaya koyduğu çok sayıda verinin yorumlanmasını mümkün kılmasıdır [1].

Geçiş metallerinin bir veya birden fazla anyon veya molekül ile çevrili olduğu bileşiklere kompleks bileşikler (koordinasyon bileşikler) denir.

Metal katyonuna bağlanan ve yapısında ortaklanmamış elektron çiftleri ihtiva eden anyon ve moleküllere ligand denir [2].

Koordinasyon bileşiklerinde kimyasal bileşikler açıklayabilmek amacıyla Sidgwick 1927 yılında, Lewis kimyasal bağ modelini geliştirmiştir. Koordinasyon bileşikler ile ilgili ilk modern teoriler Alfred Werner tarafından ortaya atılmıştır ve kompleks bileşiklerinin birçok özelliği aydınlatılmıştır[3]. Werner koordinasyon bileşiklerinin yapıları konusundaki çalışmalarından sonra, kimyasal bağların aydınlatılması ile ilgili çeşitli kurallar geliştirmiştir. Kimyasal bağların aydınlatılması amacıyla Valens Bağ Kuramı, Kristal Alan Teorisi ve Molekül Orbital Teorisi olmak üzere üç büyük kuram vardır. V.B kuramının bugün sadece tarihsel önemi vardır. Kristal alan teorisi ve Moleküler orbital teorisinin gelişmesi ile koordinasyon bileşiklerindeki bağlanma, komplekslerin elektronik spektrumlarındaki yük transferi ve yapısal özelliklerin aydınlatılması mümkün olmuştur [4-5].

Değerlik bağı (Kristal Alan) kuramı koordinasyon bileşiklerindeki kimyasal bağların açıklanmasında uzun yıllar geçerliliğini korumuş fakat zamanla bazı yetersizlikleri ortaya çıkmıştır. Bu yetersizlikleri şu şekilde özetleyebiliriz.

1. Nitel açıklamalarda sınırlı kalmaktadır.
2. Geometrinin belirlenmesinde, manyetik özellikler hakkındaki veriler gerçeği çok vermemektedir.
3. Dış orbital iyonik gibi açıklanması güç kavramlar getirmektedir.

4. Spektral özelliklerin açıklanmasına yardımcı olmamaktadır [3].

Kristal alan kuramında ligantların iç yapıları dikkate alınmaz. Onlar sadece noktasal eksi yüklerdir. Eksi yüklü noktaların oluşturduğu elektrik alanı ile merkez atomunun d orbitallerindeki elektronlar arasındaki itme, d orbitallerinin bağlı enerjilerini belirleyen tek etkileşimdir.

Beş d orbitali, dilimleri koordinat eksenini boyunca yönelmiş olanlar (d_z^2 , $d_{x^2-y^2}$) ve dilimleri koordinat ekseninin eksenlerinin açısı ortayları boyunca yönelmiş olanlar (d_{xy} , d_{xz} , d_{yz}) olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Kristal alan kuramının yetersizliklerinin bir kısmı merkez orbitalleri ile ligant orbitalleri arasındaki örtüşmenin dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır. Metal orbitalleri ile ligant orbitalleri arasındaki etkileşimler moleküler orbital (M.O.) kuramında dikkate alınarak kristal alan kuramının yetersizlikleri giderilmiştir [3].

Ligantlar anyon veya nötr moleküller olarak ikiye ayrılabilirler. Kloro (Cl^-), siyano (CN^-) ve nitro (NO_2^-) gibi iyonlar anyon ligantlara, akua (H_2O), amin (NH_3) gibi moleküllerde nötr moleküllere örnek verilebilir. Merkez atomuna bağlı olarak kararlılığını sürdüren (+) yüklü ligand yoktur. Bunların dışında aromatik ve olefin yapıları olan çeşitli organik bileşiklerde koordinasyon bileşiklerinde ligand olarak kullanılmaktadır. Koordinasyon bileşiklerindeki ligandlar çok az sayıdaki istisnalar haricinde Lewis Bazı gibi davranırlar [5].

Merkez atomuna bağlı donör atomlarının sayısına koordinasyon sayısı denir. Koordinasyon sayısı komplekslere göre 2-12 arasında değişmektedir. Kompleks bileşiklerinde en sık rastlanan koordinasyon sayıları 2, 4 ve 6'dır. Bunların yapıları sırasıyla çizgi, tetrahedron (veya kare düzlem) ve oktahedron'dur.

Tablo 1.1 Kompleks İyonların Koordinasyon Sayıları Ve Geometrilere

İyonlar	Koordinasyon Sayısı	Geometri
Cu^+ , Ag^+ , Au^+	2	Lineer
Cu^{+2} , Ni^{+2} , Pt^{+2} , Pd^{+2}	4	Kare Düzlem
Al^{+3} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2}	4	Tetrahedron
Al^{+3} , Cr^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Co^{+2}	6	Oktahedron
Co^{+3} , Ni^{+2} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} , Pt^{+4}	6	Oktahedron

Altı çizili olan metallerin koordinasyon sayısı tektir.

Bir kompleksin elde edilmesi ve çeşitli özellikleri, bir taraftan reaksiyona giren metal iyonunun elektronik konfigürasyonuna, koordinasyon sayısına, diğer taraftan donör olarak hareket eden ligandın taşıdığı aktif grup veya gruplar veya gruplar ile moleküldeki diğer

atomlara bağlı olarak elektron delokalizasyonuna göre değişir. Bundan dolayı koordinasyon bileşikleri organik ve anorganik özelliklerin bileşkesi olarak ortaya çıkarlar [5].

Ligandlarda bir veya daha çok sayıda donör atom bulunabilir. Tek donör atomlu ligandlar sadece bir atom ile merkez atomuna bağlanacaklarından böyle ligandlara tek dişli (monodentat) ligand denir. Tek dişli ligandlara NH_3 , CO ve F^-  rnek olarak verilebilir.

Bazı ligandlarda iki veya daha çok sayıda donör atom bulunur. Böyle ligandlara, iki veya daha çok sayıda uçları ile merkez atomuna bağlanabileceklerinden, iki dişli,    dişli, çok dişli ligandlar denir. İki veya daha çok dişli ligandlara şelat denir. Metal katyonuna iki atomun bağlanmasıyla oluşan liganda bidentat (iki dişli) ligand, 3, 4, 5 veya daha fazla atomun bağlanmasıyla oluşan liganda polidentat ( ok dişli) ligand denir. İki dişli ligandlar şelat yapıcı özelliğe sahip olduklarından genellikle köprü görevi yaparlar.

Bidentat veya polidentat ligandlar ile metal arasında oluşan metal komplekslerine şelat (kelat) bileşiği veya metal şelat denir. Periyodik cetveldeki metallerin hemen hemen hepsi kompleks oluşurmamaktadırlar. V ve VI. grup ametalleri, özellikle N, O ve S çok güçlü donör olarak metallere bağlanırlar.

1,2-diaminoetan birden fazla donör grup içerdiği için meydana getirdiği kompleksler genellikle şelat bileşikleridir. şelatların önemi günümüzde kabul edilmiştir. Bazı şelat bileşikleri analitik ayırmalarda çöktürmelerde kullanılırken, şelatlardan hazırlanan belirteçlerden de kalitatif ve kantitatif analiz yöntemlerinde yararlanılmaktadır. şelat bileşikleri krom boyları gibi renkli boyların hazırlanmasında da önem kazanmıştır [5-8].

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Geçiş Metalleri

Geçiş metalleri periyodik çizelgesinin d bloku bölgesinde bulunur ve bu metallerin sık rastlanan değerliklerinde kısmen dolu d orbitalleri vardır.

Geçiş metalleri bazı karakteristik özellikleri yönünden temel grup elementlerinde ayrılır. Ayırıcı temel özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Her geçiş metali çoğunlukla birden fazla farklı değerlikte bulunabilir.
2. Bileşiklerin çoğu paramagnetiktir.
3. Metal iyonları değişik molekül veya iyonlarla kompleks bileşikler veya iyonlar oluşturabilir.
4. Bileşikleri genellikle renklidir.
5. Metalin kendisi veya bileşikleri çoğunlukla katalitik etki gösterir [3,4].

2.1.1. Değerlik

Geçiş metallerinin sahip olabilecekleri değerliklerin çok çeşitli olması d orbitalindeki elektronları verebilmelerinden ileri gelmektedir. İkinci ve üçüncü sıra geçiş metallerinde yüksek değerlikleri daha karardır. Bu yüksek değerlikler, basit iyon bileşiklerinden çok basit kovalent moleküler veya makromoleküler yapılarda görülmektedir. Birinci sıra geçiş metallerinde genellikle +2 veya +3 yüklü iyonlar ve daha yüksek değeri olan okso iyonlar oluşur. İkinci ve üçüncü sıra geçiş metallerinin düşük değeri bileşiklerinde genellikle metal-metal bağları vardır [12].

2.1.2 Renk

Geçiş metallerinin d^0 ve d^{10} yapısındaki iyonlar hariç hidratlaşmış iyonlar genellikle renklidir.

Geçiş metal bileşiklerinin renkli olmalarının nedeni d orbitallerindeki elektron geçişlerindendir. Elektron geçişleri başlıca iki türdür. Bunlardan birincisine d-d geçişi denir. Metalin d orbitalindeki elektron, yine metalin diğeri bir d orbitaline geçer. İkinci tür elektron geçişlerine yük transferi geçişi denir. Bu geçişler iki türdür. Birincisinde metal ağırlıklı bir orbitalden ligand ağırlıklı bir orbitale ($M \rightarrow L$) elektron geçişi olur. Diğeri ise ligand ağırlıklı bir orbitalden metal ağırlıklı bir orbitale ($L \rightarrow M$) elektron geçişi olur. Yük transferi geçişlerinde ışık soğurması çok şiddetli, d-d geçişlerinde ışık soğurması zayıftır [12].

2.1.3. Manyetik Özellikler

Elektronun spininden ileri gelen manyetik moment dış manyetik alandan etkileneceğinden, elektronların orbitallere dağılımı maddenin manyetik özelliğini belirler. Pauli ilkesine göre bir orbitalde iki elektron zıt spinli olarak bulunacağından çiftlenmiş elektronların spin manyetik momentleri karşıt yönlüdür ve birbirinin etkisini yok eder. Orbitallerinde çiftlenmemiş elektronları bulunanlar paramanyetik, bütün elektronları orbitallerde çiftlenmiş olarak bulunan maddeler ise diyamanyetik özellik gösterir [12].

2.2. Merkez Atomları

2.2.1. Kobalt

$3d^7 4s^2$ elektron konfigürasyonuna sahip olan kobalt, +2, +3 ve +4 değerlikleri ile kararlı bileşikler yapabilen bir metaldir. Kobaltın +2 değerlikli bileşikleri +3 değerlikli bileşiklerine göre daha karardır. Geçiş metallerinde d elektronlarının sayısının artmasına karşın yüksek değerlikli bileşiklerin kararlılığının genellikle azalması özelliğine uygun olarak kobaltın değerliliğinin +4'ten büyük olduğu bileşiklere rastlanılmamaktadır.

Co(II) tetrahedral yapıya da sahiptir. Bunun nedeni Co(II)'nin zayıf alan komplekslerinde oktahedral kararlılık enerjisinin oldukça düşük olmasıdır. Co(II)'nin oktahedral geometriye sahip kompleksleri genellikle yüksek spinlidir. Co(II)'nin CN^- ve NO_2^- gibi güçlü ligandlarla yaptığı komplekslerde Co(II) kolaylıkla elektron vererek Co(III)'e dönüşür [12].

Co(III) kolaylıkla kompleks oluşturduğundan dolayı ve oldukça yavaş yer değiştirme reaksiyon mekanizmasına sahip olan ligand yer değiştirme reaksiyonları, kolay incelenebildiği için çok sayıda Co(III) bileşiği sentezlenmiştir. Ayrıca Co(III) iyonu özellikle amonyak ve etilendiamin ile N atomuna olan ilgisi nedeniyle kolaylıkla kompleks oluşturmaktadır.

2.2.2. Nikel

$3d^8 4s^2$ elektron konfigürasyonuna sahip bir metal olan nikel çözücü olarak suyun kullanıldığı ve suyun dışındaki ortamlarda +2 değerlik alır. Nikelin karışık değerlikli oksitler veya stokiyometrik olmayan bileşiklerde bulunan +3 veya +4 değerlikli olduğu bileşiklere rastlanmaktadır.

Koordinasyon sayısı 4 olan nikelin trifenilfosfinli komplekslerinde karedüzlem yapıda olmasına rağmen trialkilfosfinle yaptığı bileşiklerde tetrahedral yapıdadır. Bazı şelatlarla üçgen bipiramit veya kare piramit yapısında kompleksler oluşturur [12].

2.2.3. Bakır

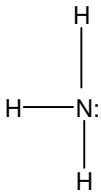
$3d^9 4s^2$ elektron dizilişine sahip bir metal olan bakır genellikle kararlı bileşiklerinde +1, +2 ve +3 değerlik alır. Tel ve levha haline kolay gelebilen, oldukça yumuşak bir metaldir.

+1 değerlikli Cu iyonu sp melezleşmesi ile koordinasyon sayısı 2 olan çizgisel kompleksler oluşturur. $3d^9$ yapısına sahip Cu(II)'ın kompleksleri ve tuzlarının bir çoğu tetragonal bozulmaya uğrar. t_{2g} orbitallerinde 6 ve e_g orbitallerinde 3 elektron bulunur. Ligandlarla merkez atomun d orbitalleri arasındaki itmeyi azaltmak için iki elektron dz^2 orbitaline, bir elektronda dx^2-y^2 orbitaline girer. Z ekseninde yer alan iki ligand daha çok itileceğinden tetragonal uzanmış tetrahedral yapı oluşur.

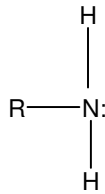
Zayıf ve kuvvetli alanda bir eşlenmemiş elektrona sahip olan Cu(II), kare düzlem kompleksler de verir. Koordinasyon sayısı 5 olan komplekslerinin yapısı üçgen çift piramittir [12].

2.3. Aminler

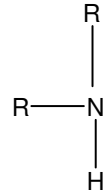
Aminler, amonyakın alkillenmiş (veya aromatik aminlerde arenlenmiş) türevleridir. Amonyakın hidrojenleri yerine bir, iki, üç veya dört alkil grubu bağlanabilir ve sırasıyla primer, sekonder, tersiyer aminler ve kuvaterner amonyum katyonu (tuz halinde) meydana gelir [8].



