

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه مازندران

دانشکده شیمی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته شیمی گرایش معدنی

موضوع

تهیه و شناسایی لیگاندهای کیلیت دی آمینو نیتریل و کمپلکسهای
فلزی آن

استاد راهنما

دکتر حمید گلچوییان

استاد مشاور

دکتر عباس اسلامی

نام دانشجو

زینب ابراهیم زاده آرای

شهریور ماه ۱۳۸۷

سپاسگزاری

با تشکر فراوان از استاد راهنمای ارجمندم آقای دکتر گلچوبیان به پاس آنچه از ایشان آموختم،
کمکها و راهنماییهای بی دریغشان

تقدیم به

عزیزتر از جانم، گرانقدترین آموزگاران زندگیم، پدر و مادر عزیزم که وجودشان برایم همه عشق است و

وجودم برایشان همه رنج، توانشان رفت تا به توانایی رسم و موهایشان

سپیدی گرفت تا روی سپید بمانم. در برابر وجود گرامیشان زانوی ادب به زمین می‌نهم و با دلی مالا مال از

عشق و محبت بر دستانشان بوسه می‌زنم.

چکیده

آمینونیتريلاها دسته‌ای از ترکیبات نیتروژن‌دار هستند، که در ساختارشان حداقل یک گروه آمین و یک گروه نیتريلا وجود دارد. در این پایان‌نامه روشی آسان و مفید شامل تراکم تک مرحله‌ای چند جزئی برای تهیه ترکیبات دی‌آمینونیتريلی در محیط آبی ارائه شده است. به‌علاوه محصول مورد نظر به‌راحتی به‌صورت رسوب جدا می‌شود. فرآورده جداسازی شده به اندازه کافی خالص می‌باشد که بدون نیاز به خالص‌سازی بیشتر مورد استفاده قرارگیرد. بدین‌ترتیب تعدادی از لیگاندهای دی‌آمینونیتريلی جدید تهیه و با استفاده از روشهای طیف‌سنجی شناسایی شدند. مطالعه کمپلکس فلزات واسطه از این لیگاندها جالب توجه است. به این خاطر کمپلکسهایی از کبالت (II)، مس (II) و روی (II) پرکلرات تهیه و با طیف‌سنجی مادون قرمز و NMR مورد بررسی قرار گرفت. اما به‌خاطر نامحلول بودن کمپلکسهای ایجاد شده و نیز عدم امکان تهیه بلورهای منفرد از این کمپلکسها امکان شناسایی دقیق ساختار این ترکیبات فراهم نگردید. به طور کلی در طیف مادون قرمز این ترکیبات جابجایی به سمت فرکانسهای پایین‌تر در فرکانس ارتعاشی گروه نیتريلا نسبت به لیگانده آزاد مشاهده شد که نشان‌دهنده کیلیت شدن گروه نیتريلا به فلز مرکزی است.

واژه‌های کلیدی:

دی‌آمینونیتريلا، کمپلکس، کبالت (II)، مس (II)، روی (II).

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه و تئوری
۱	۱-۱- شیمی کوئوردینانسیون.....
۳	۲-۱- لیگاندهای چند دندانہ نیتروژن دار.....
۵	۱-۲-۱- آمینو نیتریلها.....
۱۰	۳-۱- مطالعات انجام شده
۱۴	۴-۱- شیمی سبز
۱۵	۱-۴-۱- اصول شیمی سبز
۱۷	۵-۱- ترکیبات باز- شیف
۱۸	۶-۱- اهداف انجام پژوهش
	فصل دوم: تجربی
۲۰	۱-۲- مواد و دستگاههای مورد استفاده
۲۰	۱-۱-۲- مواد شیمیایی
۲۰	۲-۱-۲- دستگاهها
۲۰	۱-۲-۱-۲- طیف سنج مادون قرمز
۲۰	۲-۲-۱-۲- طیف سنج رزونانس مغناطیسی هسته پروتون و کربن
۲۱	۳-۲-۱-۲- دستگاه تجزیه عنصری
۲۱	۴-۲-۱-۲- دستگاه طیف سنج جرمی
۲۱	۲-۲- تهیه لیگاندها
۲۱	۱-۲-۲- تهیه (L^3C) N,N'-propylene-bis(2-phenyl)glycinonitrile
۲۳	۲-۲-۲- تهیه (L^4C) N,N'-buthylene-bis(2-phenyl)glycinonitrile
۲۴	۳-۲-۲- تهیه (L^6C) N,N'-hexylene-bis(2-phenyl)glycinonitrile