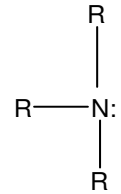
Amonyak NH_3



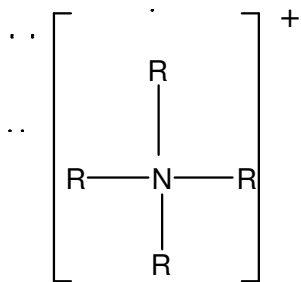
Primer amin R-NH_2



Sekonder amin $\text{R}_2\text{-NH}$



Tersiyer amin R_3N



Kuaterner amonyum katyonu R_4N^+

2.3.1. Aminlerin Adlandırılması

Aminler, “N” üzerine bağlanan alkil grubu ve bunların sayısına göre; JUPAC düzeninde ise, alkan adları kullanılarak “amino” önekiyle veya “-amin” son ekiyle adlandırılabilirler [8].

Tablo 2.1 : Bazı Aminlerin Adlandırılması

Formül	Alkile göre	JUPAC Dönüşümüne Göre
CH ₃ -NH ₂	Metilamin	Aminometan veya metanamin
CH ₃ CH ₂ -NH ₂	Etilamin	Aminoetan veya etanamin
CH ₃ -NH-C ₂ H ₅	Metil-etilamin	Metil aminoetan
Genel:		
R-NH ₂	Alkilamin	Aminoalkan veya alkanamin
R-NH ₂		
R ₂ -NH	Dialkilamin	Alkilaminoalkan
R ₃ -N	Trialkilamin	Dialkilamino alkan

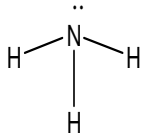
Günümüzde aminlerin adlandırılmasında JUPAC düzenine göre adlandırmalar yaygın değildir, daha çok alkil adları kullanılır.

Tablo 2.2: Bazı Aminlerin Adları, Formülleri, Erime ve Kaynama Noktaları

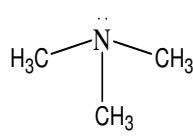
Adı	Formülü	e.n. °C	k.n. °C
Amonyak	NH ₃	-77,7	-33,3
<u>Primer aminler</u>			
Metilenamin	CH ₃ -NH ₂	-94	-6,3
Etilenamin	CH ₃ CH ₂ - NH ₂	-81	16,6
Anilin (arilamin)	C ₆ H ₅ - NH ₂	-6,3	184
<u>Sekonder aminler:</u>			
Dimetilamin	(CH ₃) ₂ NH	-93	7,4
Dietilamin	(CH ₃ CH ₂) ₂ NH	-48	56
Diizopropilenamin	[(CH ₃) ₂ CH] ₂ NH	-61	84
<u>Tersiyer aminler:</u>			
Trimetilamin	(CH ₃) ₃ N	-117	3
Trietilamin	(CH ₃ CH ₂) ₃ N	-114	89

2.3.2. Aminlerde Bağlanma

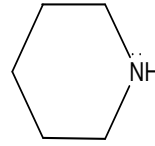
Bir aminin bağ düzeni, sp^3 melezleşmesi yapmış bir azot atomunun başka 3 atom veya gruba amonyağın yapısına benzer şekilde bağlanmasıyla oluşur. Aminin sp^3 üzerinde ortaklanmamış bir çift bağ elektronu bulunur [8].



Amonyak

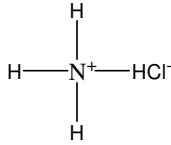


Trimetilamin

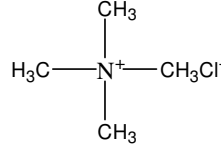


Piperidin

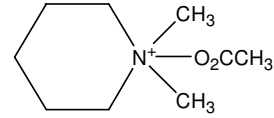
Bir amin tuzunda veya kuaterner amonyum tuzunda ($-NH_4^+$) dördüncü sigma bağıni ortaklanmamış elektron çifti oluşturur [8].



Amonyumklorür



Tetrametilamonyum



N-Metilpiperidinyumasetat

2.3.3. Aminlerin Fiziksel Özellikleri

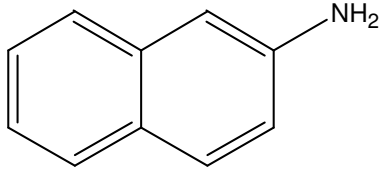
Amonyak ve aminlerin k.n.'larına etkiyen etmen, alkollerde olduğu gibi moleküller arasındaki hidrojen bağlarıdır. Azotun elektronegatifliği oksijenden daha az olduğundan, komşu moleküllerin hidrojenleri ile oluşturdukları hidrojen bağları, oksijeninkinden daha zayıftır ve bunun sonucu olarak, amonyağın k.n.'sı sudan, aminlerin k.n.'ları alkollerden daha düşüktür. Molekül ağırlıklarıyla beraber k.n.'ları da artar ve molekül ve ağırlıkları aynı olan 1° , 2° ve 3° aminlerin k.n.'ları karşılaştırıldığında, primer > sekonder > tersiyer olduğu görülür. Bunun nedeni bu sıraya göre moleküller arası hidrojen bağı yapma yeteneği gittikçe azalır. Tersiyer aminler, azot üzerinde H bulunmadığından moleküller arası hidrojen bağı yapamazlar.

1° , 2° ve 3° aminler, su molekülleriyle oluşan hidrojen bağı yapabildiklerinden, bütün küçük moleküllü aminler suda çözünürler [8].

Tablo 2.3 : Bazı Aminlerin Fiziksel Özellikleri

Adı	Yapısı	k.n.(°C)	Sudaki Çözünürlüğü
Metilamin	CH ₃ NH ₂	-6,3	-----
Dimetilamin	(CH ₃) ₂ NH	7,5	-----
Trimetilamin	(CH ₃) ₃ N	3,0	-----
Etilamin	C ₂ H ₅ NH ₂	16,6	-----
Benzilamin	C ₆ H ₅ CH ₂ NH ₂	185,0	-----
Anilin	C ₆ H ₅ NH ₂	184,0	3,7 gr/100 mL

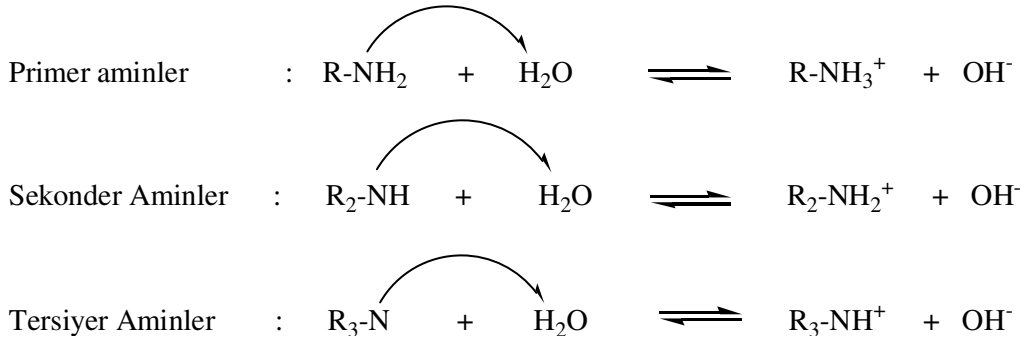
Aminlerin uçucu olanları oldukça keskin ve kötü kokuludur. Arilaminler, alkilaminler gibi kötü kokulu olmamalarına rağmen çok zehirlidir ve tahriş ederler. β -Naftilamin ise kanserojen etkiye sahiptir.



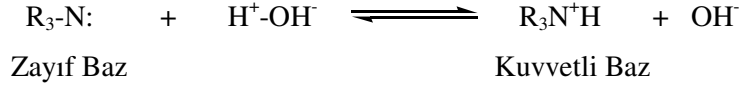
2-Naftilamin (β -Naftilamin)

2.3.4. Aminlerin Bazlığı

Aminler, amonyağın alkil türevi olduğundan, aynı şekilde bunlar da baz özelliği gösterirler; yani sulu çözeltilerde su moleküllerinden bir proton alarak alkilamonyum katyonu ve hidroksil iyonu oluştururlar.



Serbest amin katyonundan daha kararlı ise amin zayıf baz; eğer katyon serbest aminden daha kararlı ise amin kuvvetli bir bazdır [8].

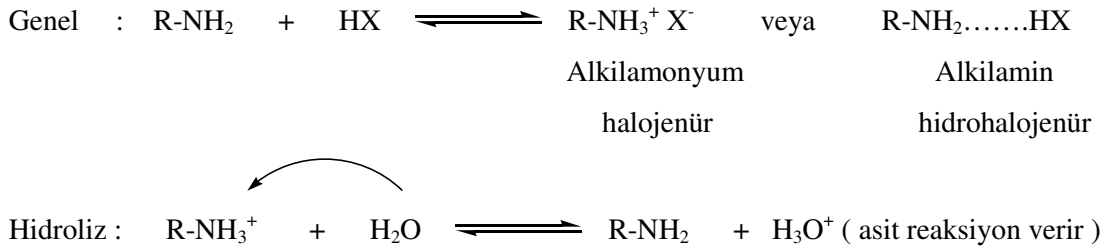


Amonyak baz özelliği gösterir. Hidrojenlerin yerine başka gruplar bağlanırsa bazlık kuvvetinde değişiklikler olur. Bağlanan gruplar elektron çekici gruplar olursa bazlığı azaltıcı, elektron salıcı gruplar bağlanırsa bazlığı artırıcı yönde etki yapar.

Tablo 2.4 : Amonyak İle Bazı Primer, Sekonder ve Tersiyer Aminlerin 25 °C’de ki P_{Ka} değerleri

Adı	Yapısı	P _{Ka} Değeri
Amonyak	NH ₃	9,24
Metilamin	CH ₃ NH ₂	10,62
Dimetilamin	(CH ₃) ₂ NH	10,73
Trimetilamin	(CH ₃) ₃ N	9,79
Etilamin	C ₂ H ₅ NH ₂	10,64

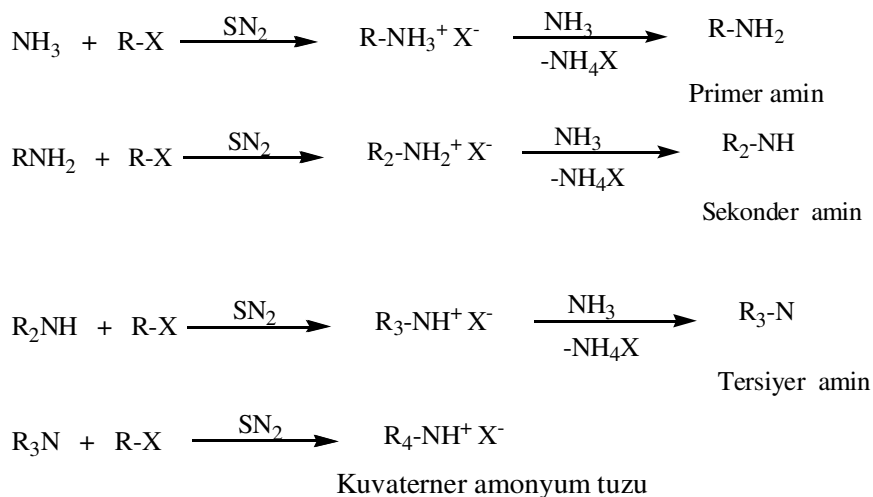
Aminler güçlü asitlerle tuz oluştururlar. Bu tuzlar katı olup suda çözünürler ve hidroliz sonucu asit reaksiyon verirler [8].



2.3.5. Aminlerin Elde Edilişleri

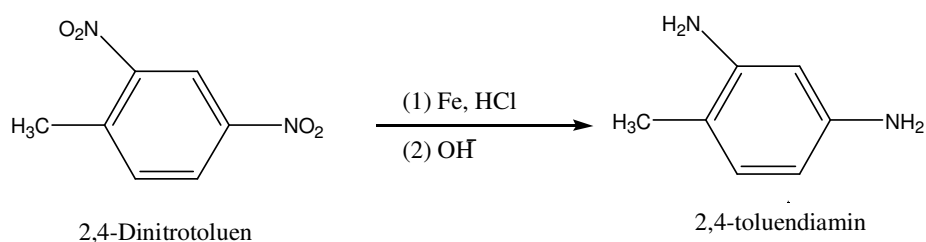
2.3.5.1. Yer Değiştirme Tepkimeleri İle Sentezler

Amonyakın alkillenmesiyle aminler elde edilebilir. Böyle bir reaksiyonda amonyak veya aminler nükleofil; alkil halojenürler, dialkil sülfatlar veya diğerleri substrat olarak kullanılabilir. [8].

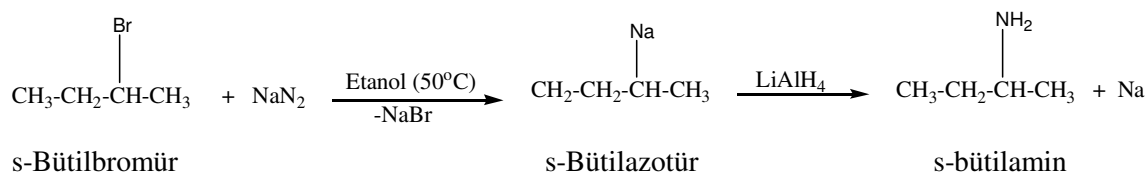


2.3.5.2. İndirgeme Yöntemleriyle Aminlerin Sentezi

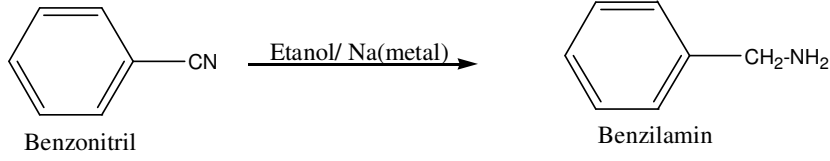
Amin bileşiklerin elde edilmesinde kullanılan en uygun yöntem indirgenme tepkimeleridir.



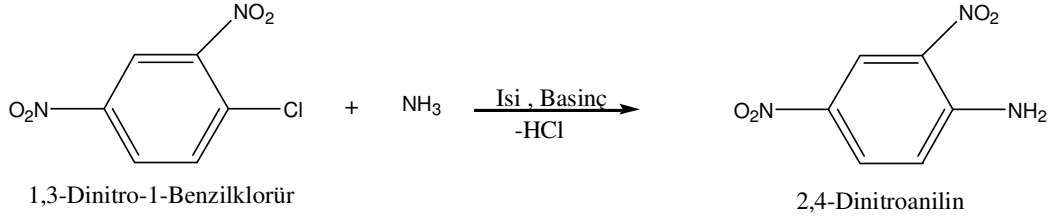
Alkil azotürler katalitik hidrojenleme veya LiAlH_4 ile indirgenmesiyle primer aminler sentezlenebilir.



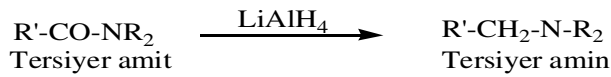
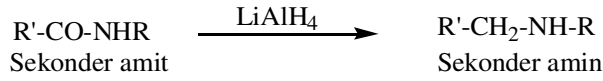
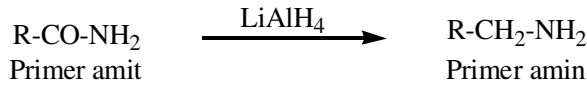
Nitrillerin indirgenmesiyle primer aminler elde edilir.



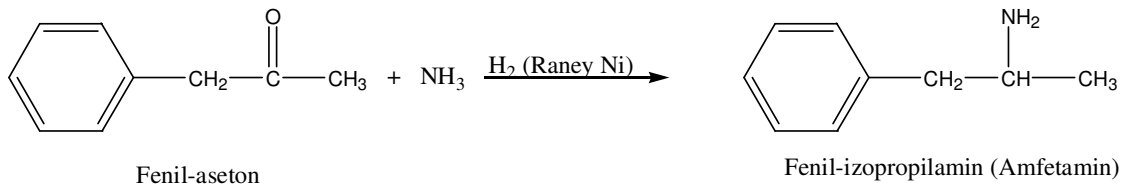
Bazı aril aminler, aril halojenürlerle aminlerin etkileşmesi ile elde edilir.



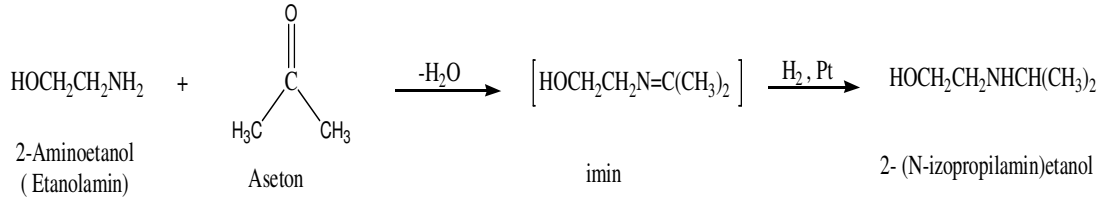
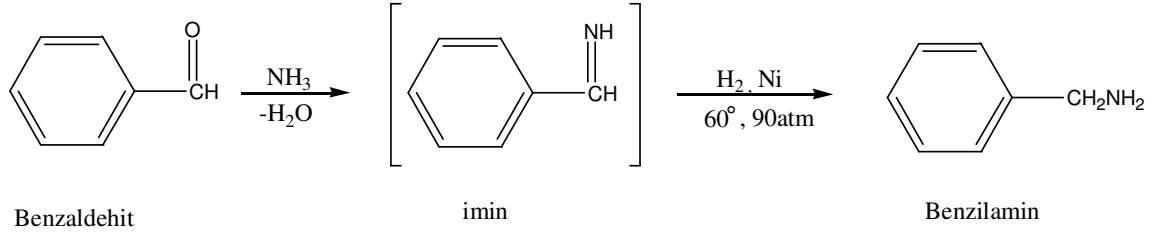
Primer, sekonder ve tersiyer aminlerin indirgenmesiyle primer, sekonder ve tersiyer aminler yüksek verimle elde edilir [8].



Bir karbonil bileşiği amonyak veya aminli ortamda Raney nikel ile katalitik olarak hidrojenlendiğinde aminler elde edilebilir.

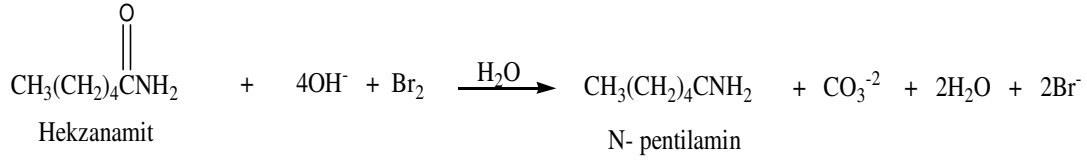


Keton ve aldehitlerin indirgenmesiyle R_2CHNH_2 yapısındaki birincil aminler sentezlenir[8].



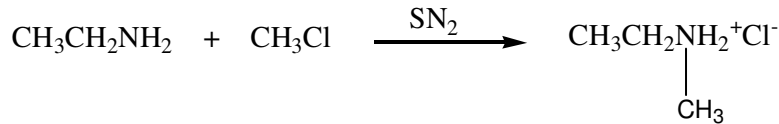
2.3.5.3. Amit Çevrilmesi İle Yapılan Sentezler

Süstitüe olmamış bir amit ($\text{ROC(NH}_2\text{)}$) ile sudaki çözeltisi tepkimeye sokulursa amit çevrilmeye uğrayıp, CO_3^{-2} halinde bir karbonil grubu uzaklaşarak amin oluşur. Bu çevrilmeye Hoffmann Çevrilmesi denir [8].

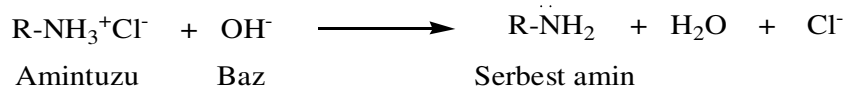


2.3.6. Aminlerin Verdikleri Reaksiyonlar

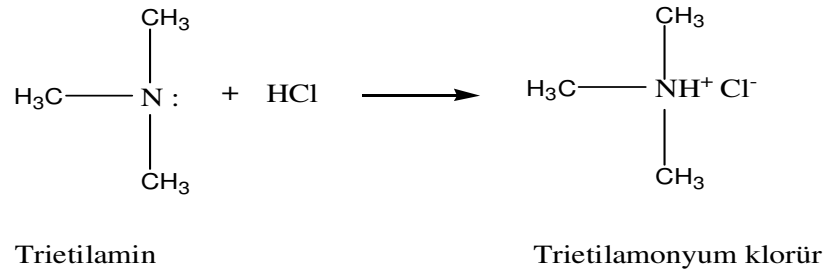
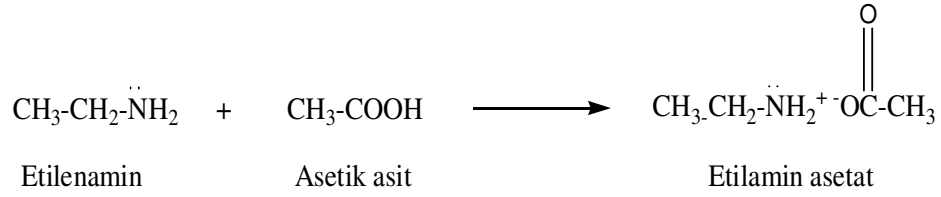
1. Aminler alkil halojenürlerle yer değiştirme tepkimesi verirler.



2. Güçlü bir bazla amin tuzlarının reaksiyonu sonucu amin elde edilir. Kuaterner amonyum tuzları bu reaksiyonları gerçekleştiremezler.

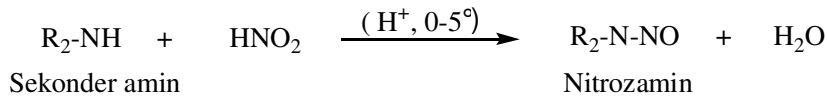
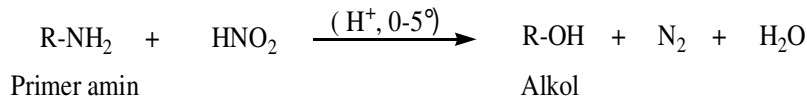


3. Bir mineral asidi veya bir karboksilli asit ile aminin tepkime vermesiyle amin tuzu oluşur.

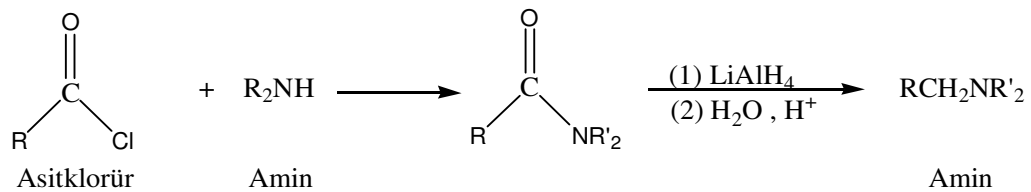


4. Primer ve sekonder aminler nitroz asitle (soğukta ve asitli ortamda) değişik reaksiyon verirler:

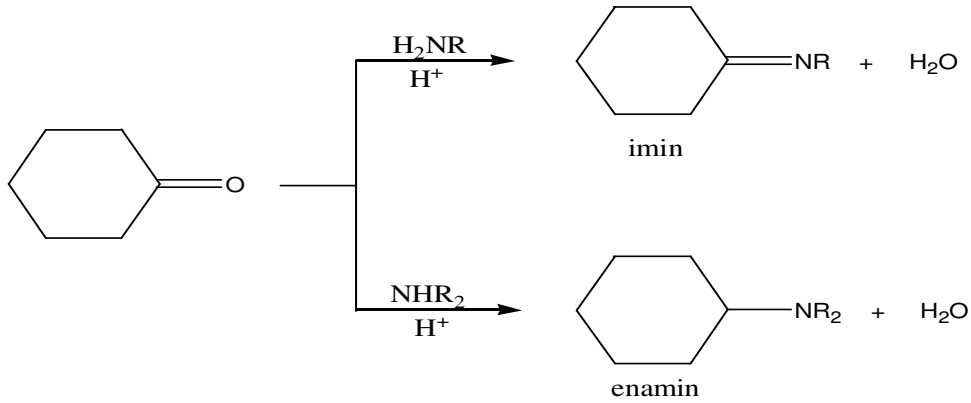
Primer aminler azot çıkışıyla primer alkoller; sekonder aminler nitrozaminleri (N-nitrozamin) verirler. Tersiyer aminler ise reaksiyon vermezler.



5. Aminler açillendirilerek amide dönüşürler ve oluşan amidin indirgenmesi ile diğer aminler elde edilir.

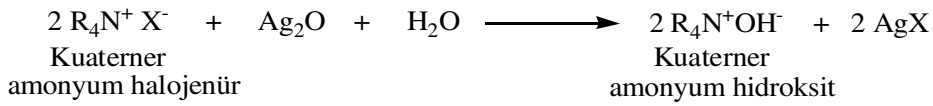


6. Aminlerin aldehit ve ketonlarla tepkimeleri sonucu imin ve enaminler oluşur[8].

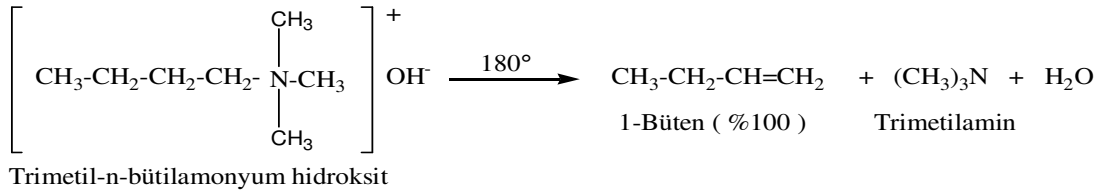


7. Hoffmann Ayrılması

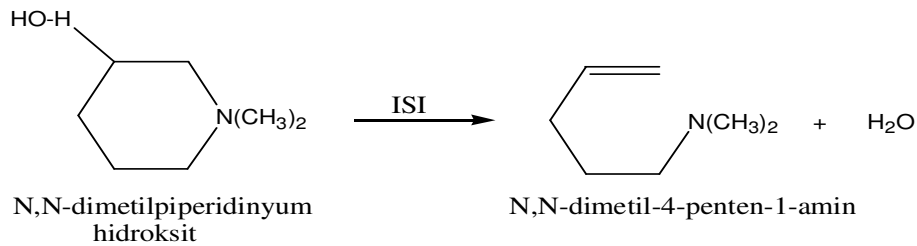
Hoffmann ayrılma tepkimeleri kuaterner amonyum hidroksitler amonyum halojenürlerin sulu gümüş oksitle tepkimeye sokulması sonucu elde edilmesidir.



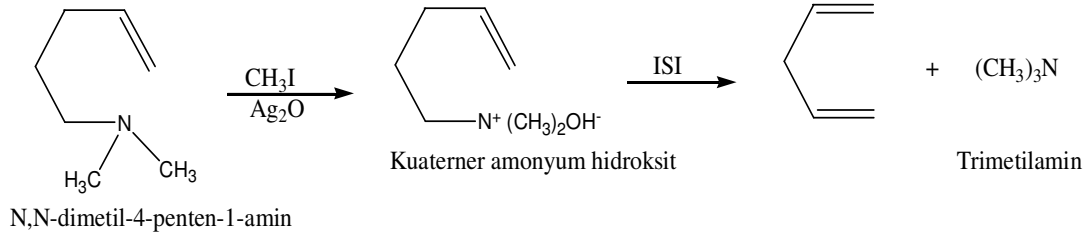
Katı kuaterner amonyum hidroksit ısıtıldığı zaman bir alken ve amin meydana gelir.



Açık zincirli aminlerde olduğu gibi heterohalkalı kuaterner amonyum hidroksit ayrılma verir. Azot atomu halkanın bir parçası olduğu için parçalanma ürünleri meydana gelmeyip bunun yerine hem amino, hem de alkenil grubu içeren bir molekül oluşur [7].

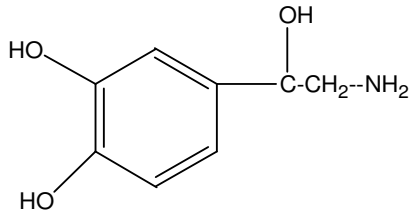


Oluşan bu ürün aşırı CH_3I (SN_2) ve Ag_2O ile yeni bir kuaterner amonyum hidroksit verebilir. Bu bileşiğin ısıtılmasıyla da alkenil amonyum elde edilebilir.