۲۵	.....3-[2-(2-cyanoethylamino)ethylamino]propanitrile, (LHN) تهیه ۴-۲-۲
۲۵	..... 2-cyano-N-[2-[(2-cyanoacetyl)amino]ethyl]acetamide, (LON) تهیه ۵-۲-۲
۲۵	..... تهیه کمپلکسهای آمینونتریلی ۳-۲
۲۵	..... روش عمومی تهیه کمپلکسهای دی آمینونتریلی ۱-۳-۲
۲۶	..... تهیه کمپلکسهای عناصر واسطه از لیگاند L^3C ۲-۳-۲
۲۶	..... تهیه کمپلکس $[Zn(L^3C)](ClO_4)_2$ ۱-۲-۳-۲
۲۶	..... تهیه کمپلکس $[Cu(L^3C)](ClO_4)_2$ ۲-۲-۳-۲
۲۶	..... تهیه کمپلکس $[Co(L^3C)](ClO_4)_2$ ۳-۲-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکسهای عناصر واسطه از لیگاند L^4C ۳-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکس $[Zn(L^4C)](ClO_4)_2$ ۱-۳-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکس $[Cu(L^4C)](ClO_4)_2$ ۲-۳-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکس $[Co(L^4C)](ClO_4)_2$ ۳-۳-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکسهای عناصر واسطه از لیگاند L^6C ۴-۳-۲
۲۷	..... تهیه کمپلکس $[Zn(L^6C)](ClO_4)_2$ ۱-۴-۳-۲
۲۸	..... تهیه کمپلکس $[Cu(L^6C)](ClO_4)_2$ ۲-۴-۳-۲
۲۸	..... تهیه کمپلکس $[Co(L^6C)](ClO_4)_2$ ۳-۴-۳-۲
۲۸	..... تهیه کمپلکسهای عناصر واسطه از لیگاند LHN ۵-۳-۲
۲۸	..... تهیه کمپلکس $[Zn(LHN)](ClO_4)_2$ ۱-۵-۳-۲
۲۸	..... تهیه کمپلکس $[Co(LHN)](ClO_4)_2$ ۲-۵-۳-۲
۲۹	..... تهیه کمپلکس $[Co(LON)](ClO_4)_2$ ۶-۳-۲

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

۳۰	..... بخش بحث و نتیجه گیری ۱-۳
۳۱	..... سنتز لیگاندهای دی آمینونتریلی ۲-۳

۳۱	..... سنتز لیگاندهای α -دی آمینونیتریلی
۳۲	..... لیگاند L^3C
۳۴	..... لیگاند L^4C
۳۵	..... لیگاند L^6C
۳۶	..... تهیه لیگاندهای β -دی آمینونیتریلی
۳۶	..... لیگاند LHN
۳۸	..... لیگاند LON
۳۹	..... کمپلکسهای دی آمینونیتریلی
۴۰	..... کمپلکسهای α -دی آمینونیتریلی
۴۴	..... کمپلکسهای β -دی آمینونیتریلی
۴۴	..... کمپلکس $[Zn(LHN)](ClO_4)_2$
۴۶	..... کمپلکس $[Co(LHN)](ClO_4)_2$
۴۶	..... کمپلکس $[Co(LON)](ClO_4)_2$
۴۷	..... تهیه لیگاند باز- شیف نامتقارن
۴۹	..... روشهای دو مرحله‌ای بکار رفته برای تهیه ترکیب باز- شیف نامتقارن
۵۱	..... روشهای تک مرحله‌ای به کار برده شده برای سنتز کمپلکس نامتقارن
۵۲	..... پیشنهاداتی برای کارهای آینده
۵۳	..... پیوستها
۸۹	..... مراجع