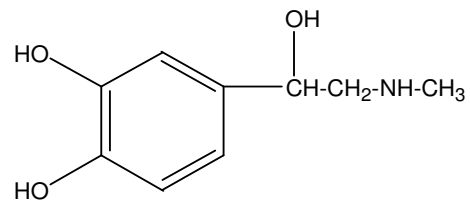


2.3.7. Amin Bileşiklerin Önemi

Canlı sistemlerde karbon, hidrojen ve oksijenle beraber en çok rastlanan dördüncü element azottur. Azot, protein ve nükleik asitlerin yapısında bulunduğu gibi, hem hayvansal hem de bitkisel kökenli bileşiklerin büyük çoğunluğunda bulunur. Bitki ve hayvanlarda oldukça çok bulunan ve fizyolojik etkinlikler gösteren aminler azotlu bileşiklerdir. Epinefrin ve norepinefrin gibi amin bileşiklerinin insan vücudunun sempatik sinir sisteminin savaşmak yada kaçmak gibi iki doğal uyarısı örnek olarak verilebilir.



Norepinefrin



Epinefrin (Adrenalin)

Geçiş metallerinin daiminle reaksiyonu sonucunda elde edilen metal kompleksleri enzimatik metotlarla doğal sudaki civanın belirlenmesinde, renkli termoplastik reçinelerin yapılmasında, basınca duyarlı fotoğrafçılıkta, epoksi reçinelerde çapraz bağlı yapıyı oluşturmada, tıpta alerjiye karşı hazırlanmış bazı bileşiklerde kullanılır [13-22].

2.3.8. Aminlerin Spektroskopik Özellikleri

2.3.8.1. IR Spektrumları

C-N ve N-H pikleri aminlerin IR soğurması veren en karakteristik pikleridir. Bütün alifatik aminler parmak izi bölgesinde C-N gerilme piki gösterirler. Birincil ve ikincil aminler spektrumda C-H pikinin solunda ayırt edici bir şekilde N-H gerilme piki verirler. Aynı yerde soğurma yapan O-H soğurması, N-H soğurmasından daha yayvan ve şiddetlidir. Bunun nedeni O-H grubunun hidrojen bağının daha kuvvetli ve polar olmasıdır.

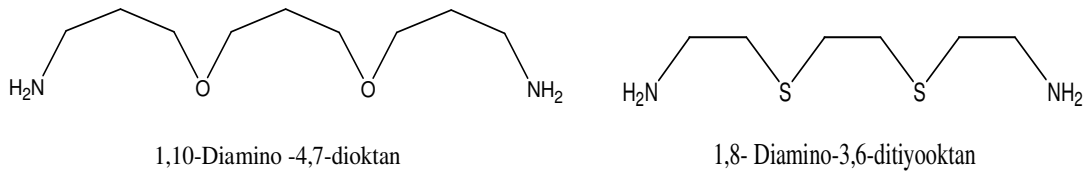
Aminlerin N-H gerilme piki C-H pikinin soluna doğru 3000-3700 cm^{-1} 'de gözlenir. NH soğurması amine bağlı hidrojen sayısına göre farklılık gösterir. Birincil aminlerin N-H soğurması 3250-3400 cm^{-1} 'de çiftli bir pik, ikincil aminlerin N-H soğurması 3330 cm^{-1} 'de bir pik şeklinde gözlenir. Üçüncül aminlerde H bağı olmadığından bu bölgede hiç pik gözlenmez. Parmak izi bölgesinde 1° amin, 2° amin ve 3° aminlere ait C-N gerilme pikleri 1020 cm^{-1} 'de gözlenir [7].

2.3.8.2. ^1H -NMR Spektrumu

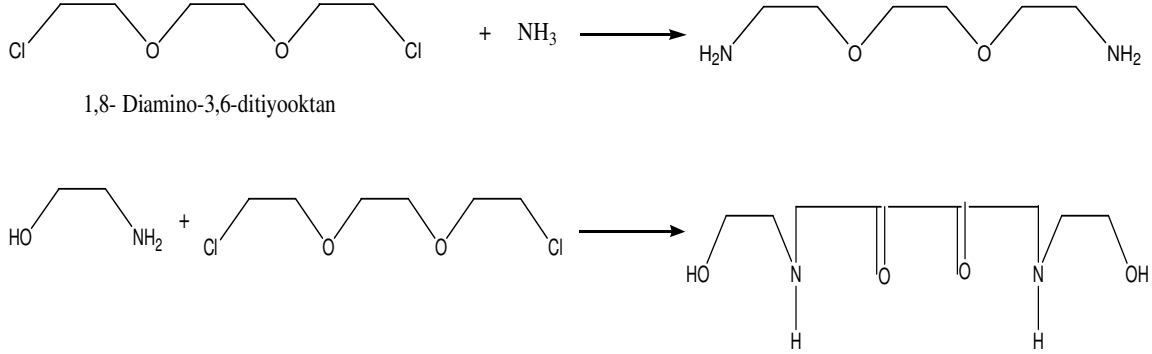
^1H -NMR spektrumunda aminlerin N-H pikleri keskin bir singlettir ve komşu proton etkisiyle yarılmaz. Alifatik aminler 0.5-5.0 ppm aralığında, aril aminler 2.6-4.7 ppm aralığında N-H soğurması verirler. α protonlarının, elektronegatif azot tarafından perdeleme etkisinin azaltılmasından dolayı kimyasal kayması 2.2-2.8 ppm aralığındadır [7-8].

2.4. Polieterler

Polieterler düz zincirli (podandlar) ve halkalı (makrosiklik eterler) bileşiklerdir. Podandlar, düz zincirde iki veya daha fazla heteroatom (O, N, S) ihtiva eden, makrosiklik eterler ise etilen, propilen köprüleri ile dörtten yirmiye kadar heteroatomların birbirine bağlandığı halkalı bileşiklerdir.



Podandların sentezinde etilenglikol, etilenglikoldiklorür ile ditosilatları, etanolamin, dietanolamin ve primeraminler kullanılır [11].



2.5. Çalışmanın Amacı ve Önemi

İki veya daha fazla azot ihtiva eden aminlerin, geçiş metalleriyle verdikleri kararlı kompleksler nedeni ile şelat teşkil edici olarak kullanılması büyük önem taşımaktadır. Amin komplekslerinin anti kanserojen ve biyolojik aktif özellikleri yönünden canlıların yaşamı için önemi büyüktür. Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Memet ŞEKERCİ ve çalışma arkadaşlarının amin komplekslerinin sentezi ve yarı iletken özellikleri ile ilgili bir çok çalışmaları mevcuttur [13-35].

Bu çalışmada amaçlandığı gibi 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandı (L^1) ile 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandı (L^2) ve bu ligandların Co(II), Ni(II) ve Cu(II) asetatlarıyla kompleksleri sentezlenerek karakterize edilmiştir. Karakterizasyonlarında spektroskopik ve analitik yöntemler kullanılmıştır.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Kullanılan Materyaller

3.1.1 Kullanılan Araç ve Gereçler

1. Magnetik süsseptibilite (Christon)
2. FT-IR (Ati Nicam Mattson 1000 Series) Spektrofotometresi
3. Jeol FX 90 Q, 90 MHz ¹H-NMR Spektrometresi
4. Elementel Analiz Cihazı (Leco CHNS 932)
5. Pharmacia LKB-Ultraspec III. UV Spektrofotometresi
6. İletkenlik Ölçüm Cihazı (CMD 750 WPA)
7. Magnetik ve Mekanik karıştırıcılar
8. Etüv
9. Elektronik Terazı
10. Cam Malzemeler: geri soğutucular, çeşitli ebatlarda reaksiyon balonları, huniler ve beherler.

3.1.2. Kullanılan Kimyasal Maddeler

1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan, 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan, Hidrazinhidrat, Pd/C, Dioksan, Co(CH₃COO)₂·4H₂O, Ni(CH₃COO)₂·4H₂O, Cu(CH₃COO)₂·H₂O. Çözücü olarak; mutlak etanol, kloroform ve DMSO.

3.1.3. Kullanılan Çözücülerin Saflaştırılması

3.1.3.1. Etil Alkol

Saf CaO 6 saat 900 °C’de bir elektrik fırınında ısıtıldı ve 1 L ticari alkole 250 gr CaO ilave edildi. Geri soğutucu altında 6 saat kaynatılarak bir gece dinlenmeye bırakıldı ve damıtıldı.

3.2. Uygulanan Metot

3.1.1. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Sentezi

7.6 gram 1,2-bis(o-nitrofenoksi)etan 250 mL'lik balonda 100 mL mutlak etil alkolda çözüldü ve üzerine 0.75 gram Pd/C ilave edildikten sonra magnetik karıştırıcı ile su banyosunda karıştırılarak reflaks edildi. Üzerine damla damla 15 mL hidrazin hidrat ilave edildi ve reaksiyon 80 °C'de 2.5 saat daha devam ettirildi. Oluşan madde sıcak olarak süzüldü ve süzüntü bir gece dipfrizde bekletildi. Elde edilen amin mutlak alkol ve dioksan karışımında kristallendirilip vakumda süzüldü ve kurutuldu[25]. Verim: 5.6 gr (% 92), M.A. 244 g/mol, E.N.: 168 °C.



Şekil: 3.1. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Sentezi

3.1.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin Sentezi

0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandı (L^1) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.249 gram (0.001 mol) Co(CH₃COO)₂·4H₂O'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi gözlemlendi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra oluşan çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneyisel) C: 35.41 (35.88), H: 5.90 (4.87), N: 3.75 (3.20), Verim: 0.32 gr (% 43) , M.A.: 745.86 g/mol, E.N.: 260 °C.

3.1.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin Sentezi

0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandı (L^1) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.248 gram (0.001 mol)

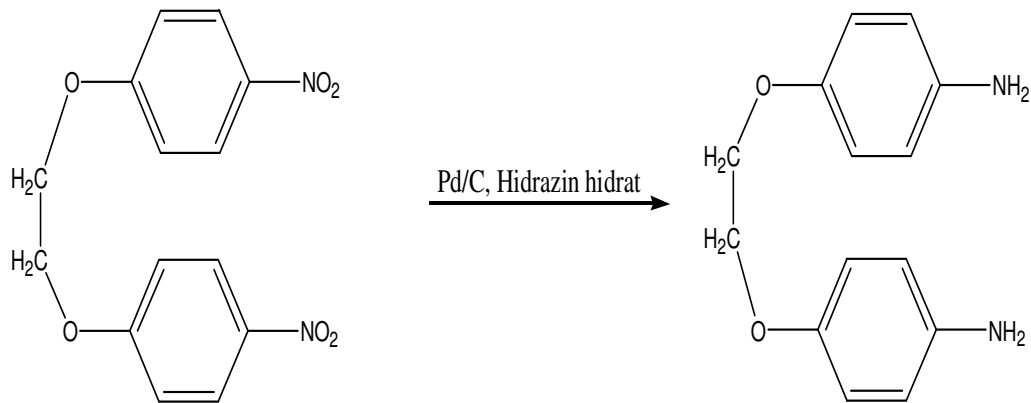
$\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi ve çökelek oluşumu gözlenmedi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra oluşan gri renkli çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu. Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneysel) C: 34.14 (34.04), H: 5.97 (3.51), N: 3.98 (4.68), Verim: 0.22 gr (% 32), M.A.: 702.86 g/mol, E.N.: 263 °C.

3.1.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin Sentezi

0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandı (L^1) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.199 gram (0.001 mol) $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi ve çökelek oluşumu gözlemlendi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra kahverengi çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu. Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneysel) C: 49.26 (49.66), H: 5.20 (3.31), N: 8.19 (7.97), Verim: 0.25 gr (% 73), M.A.: 341.54 g/mol. E.N.: >360 °C.

3.1.5. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Sentezi

7.6 gram 1,2-bis(p-nitrofenoksi)etan 250 mL'lik balonda 100 mL mutlak etil alkolda çözüldü ve üzerine 0.75 gram Pd/C ilave edildikten sonra magnetik karıştırıcı ile su banyosunda karıştırılarak reflaks edildi. Üzerine damla damla hidrazin hidrat ilave edildi ve reaksiyon 80 °C'de 2.5 saat daha devam ettirildi. Oluşan madde sıcak olarak süzüldü ve süzüntü bir gece dipfrizde bekletildi. Elde edilen amin mutlak alkol ve dioksan karışımında kristallendirilip vakumda süzüldü ve kurutuldu [24]. Verim: 4.82 gr (% 79), M.A.: 244 g/mol, E.N.: 168 °C.



Şekil: 3.2. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Sentezi

3.1.6. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin Sentezi

0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandı (L^2) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.249 gram (0.001 mol) $Co(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ 'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi ve çökelek oluşumu gözlemlendi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu. Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneyisel) C: 28.97 (28.82), H: 6.75 (6.67), N: 3.37 (3.73), Verim: 0.36 gr (% 44), M.A.: 828.86 g/mol, E.N.: 250-251 °C.

3.1.7. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin Sentezi

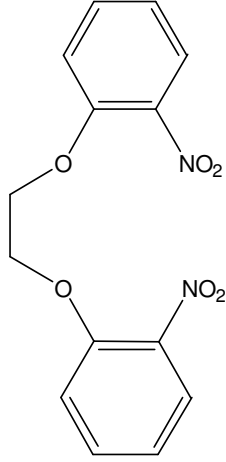
0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandı (L^2) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.248 gram (0.001 mol) $Ni(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ 'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi ve çökelek oluşumu gözlenmedi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra oluşan gri renkli çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu. Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneyisel) C: 41.87 (42.31), H: 5.39 (5.43), N: 4.44 (4.28), Verim: 0.32 gr (% 51), M.A.: 630.42 g/mol, E.N.: 178-179 °C.