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۴	شکل ۱-۱. ساختار تعدادی از لیگاندهای نیتروژن دار
۷	شکل ۲-۱. حالت‌های مختلف اتصال گروه نیتریل به فلز مرکزی
۷	شکل ۳-۱. ساختار دی‌آمینونیتریلهای I (n= 1, 2, 4) و II (R= H, (=O))
۸	شکل ۴-۱. جهت گیری ساکسیونیتریل و اتیلن دی‌آمین در پیوند با مرکز فلزی
۹	شکل ۵-۱. نمایش پیوند در لیگاندهای استیلید، نیتریل و ایزونیتریل با فلز
۱۰	شکل ۶-۱. کمپلکس دو هسته‌ای $[Rh-(CN-(CH_2)_n-NC)_4]^{2+}$ (n=3-6)
۱۳	شکل ۷-۱. ساختار کمپلکس دو هسته‌ای $Mn_2(CO)_6(NC(CH_2)_2CN)_2Br_2$
۱۴	شکل ۱-۸. ساختار لیگاندهای دی‌نیتریلی و دی‌ایزونیتریلی
۱۸	شکل ۹-۱. لیگاند باز- شیف نوع N_2O_2
۳۳	شکل ۱-۳. انواع هیدروژنها و کربنها در ساختار L^3C
۳۴	شکل ۲-۳. انواع مختلف هیدروژنها و کربنها در ساختار L^4C
۳۶	شکل ۳-۳. هیدروژنها و کربنها در ساختار L^6C
۳۷	شکل ۴-۳. هیدروژنها و کربنها در ساختار LHN
۳۹	شکل ۵-۳. هیدروژنها در ساختار لیگاند LON
۴۰	شکل ۶-۳. انواع جهت گیری گروه نیتریل در اتصال به فلز مرکزی
۴۳	شکل ۷-۳. ساختار کمپلکسهای دی α -آمینو نیتریلی (R=3, 4, 6)
۴۵	شکل ۸-۳. ساختار احتمالی، انواع پروتونها و کربنها و نیز محور تقارن C_2 در $[Zn(LHN)](ClO_4)_2$
۴۷	شکل ۹-۳. ساختار کمپلکس $[Co(LON)](ClO_4)_2$
۴۷	شکل ۱۰-۳. انواع مختلف لیگاندهای نامتقارن باز- شیف
۴۸	شکل ۱۱-۳. لیگاند نامتقارن
۵۰	شکل ۱۲-۳. لیگاند متقارن

فهرست جداول

صفحه	عنوان
..... ۴۲	جدول ۱-۳ . تغییرات فرکانس کششی گروه سیانید در کمپلکسهای لیگاند L^3C نسبت به لیگاند آزاد
..... ۴۲	جدول ۲-۳ . تغییرات فرکانس کششی گروه سیانید در کمپلکسهای لیگاند L^4C نسبت به لیگاند آزاد
..... ۴۳	جدول ۳-۳ . تغییرات فرکانس کششی گروه سیانید در کمپلکسهای لیگاند L^6C نسبت به لیگاند آزاد
..... ۴۴	جدول ۴-۳ . تغییرات فرکانس کششی گروه سیانید در کمپلکسهای لیگاند LHN نسبت به لیگاند آزاد