3.1.8. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin Sentezi

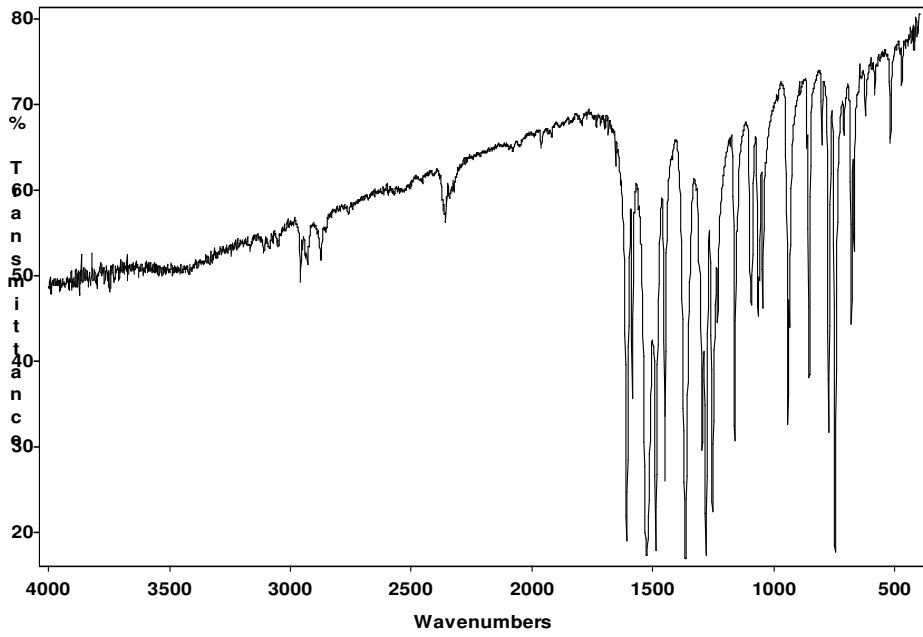
0.24 gram (0.001 mol) 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandı (L^2) 250 mL'lik üç ağızlı balonda 25 mL alkolde 10 dk. ısıtılarak çözüldü. Üzerine 0.199 gram (0.001 mol) $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ 'nun 10 mL etil alkoldeki çözeltisi damla damla ilave edildi. Metal tuzu ilave edilir edilmez renk değişimi ve çökelek oluşumu gözlemlendi. Reaksiyon 24 saat reflaks edildikten sonra koyu kahverengi çökelek süzülerek ayrıldı. Alkolde yıkanıp oda sıcaklığında kurutuldu. Elementel analiz sonuçları; Teorik (Deneyisel) C: 44.49 (45.56), H: 5.82 (3.20), N: 7.41 (6.93), Verim: 0.26 (% 69), M.A.: 377.54 g/mol, E.N.: >360 °C.

4. SONUÇLAR

4.1. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'ın Karakterizasyonu



Şekil 4.1 .1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan

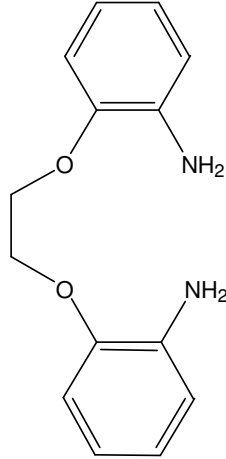


Şekil 4.2. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'ın IR Spektrumu

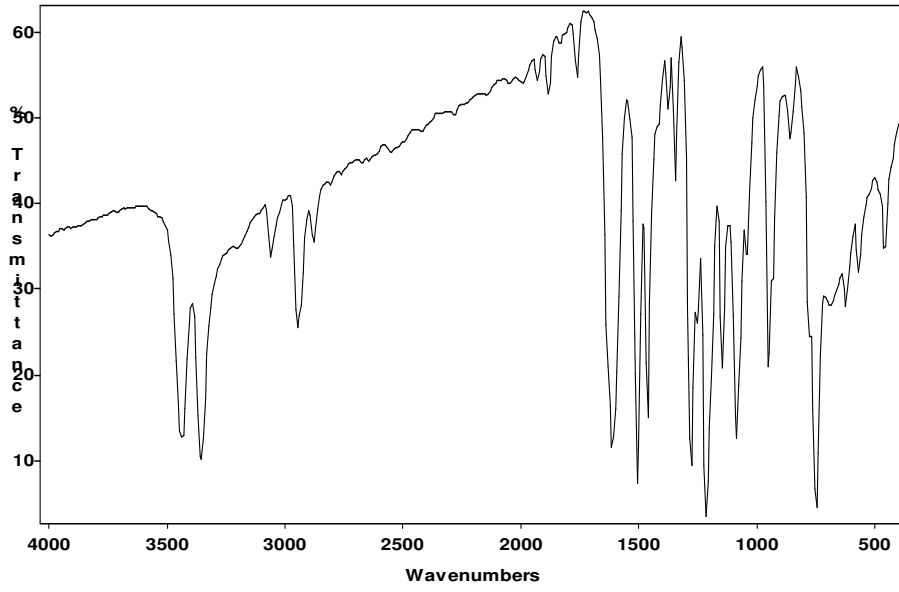
Tablo 4.1. 1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'ın IR Spektrum Sonuçları

IR (cm ⁻¹) (KBr Disk)	
Ar-NO ₂	1589, 1526, 1369, 1300
Aromatik C-H	3053, 1798, 1872
Alifatik C-H	2928, 2956, 2978
Aromatik o-disüstitüe	751
Aromatik C=C	1508
C-N	1277, 1254
Ar-O-C	1803, 1065, 1042

4.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L¹) Karakterizasyonu



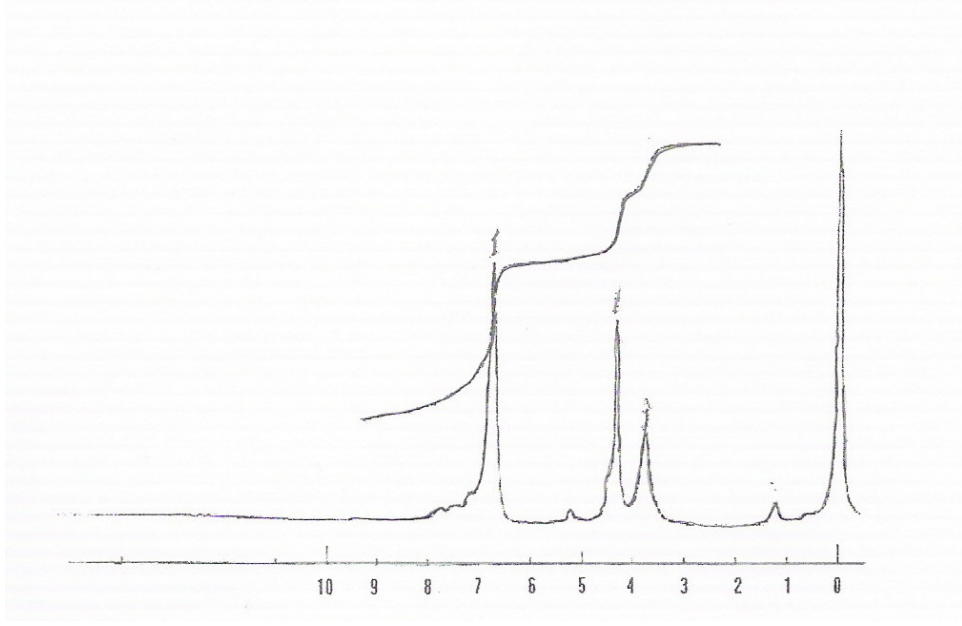
Şekil 4.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandı (L¹)



Şekil 4.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) IR Spektrumu

Tablo 4.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L^1) ait IR Spektrum Sonuçları

IR (cm^{-1}) (KBr Disk)	
Ar-NH ₂	3433, 3356, 1613
Aromatik C-H	3059, 1886, 1759
Alifatik C-H	2951, 2884
Aromatik o-disüstitüe	751
Aromatik C=C	1504
C-N	1275, 1250
Ar-O-C	1807, 1061, 1035

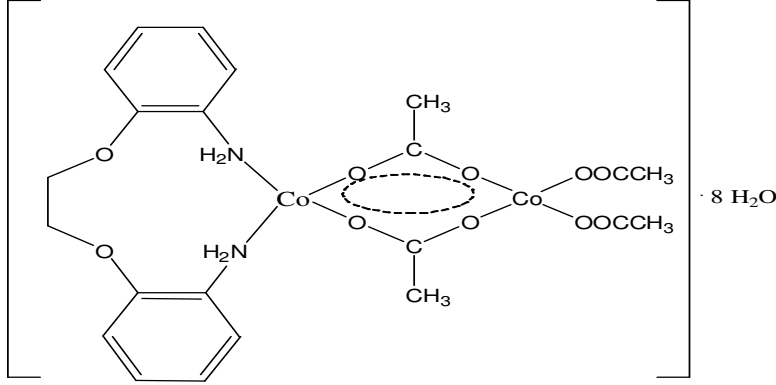


Şekil 4.5. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L^1) ait ^1H -NMR Spektrumu

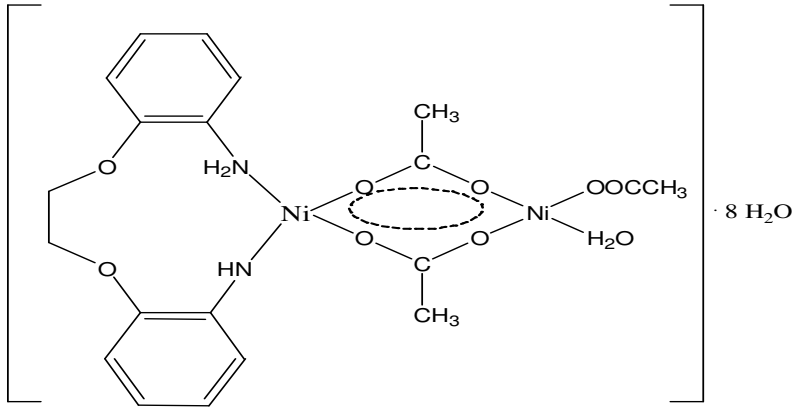
Tablo 4.3. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandına (L^1) ait ^1H -NMR Spektrum Sonuçları

^1H -NMR (ppm) (Kloroform- d_1)	
$\text{CH}_2\text{-O}$	4.0-4.5 (4H, çoklu)
Ar-NH_2	3.4-4.1 (4H, yayvan)
Aromatik Protonlar	6.5-7.2 (8H, çoklu)

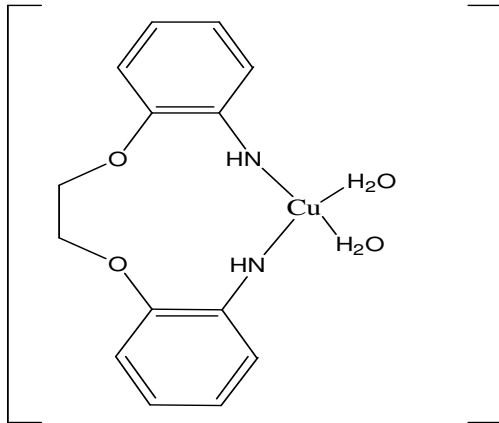
4.2. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Karakterizasyonu



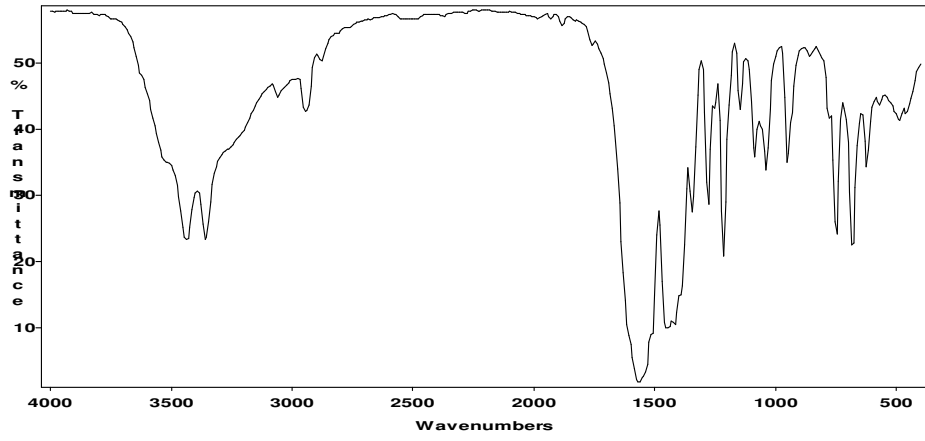
Şekil 4.6. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin Yapısı



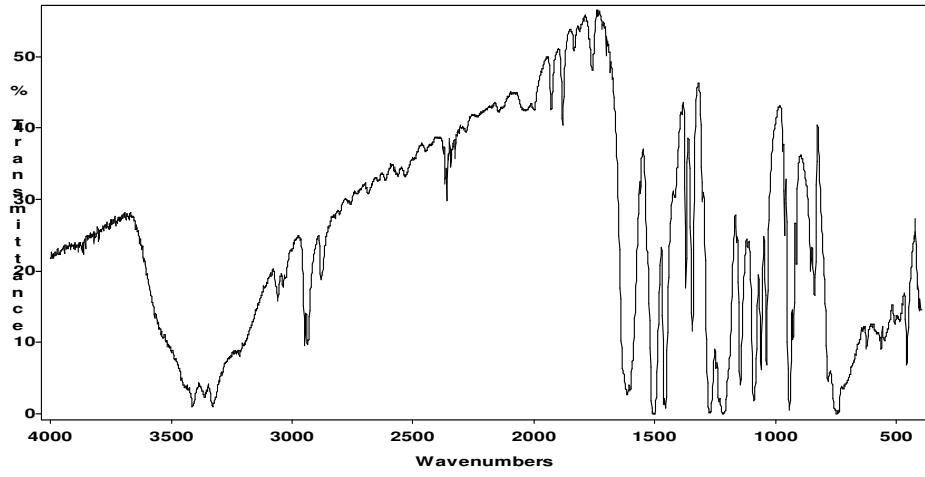
Şekil 4.7. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin Yapısı



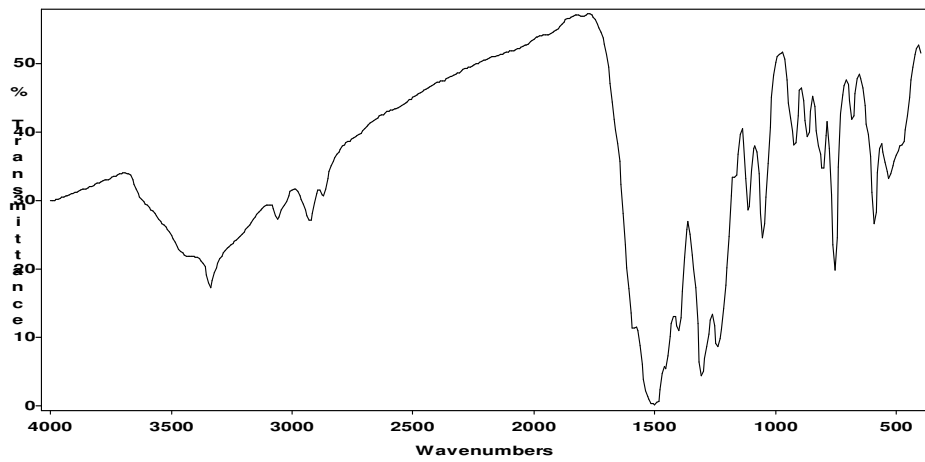
Şekil 4.8. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin Yapısı



Şekil 4.9. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II) Kompleksinin IR Spektrumu



Şekil 4.10. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Ni(II) Kompleksinin IR Spektrumu



Şekil 4.11. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Cu(II) Kompleksinin IR Spektrumu

Tablo 4.4. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin IR (cm^{-1}) Spektrum Sonuçları

Bileşikler	Ar-NH ₂	Ar-C-H	Alifatik C-H	(CH ₃ COO) C=O	Ar-C=C	C-N	Ar-O-C	o-disüstitüe
Co(II)	3434, 3339, 1609	3062, 1937, 1881	2947, 2878	1572, 1449	1508	1277	1088, 1042	746
Ni(II)	3413, 3383, 3330, 1612	3061	2951, 2938, 2882	1602, 1503, 1457	1503	1272, 1263, 1249	1092, 1060, 1037	746
Cu(II)	-----	3062	2928, 2868	-----	1503	1240	1055	756

Tablo 4.5. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Momentleri (B.M.)

Kompleks	d orbitalindeki e ⁻ Sayısı	Komplekslerin Geometrisi	d Orbitalindeki Eşleşmemiş Elektron Sayısı	Deneysel (B.M.) (Metal Başına)	Teorik (B.M)
[Co ₂ (L^1)(CH ₃ COO) ₄].8H ₂ O	(d ⁷)	Tetrahedral	3	5.00	3.87
[Ni ₂ (L^1)(CH ₃ COO) ₃ (H ₂ O)].8H ₂ O	(d ⁸)	Tetrahedral	2	3.78	2.83
[Cu(L^1)(H ₂ O) ₂]	(d ⁹)	Tetrahedral	1	1.66	1.73

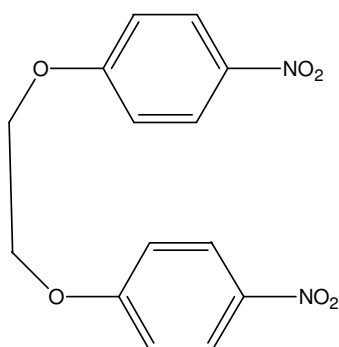
Tablo 4.6. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L^1) ve Co(II), Ni(II), Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Özellikleri

Kompleks	Manyetik Özellik
$[Co_2(L^1)(CH_3COO)_4] \cdot 8H_2O$	Paramanyetik
$[Ni_2(L^1)(CH_3COO)_3(H_2O)] \cdot 8H_2O$	Paramanyetik
$[Cu(L^1)(H_2O)_2]$	Paramanyetik

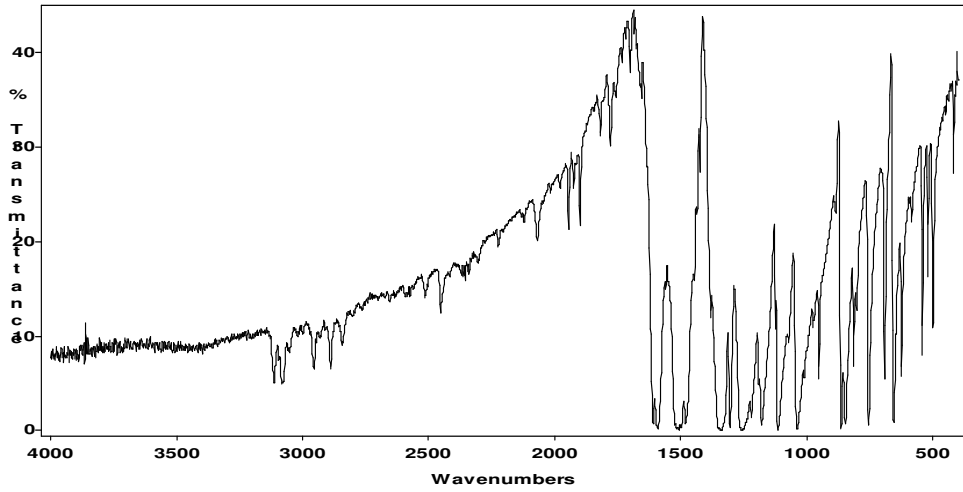
Tablo 4.7. 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının (L_1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin E.N.'ları

Ligand-Kompleks	E.N. (°C)
1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandı (L_1)	168
$[Co_2(L^1)(CH_3COO)_4] \cdot 8H_2O$	260
$[Ni_2(L^1)(CH_3COO)_3(H_2O)] \cdot 8H_2O$	263
$[Cu(L^1)(H_2O)_2]$	> 360

4.3. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etanın Karakterizasyonu



Şekil 4.12. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan

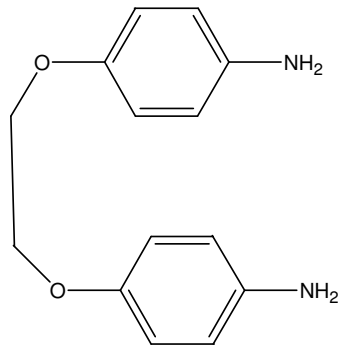


Şekil 4.13. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan Ligandına ait IR Spektrumu

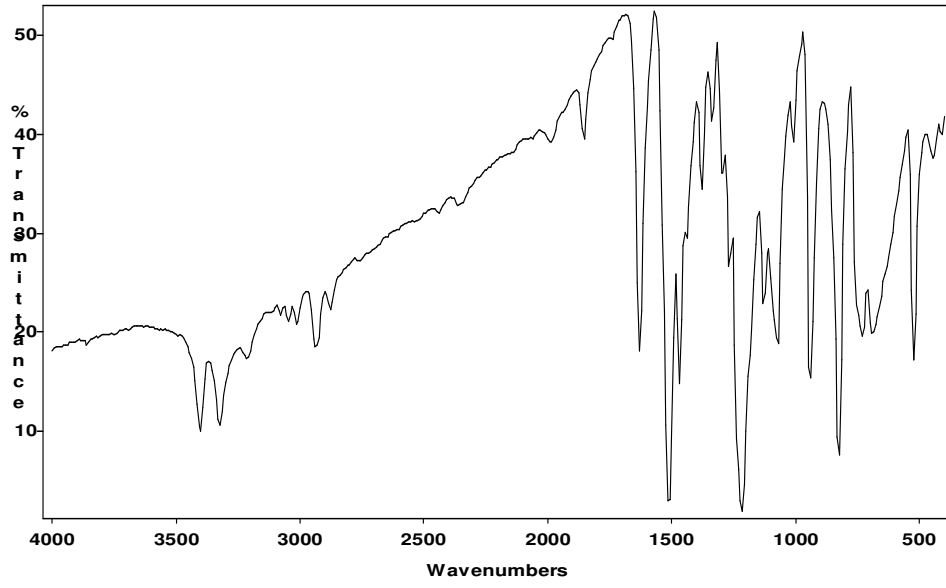
Tablo 4.8. 1,2-Bis(p-nitrofenoksi)etan'a ait IR Spektrum Sonuçları

IR (cm ⁻¹) (KBr Disk)	
Ar-NO ₂	1578, 1512, 1374, 1305
Aromatik C-H	31180, 3081
Alifatik C-H	2956, 2891
Aromatik o-disüstitüe	1941, 1900, 949, 816
Aromatik C=C	1508
C-N	1217
Ar-O-C	1046

4.4. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L²) Karakterizasyonu



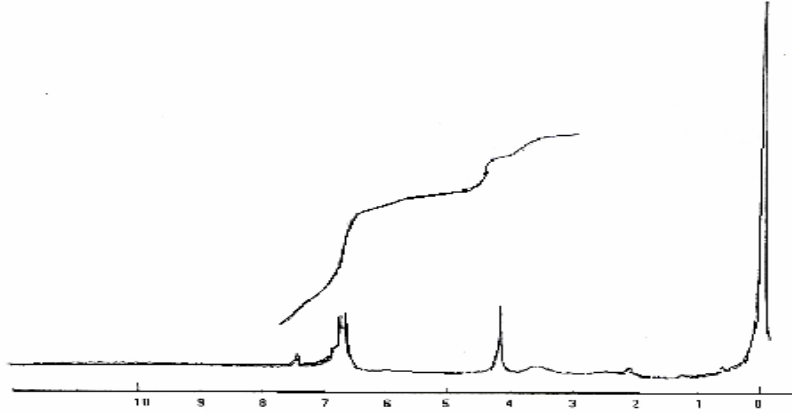
Şekil 4.14. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandı (L²)



Şekil 4.15. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) IR Spektrumu

Tablo 4.9. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandına (L^2) ait IR Spektrum Sonuçları

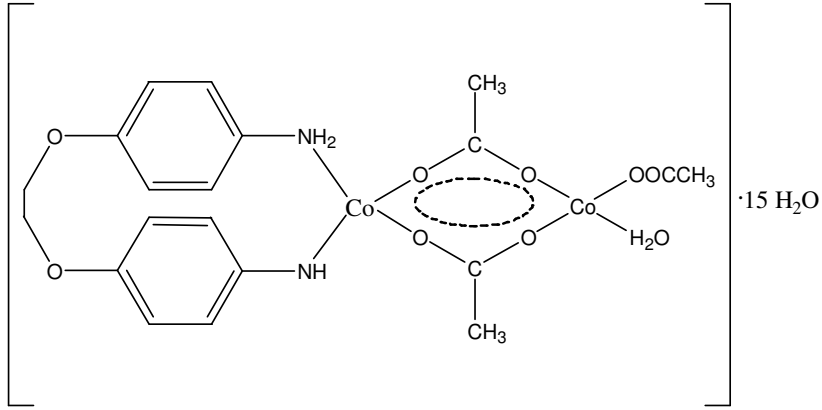
IR (cm ⁻¹) (KBr Disk)	
Ar-NH ₂	3402, 3207, 1625
Aromatik C-H	3085, 3014
Alifatik C-H	2945, 2874
Aromatik p-disüstitüe	1986, 1849, 942, 815
Aromatik C=C	1514
C-N	1214
Ar-O-C	1067



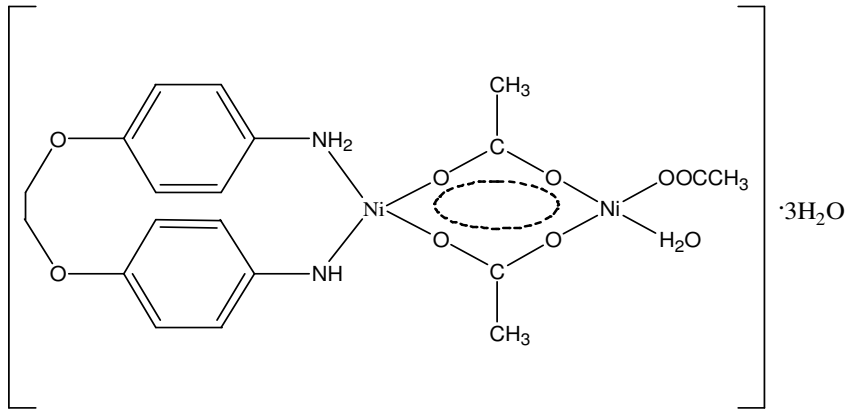
Şekil 4.16. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L_2) ^1H -NMR Spektrumu

Tablo 4.10. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandına (L_2) ait ^1H -NMR (ppm) Spektrum Sonuçları

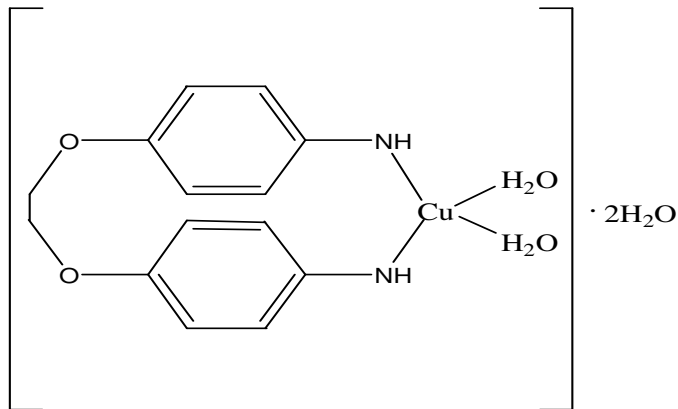
^1H -NMR (ppm) (Aseton- d_6 / Kloroform- d_1)	
$\text{CH}_2\text{-O}$	4.17 (4H, tekli)
Ar-NH_2	3.57 (4H, geniş)
Aromatik Protonlar	6.5-6.9 (8H, çoklu)



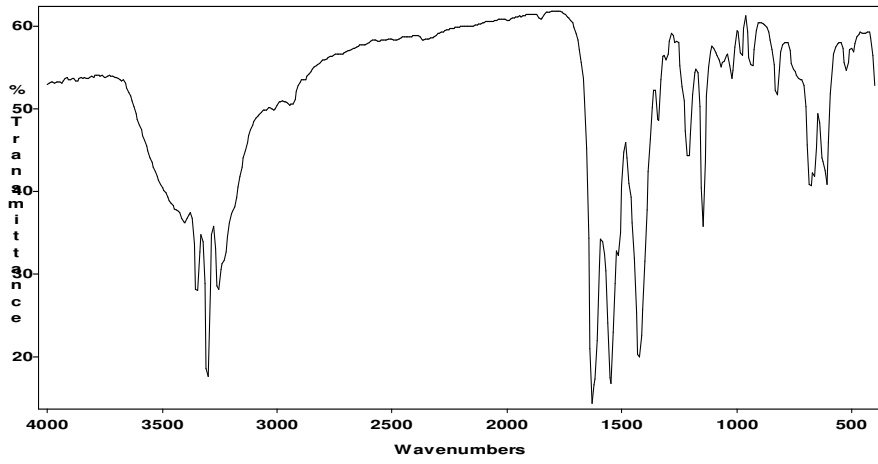
Şekil 4.17. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin Yapısı



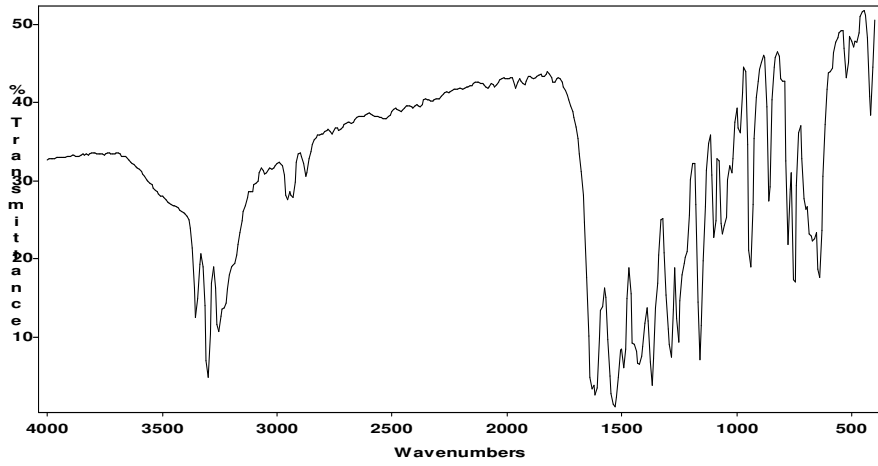
Şekil 4.18. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin Yapısı



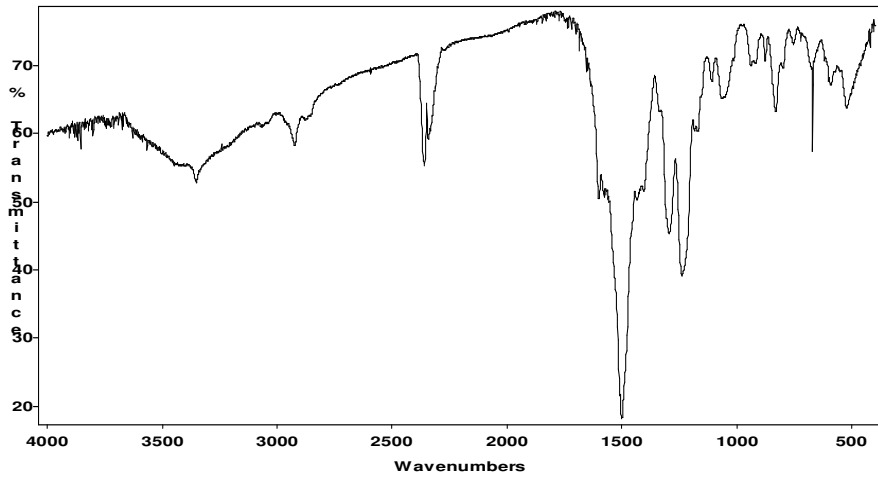
Şekil 4.19. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin Yapısı



Şekil 4.20. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II) Kompleksinin IR Spektrumu



Şekil 4.21. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Ni(II) Kompleksinin IR Spektrumu



Şekil 4.22. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Cu(II) Kompleksinin IR Spektrumu

Tablo 4.11. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin IR (cm^{-1}) Spektrum Sonuçları

Bileşikler	Ar-NH ₂	Ar-C-H	Alifatik C-H	(CH ₃ COO) C=O	Ar-C=C	C-N	Ar-O-C	p-disüstitüe
Co(II)	3402, 3256, 1627	3016	2942, 2878	1600, 1549, 1521	1503	1212	1069, 1023	825
Ni(II)	3301, 3256, 1627	3061	2956, 2933, 2873	1613, 1531, 1494	1503	1254	1097, 1060, 1037	857
Cu(II)	-----	3062	2924, 2887	-----	1595	1240	1059	827

Tablo 4.12. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II),Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Momentleri (B.M.)

Kompleks	d orbitalindeki e^- Sayısı	Komp.lerin Geometrisi	d Orbitalinde Eşleşmemiş Elektron Sayısı	DeneySEL (B.M.) (Metal Başına)	Teorik (B.M.)
[Co ₂ (L^2)(CH ₃ COO) ₃ (H ₂ O)]·15HO	(d ⁷)	Tetrahedral	3	3.77	3.87
[Ni ₂ (L^2)(CH ₃ COO) ₃ (H ₂ O)]·3H ₂ O	(d ⁸)	Tetrahedral	2	2.94	2.83
[Cu(L^2)(H ₂ O) ₂]·2H ₂ O	(d ⁹)	Tetrahedral	1	1.62	1.73

Tablo 4.13. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) Komplekslerinin Manyetik Özellikleri

Kompleks	Manyetik Özellik
$[Co_2(L^2)(CH_2COO)_3(H_2O)] \cdot 15H_2O$	Paramanyetik
$[Ni_2(L^2)(CH_3COO)_3(H_2O)] \cdot 3H_2O$	Paramanyetik
$[Cu(L^2)(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	Paramanyetik

Tablo 4.14. 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının (L^2) ve Co(II), Ni(II), Cu(II) Komplekslerinin E.N.'ları

Ligand-Kompleks	E.N. (°C)
1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan Ligandı (L^2)	168
$[Co_2(L^2)(CH_2COO)_3(H_2O)] \cdot 15H_2O$	250-251
$[Ni_2(L^2)(CH_3COO)_3(H_2O)] \cdot 3H_2O$	178-179
$[Cu(L^2)(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	> 360

TARTIŞMA

Bu çalışmada; 1,2-bis(o-nitrofenoksi)etan ve 1,2-bis(p-nitrofenoksi)etan hidrazin hidrat ile Pd/C katalizörlüğünde indirgenerek 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ve 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan (L^2) ligandları sentezlendi. Sentezlenen bu ligandların Co(II), Ni(II), Cu(II) metallerinin asetatlarıyla kompleksleri hazırlandı. Hazırlanan bileşiklerin yapıları elementel analiz, magnetik süsseptibilite, IR, ve $^1\text{H-NMR}$ teknikleri ile aydınlatılmıştır.

1,2-bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ve 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan (L^2) ligandlarının ve Co(II), Ni(II), Cu(II) komplekslerinin çözünürlükleri araştırılmıştır. Ligandların etil alkol ve klorofomda, 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Cu(II) kompleksi hariç diğer komplekslerin ise dimetil sülfoksit gibi çözücülerde çözündükleri tespit edilmiştir.

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ve 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan (L^2) ligandlarının ve Co(II), Ni(II), Cu(II) komplekslerinin yapısındaki fonksiyonel gruplar ile komplekslerin yapılarının oluştuğunun tespiti için infrared spektroskopisinden yararlanılmıştır. Ligandlara ve kompleks moleküllerine ait karakteristik titreşim bandları tespit edilmiştir ve elde edilen spektrum sonuçlarından yararlanılarak bu yapıların literatürle uygunluğu tartışılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre;

1,2-Bis(o-nitrofenoksi)etan'da gözlenen NO_2 'lere ait $1589, 1526 \text{ cm}^{-1}$ 'deki bandlar 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ligandında görülmemektedir ve ayrıca 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan'da (L^1) $3433, 3356 \text{ cm}^{-1}$ 'de NH_2 gerilme ve 1613 cm^{-1} 'de NH_2 eğilme titreşimlerine ait bandlar gözlenmiştir.

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) $^1\text{H-NMR}$ spektrumunda, $3.4-4.1 \text{ ppm}$ 'de NH_2 protonları, $4.0-4.5 \text{ ppm}$ 'de CH_2O protonları ve $6.5-7.2 \text{ ppm}$ 'de aromatik protonlar gözlenmiştir. NH_2 protonlarının yeri D_2O ile etkileştirilerek net olarak tespit edilmiştir. D_2O ilavesi ile oynak olan NH_2 protonları kaybolmaktadır ve 4 protona eşdeğer olan NH_2 protonlarının yeri net olarak belirlenmiştir [24,42].

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan (L^1) ligandının Co(II), Ni(II) ve Cu(II) metalleriyle yapmış olduğu komplekslerin $[\text{Co}_2(\text{L}^1)(\text{CH}_3\text{COO})_4]\cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}^1)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})]\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ve $[\text{Cu}(\text{L}^1)(\text{H}_2\text{O})_2]$ yapılarında oldukları tespit edilmiştir. Buna göre Co(II) kompleksi oluşurken 1 mol ligand, 2 mol metal ve 4 mol CH_3COO^- anyonu, Ni(II) kompleksi oluşurken 1 mol ligand, 2 mol metal, 3 mol CH_3COO^- anyonu ve 1 mol su bağlanmıştır. 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Cu(II) metaliyle yapmış olduğu kompleks $[\text{Cu}(\text{L}^1)(\text{H}_2\text{O})_2]$ olduğu tespit edilmiş ve bu kompleksin yapısında 1mol ligand, 1 mol metal, 2 mol su mevcuttur.

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinin IR spektrumlarına bakıldığında ligandaki NH_2 'lere ait piklerin maksimumlarında kayma gözlenmektedir. Liganda NH_2 gerilme titreşimlerine ait bandlar $3433, 3356\text{ cm}^{-1}$ 'de gözlenmiştir. Liganda ait NH_2 gruplarının varlığını gösteren ve $3433, 3356\text{ cm}^{-1}$ bölgesindeki karakteristik gerilme titreşimlerinin, metal komplekslerinde kaydığı gözlenmiştir. Bu kayma NH_2 'deki N atomu ile metal atomu arasında metal-N bağının oluştuğunu göstermektedir [29-36]. Komplekslerde kayan NH_2 titreşimleri sırasıyla Co(II)'de $3434, 3339\text{ cm}^{-1}$ 'de, Ni(II)'de $3413, 3383, 3330\text{ cm}^{-1}$ 'de gözlenmiştir. Cu(II) kompleksine ait NH_2 titreşimi gözlenmemiş fakat 3339 cm^{-1} 'de karakteristik NH titreşimi gözlenmiştir. Ni(II) kompleksinde 3362 cm^{-1} 'de NH titreşimi belirlenmiştir [28-35].

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandı (L^1) ve komplekslerindeki aromatik halkaya ait pikler ligand da 3059 cm^{-1} de, Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinde sırası ile $3062, 3061$ ve 3062 cm^{-1} 'de gözlenmiştir. Ayrıca Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerine ait $3640-3088$ bölgelerinde gözlenen geniş bandlar su ihtiva eden kompleks bileşikleri için karakteristik O-H gerilme titreşimleridir [28-32].

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinin IR spektrumunda 1611 cm^{-1} civarında gözlenmesi beklenen NH_2 'ye ait eğilme titreşimleri Co(II), kompleksinde 1609 cm^{-1} 'de; Ni(II) kompleksinde 1612 cm^{-1} 'de görülmektedir. Cu(II) kompleksinde NH_2 'ye ait eğilme titreşimine ait band gözlenmemektedir. 1595 cm^{-1} 'de $C=C$ titreşimine ait band belirlenmiştir [25-32].

CH_3COOH 'da 1720 cm^{-1} 'de gözlenen $C=O$ piki, asetat tuzlarında yaklaşık $1609-1550\text{ cm}^{-1}$ 'de asimetrik gerilme titreşimi ve $1453-1427\text{ cm}^{-1}$ 'de simetrik gerilme titreşimi olarak gözlenirken 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Co(II) kompleksinde 1572 cm^{-1} 'de asimetrik gerilme titreşimi, 1449 cm^{-1} 'de simetrik gerilme titreşimi ve Ni(II) kompleksinde 1602 cm^{-1} 'de asimetrik gerilme titreşimi, 1457 cm^{-1} 'de simetrik gerilme titreşimi olarak gözlenmiştir. Kayma ile sonuçlanan bu durumlar, asetatın komplekslere bağlanmasıyla asetik asit yapısındaki $C=O$ bağının kompleks yapısında zayıflamasından ileri gelmektedir [43,44].

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinin magnetik süsseptibilite ölçümleri sonucunda paramagnetik oldukları görülmüştür [30, 32, 33].

1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan ligandının (L^1) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinin metal başına magnetik süsseptibilite değerleri sırasıyla 5.00, 3.78 ve 1.66 BM olarak ölçülmüştür. Elementel analiz ve magnetik süsseptibilite değerleri gözönüne alınarak $[Co_2(L^1)(CH_3COO)_4]\cdot 8H_2O$, $[Ni_2(L^1)(CH_3COO)_3(H_2O)]\cdot 8H_2O$ ve $[Cu(L^1)(H_2O)_2]$ komplekslerinin tetrahedral yapıya sahip oldukları belirlenmiştir [31,33,34]. Buna göre Co(II) kompleksinde metal/ligand oranı 2:1 ve 4 mol asetat anyonu, Ni(II) kompleksinde metal/ligand oranı 2:1,

3 mol asetat anyonu ve 1 mol H₂O, Cu(II) kompleksinde metal/ligand oranı 1:1 ve 2 mol su olduğu sonucuna varılmıştır. Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinde suların varlığı IR ve elementel analiz sonuçları dikkate alınarak önerilmiştir [25-32].

1,2-bis(p-nitrofenoksi)etan'da gözlenen NO₂'lere ait 1578-1512 cm⁻¹'deki bandlar 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandında (L²) görülmemektedir ve ayrıca 1,2-Bis(p-amino fenoksi)etan'da 3402, 3324 cm⁻¹'de NH₂ gerilme titreşimlerine ait bandlar gözlenmiştir [23].

1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L²) ¹H-NMR spektrumunda, 3.57 ppm'de NH₂ protonları, 4.17 ppm'de CH₂O protonları ve 6.5-6.90 ppm'de aromatik protonlar gözlenmiştir. NH₂ protonlarının yeri D₂O ile etkileştirilerek net olarak tespit edilmiştir. D₂O ilavesi ile oynak olan NH₂ protonları kaybolmaktadır ve 4 protona eşdeğer olan NH₂ protonlarının yeri net olarak belirlenmiştir [23].

1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L²) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) metalleriyle yapmış olduğu komplekslerin [Co₂(L²)(CH₃COO)₃(H₂O)]·15H₂O, [Ni₂(L²)(CH₃COO)₃(H₂O)]·3H₂O ve [Cu(L²)(H₂O)₂]·2H₂O yapılarında oldukları tespit edilmiştir. Buna göre 1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L²) Co(II) metaliyle yapmış olduğu kompleksin yapısında 1 mol ligand, 2 mol metal, 3 mol CH₃COO⁻ anyonu ve 1 mol suyun olduğu, Ni(II) metaliyle yapmış olduğu kompleksin yapısında 1 mol ligand, 2 mol metal, 3 mol CH₃COO⁻ anyonun ve 1 mol suyun olduğu, Cu(II) metaliyle yapmış olduğu kompleksin yapısında 1 mol ligand, 1 mol metal ve 2 mol H₂O olduğu belirlenmiştir [25-32].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L²) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinin IR spektrumlarına bakıldığında ligandaki NH₂'lere ait piklerin maksimumlarında kayma gözlenmektedir. Liganda ait NH₂ gerilme titreşimlerine ait bandlar 3402, 3324 cm⁻¹'de gözlenmiştir. NH₂ titreşimi Co(II) kompleksinde 3402, 3256 cm⁻¹'de, Ni(II) kompleksinde 3301, 3256 cm⁻¹'de gözlenmiştir. Cu(II) kompleksinde ise 3353 cm⁻¹'de NH titreşimine ait band gözlenmiştir. Co(II) kompleksinde 3353 cm⁻¹'de ve Ni (II) kompleksinde 3353 cm⁻¹'de NH titreşimine ait bandlar belirlenmiştir [28-35].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandına (L²) ait NH₂ gruplarının varlığını gösteren ve 3402, 3324, 3219 cm⁻¹ bölgesindeki karakteristik gerilme titreşimlerinin, Co(II) ve Ni(II) komplekslerinde kaymaların olduğu gözlenmiştir. Bu kayma NH₂ deki N atomu ile metal atomu arasında metal-N bağının oluştuğunu göstermektedir. Komplekslerde gözlenen bu durum, azotun elektronları metal tarafından çekildiğinden NH bağının zayıflaması veya kuvvetlenmesi, kayma ile sonuçlanması şeklinde açıklanabilir [28-35].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L²) ve Co(II), Ni(II), Cu(II) komplekslerinde ki aromatik halkaya ait pikler ligand da 3081-3016 cm⁻¹'de, Co(II) kompleksinde 3016 cm⁻¹'de, Ni(II) kompleksinde 3061 cm⁻¹'de ve Cu(II) kompleksinde

3062 cm^{-1} 'de gözlenmiştir. Ayrıca Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerine ait 3620-3088 bölgelerinde gözlenen geniş bandlar su ihtiva eden kompleks bileşikleri için karakteristik O-H gerilme titreşimleridir [25-32].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L^2) ve Co(II), Ni(II), Cu(II) kompleksleri nin IR spektrumunda 1627 cm^{-1} civarında gözlenmesi beklenen NH_2 'ye ait eğilme titreşimleri Co(II) kompleksinde 1627 cm^{-1} 'de, Ni(II) kompleksinde 1627 cm^{-1} 'de görülmektedir [25-32].

CH_3COOH 'da 1720 cm^{-1} 'de gözlenen $\text{C}=\text{O}$ piki, asetat tuzlarında yaklaşık 1609-1550 cm^{-1} 'de asimetrik gerilme titreşimi ve 1453-1427 cm^{-1} 'de simetrik gerilme titreşimi olarak gözlenirken 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L^2) Co(II) kompleksinde 1600 cm^{-1} 'de asimetrik gerilme titreşimi, 1549,1521 cm^{-1} 'de simetrik gerilme titreşimi ve Ni(II) kompleksinde 1613 cm^{-1} 'de asimetrik gerilme titreşimi, 1531,1494 cm^{-1} 'de simetrik gerilme titreşimi olarak gözlenmiştir. Kayma ile sonuçlanan bu durum, asetatın komplekslere bağlanmasıyla asetik asit yapısındaki $\text{C}=\text{O}$ bağının kompleks yapısında zayıflamasından ileri gelmektedir [43,44].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L^2) Co(II), Ni(II), Cu(II) komplekslerinin magnetik süsseptibilite ölçümleri sonucunda paramagnetik oldukları görülmüştür [30, 32, 33].

1,2-Bis(p-aminofenoksi)etan ligandının (L^2) Co(II), Ni(II) ve Cu(II) kompleksleri nin manyetik süsseptibilite değerleri sırasıyla 3.77, 2.94 ve 1.62 B.M. olarak ölçülmüştür. Elementel analiz ve magnetik süsseptibilite değerleri göz önüne alınarak $[\text{Co}_2(\text{L}^2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})]\cdot 15\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}_2(\text{L}^2)(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{H}_2\text{O})]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ve $[\text{Cu}(\text{L}^2)(\text{H}_2\text{O})_2]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ komplekslerinin tetrahedral yapıya sahip oldukları belirlenmiştir[30, 32, 33]. Buna göre Co(II) kompleksinde metal/ligand oranı 2:1 ve 3 mol asetat anyonu ve 1 mol H_2O , Ni(II) kompleksinde metal/ligand oranı 2:1 ve 3 mol asetat anyonu ve 1 mol H_2O , Cu(II) kompleksinde metal/ligand oranı 1:1 ve 2 mol H_2O olduğu sonucuna varılmıştır. Co(II), Ni(II) ve Cu(II) komplekslerinde suyun varlığı IR ve elementel analiz sonuçları dikkate alınarak önerilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Bekaroğlu, Ö., 1972, Koordinasyon Kimyası, Kurtuluş Matbaası İstanbul.
2. Porterfield, W.W., 1986, Inorganic Chemistry, Addison Westey Publishing Company, Canada, 286.
3. Özkan, S., Tunalı, N. K., Anorganik Kimya, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Malatya.
4. Bekaroğlu, Ö. ve Tan, N., 1990 Anorganik Kimya I, Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Ankara.
5. Gündüz, T., 1994 Koordinasyon Kimyası, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, Ankara.
6. Zishen, W., Huixia, W Zhenhuan, Y. and Changhai. H., 1987, XXV. International Conference On Coondination Chenmistry, Book of Abstract. 663
7. Fessenden, R. J.and Fessenden, J. S., 1993, Organik Kimya, Çev. Ed. Tahsin UYAR, Güneş Kitabevi, Ankara, 230p.
8. Tüzün, C. 1999, Organik Kimya, Palme Yayın Dağıtım, Ankara. 240-258
9. Durmuş, S., 1992, o-fenilendiaminin Bazı Geçiş Metalleriyle Komplekslerinin Sentezi ve Yapılarının Aydınlatılması, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
10. Brunner, H., Hankofer, P. And Treittinger, B., 1990, Chem. Ber., 123, 1029-1038.
11. Arifağaoğlu, I. Z., 1996, Açık Zincirli Polieterlerin Sentezi, Komplekslerinin Hazırlanması ve Yapılarının İncelenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
12. Tunalı, N.K. ve Özkar, S., 1999, Anorganik Kimya, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara.
13. Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, Y., Aydoğdu, A., Şekerci, M. and Eken, M., 2001, XRD, SEM, ESR and Electrical Charge Transport Measurements Studies in Cu(II) Complexes Including Ligands 1,2-O-Cyclohexylidene-4-aza-8-aminoheptane and 1,2-O-cyclohexylidene-4-aza-7-aminoheptane, First Hellenic-Turkish International Physics Conference, Bodrum-Turkey and Kos-Greece, 94.
14. Aydoğdu, Y., Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, ,Temel, H., Şekerci, M. and Hoşgören, H., 2001, Electrical and Optical Properties of Inorganic Complexes ($C_{36}H_{76}N_2O_9ClNa$) and ($C_{14}H_{12}N_2O_4TeBr_2$) Solid State Sciences, 3, 377-382.
15. Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, Y. And Şekerci, M., 2002, Electrical Resistivity and Optical Absorption Properties of Some Inorganic Semiconducting Metal Complexes, Chemical Phsics, İstanbul, P101.

16. Aydoğdu, Y., Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, A., Coşkun, M., şekerci, M., Topal, G. And Ercan, I., 2001, N-Fenilantranilik Asit ve Bis(N-Fenil-o-karboksianilino)telleryum(IV) Bromürün Elektron Spin Rezonans ve Yük Geçiş Ölçümleri, XV. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul, FK-P8
17. Yakuphanoglu, F., Temel, H., şekerci, M. and Aydoğdu, Y., 2001 N-Toluil Bileşiğinin Elektriksel İletkenliğinin Sıcaklığa Bağlılığı, XV. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul, AN-P79
18. Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, Y. Schatzschneider, U., şekerci, M and Rentscnler, E., 2002, Alternating-Direct Current Conductivity, Dielectric Permittivity and Thermal Properties of aqu[bis(2-dimethylaminomethyl-4-NT-phenolato)] of Copper(II), V. Chemical Physics, İstanbul, P100.
19. Abd El Wahed, m. G. And Metwally, K. A., 1997, Electrical Conductvity of Some Amines and Their Non. Transition, Materials Chemistry and Physics, 47, 1, 238.
20. Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, Y., Aydoğdu, A., şekerci, M. and Alkan, C., 2001, Ni(II) Metal Komplekslerinin Elektriksel Direnç ve Optiksel Özellikleri XV. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul, AN-S43.
21. Yakuphanoglu, F., Gömleksiz, M., Aydoğdu, Y., Aydoğdu, A., şekerci, M. and Alkan, C., 2001, 6,7-o-sikloheksiliden-1-amino-4-azaheptan Bileşiğini İçeren Cu(II) Metal Komplekslerinin Elektriksel ve Optiksel Özellikleri, XV. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul, AN-P82.
22. Yakuphanoglu, F., Aydoğdu, Y. and şekerci, M., 2002, Electronic Conductivity of Some Transition Metal Complexes Cu(II) Complexes of Ligands 1,2-O-cyclohexylidene-4-aza-8-aminoheptane and 1,2-O-cyclohexylidene-4-aza-7-aminoheptane, Chemical Physics, İstanbul, P103.
23. Demirbaş, Ü., 2003, 1,2-bis(p-aminofenoksi)etan Ligandının Co(II), Ni(II), Cu(II) Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu, F.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
24. Tokmak, N., 2003, 1,2-bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının Co(II), Ni(II), Cu(II) Kompleksinin Sentezi ve Karakterizasyonu, F.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
25. Temel, H., and şekerci, M., 2001, Novel Complexes of Manganese(III), Co(II), Copper(II) and Zinc(II) with Schiff Base Derived From 1,2-bis(p-aminophenoxy)ethane and Salicylaldehyde, Synth. React. Inorg.Met.-Org. Chem., 31, 5, 849.

26. Temel, H., İlhan, S., Şekerci, M. and Ziyadanoğulları, R., 2002, Synthesis and Characterization of New Cu(II), Ni(II), Co(II) and Zn(II) Complexes with Schiff Base, *Spectroscopy Letters*, 35, 2, 219.
27. Temel, H., İlhan, S., Şekerci, M., 2002, Synthesis and Characterization of New Bidentate Schiff Base and Its Transition Metal Complexes, *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem*, 32, 9, 1625.
28. Şekerci, M., 1999, The Synthesis and Co(II), Ni(II), Cu(II), UO₂(VI) Coplexes of a New Amine Group Containing 1,3-Dioxalane, XIII. Ulusal Kimya Kongresi-Samsun, 161
29. Şekerci, M., 1999, The Synthesis and Co(II), Ni(II), Cu(II), UO₂(VI) Complexes of a New Amine Group Containing 1,3-Dioxalane, *Russ. J. Inorg. Chem.*, 44, 1147
30. Şekerci, M., Alkan, C., 1999, The Synthesis and Co(II), Ni(II), Cu(II), and UO₂(VI) Complexes of 1,2-O-Benzal-4-Aza-7-Aminoheptane.. *Synt. Inorg. Met.-Org. Chem.*, 29,1685.
31. Şekerci, M., 2000 Spectrophotometric Studies, Synthesis and Magnetic Properties Co(II), Ni(II), Cu(II), and UO₂(VI) Complexes of 1,2-O-Isopropylidene-4-aza-7-aminoheptane, *Russ. J. Inorg. Chem.*, 45, 1348.
32. Şekerci, M. and Alkan , C., 1999, Synthesis and Metal Complexation of a New Amine Derivatives Containing 1,3-Dioxalane, XIII. Ulusal Kimya Kongresi, Samsun, 138.
33. Şekerci, M. and Alkan , C., 1999, 1-Amino-3-(N-Benzilamino)propan Ligandı'nın Bazı Geçiş Metal Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu, *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11, 254.
34. Şekerci, M., 2000, , The Synthesis and Co(II), Cu(II) and Ni(II) Complexes of 4-(2,4-Diaminobutyl)-2-phenyl-1,3-dioxalone. *Synt. Inorg. Met.-Org. Chem.*, 30, 117.
35. Şekerci, M., 2000, 1-Amino-4-(N-Benzilamino)bütan Ligandı'nın Bazı Geçiş Metal Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu, XIV. Ulusal Kimya Kongresi-Diyarbakır, 413.
36. Hassan Aly, M. A., 1997, Complexes of aquadridentate Schiff Base Ligand Derived From o-Phenylenediamine and 2-Formylcyclohexanone with Ni(II), Cu(II), Co(II), Zn(II), Pb(II) and UO₂(VI), *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem*, 27, 6, 921.
37. Attari M. H., Mubarek, M. S. And Khalili, F. I., 1997, Preparation and Characterization of Some Tetradentate Schiff Bases and Their Complexes with Co(II), Ni(II) and Cu(II), *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem*, 27, 1, 1.
38. Garg, B. S., Singh, P. K. And Sharma J. L., 2000, Synthesis and Characterization of Transition Metal (II) Complexes of Salicylaldehyde-2-Furoylhydrazone, *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem*, 30, 5, 803.

39. Khalil Saied, M. E., Taha Ali and Abd El-Hameed, F. S. M., 1997, Anoveltypehalf-Unit Schiff Base Ligand, 3-[o-aminophenyliminomethyl]-4-Hydroxy-6-Methyl-2-(1H)-Quinolone and Its Metal Complexes, Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem, 27, 6, 887.
40. Zahid, H. C. And Praveen, M., 2000, Synthesis, Characterization and Coordination Properties of Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn(II) Complexes with A Novel Asymmetric 1,1-Ferrocene-Derived Schiff Base Ligand, Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem, 30, 1, 175.
41. Tavman, A. and Ülküseven, B., 1999, Studies of Metal Complexes 2-(2-Pyridinyl)-2-6-(Methyl-2-Pyridinyl), 2-(3-Pyridinyl)-1H-Benzimidazoles with Some d^{8-10} Ions, Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem, 297, 10, 1805.
42. Şekerci M., Boybay M., Demirbaş Ü. ve Temel H., 2002, 1,2-Bis(o-aminofenoksi)etan Ligandının Co(II), Ni(II), Cu(II) Kompleksinin Sentezi, XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Konya, 195.
43. Daga, K., Sharma, S. And Mehta R. K., 1986, Synthesis and Characterization of Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) Chelates with N-Ortho-hydroxyacetophenoneimine-Orto-Aminophenol, Indian of Chemical, 25A, 782.
44. Polat, M., 2004, 1,3,4-Tiyadiazolden Elde Edilen Schiff Bazının Değişik Metal Komplekslerinin Sentezi ve Karakterizasyonu, F.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

ÖZGEÇMİŞ

28.08.1974 tarihinde Elazığ ilinde doğdum. İlköğretimi Elazığ Dumlupınar İlköğretim Okulu'nda, orta ve lise tahsilimi Elazığ Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1993 yılında İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Bölümü'nü kazandım ve 20.07.1997 tarihinde aynı bölümden mezun oldum. 20.03.1998 tarihinde Elazığ ili Karakoçan ilçesi Durmuş İlköğretim Okulu'nda sınıf öğretmeni olarak göreve başladım. Halen Elazığ Mezre İlköğretim Okulu'nda Fen Bilgisi öğretmeni olarak görev yapmaktayım.

Ahmet SELÇUK