فهرست طیفها

صفحه	عنوان
۵۳	طیف ۱-۴ . طیف مادون قرمز لیگاند L^3C
۵۴	طیف ۲-۴ . طیف 1H NMR لیگاند L^3C
۵۵	طیف ۳-۴ . طیف گسترده 1H NMR لیگاند L^3C
۵۶	طیف ۴-۴ . طیف ^{13}C NMR لیگاند L^3C
۵۷	طیف ۵-۴ . طیف IR لیگاند L^3C
۵۸	طیف ۶-۴ . طیف IR لیگاند L^4C
۵۹	طیف ۷-۴ . طیف 1H -NMR لیگاند L^4C
۶۰	طیف ۸-۴ . طیف گسترده 1H NMR لیگاند L^4C
۶۱	طیف ۹-۴ . طیف ^{13}C NMR لیگاند L^4C
۶۲	طیف ۱۰-۴ . طیف گسترده ^{13}C NMR لیگاند L^4C
۶۳	طیف ۱۱-۴ . طیف IR لیگاند L^6C
۶۴	طیف ۱۲-۴ . طیف 1H NMR لیگاند L^6C
۶۵	طیف ۱۳-۴ . طیف گسترده 1H NMR لیگاند L^6C
۶۶	طیف ۱۴-۴ . طیف ^{13}C NMR لیگاند L^6C
۶۷	طیف ۱۵-۴ . طیف گسترده ^{13}C NMR لیگاند L^6C
۶۸	طیف ۱۶-۴ . طیف IR لیگاند LON
۶۹	طیف ۱۷-۴ . طیف 1H NMR لیگاند LON
۷۰	طیف ۱۸-۴ . طیف IR لیگاند LHN
۷۱	طیف ۱۹-۴ . طیف 1H NMR لیگاند LHN
۷۲	طیف ۲۰-۴ . طیف گسترده 1H NMR لیگاند LHN
۷۳	طیف ۲۱-۴ . طیف IR کمپلکس $[Zn(L^3C)](ClO_4)_2$

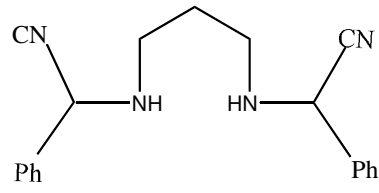
٧٤	.....	[Cu(L ³ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٢-٤
٧٥	.....	[Co(L ³ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٣-٤
٧٦	.....	[Zn(L ⁴ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٤-٤
٧٧	.....	[Co(L ⁴ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٥-٤
٧٨	.....	[Cu(L ⁴ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٦-٤
٧٩	.....	[Zn(L ⁶ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٧-٤
٨٠	.....	[Cu(L ⁶ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٨-٤
٨١	.....	[Co(L ⁶ C)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٢٩-٤
٨٢	.....	[Co(LON)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٣٠-٤
٨٣	.....	[Zn(LHN)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٣١-٤
٨٤	.....	[Co(LHN)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٣٢-٤
٨٥	.....	[Zn(LHN)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٣٣-٤
٨٦	.....	[Zn(LHN)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف گسترده ٣٤-٤
٨٧	.....	[Zn(LHN)](ClO ₄) ₂ IR کمپلکس	طیف ٣٥-٤

فهرست شماها

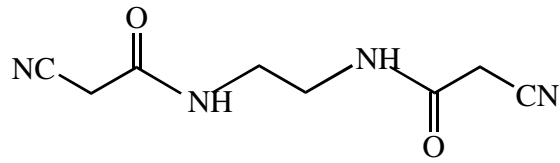
صفحه	عنوان
۵	شماي ۱-۱ . معادله کلی یک واکنش استرکر
۳۱	شماي ۱-۳ . تهیه لیگاندهای α -دی آمینونیتريلی
۳۲	شماي ۲-۳ . مکانیسم احتمالی تشکیل لیگاندهای α -دی آمینونیتريلی
۳۷	شماي ۳-۳ . مکانیسم احتمالی تشکیل لیگاند LHN
۳۸	شماي ۴-۳ . مکانیسم احتمالی تشکیل لیگاند LON
۴۹	شماي ۵-۳ . مراحل تهیه لیگاند نامتقارن
۵۱	شماي ۶-۳ . تهیه محصول تک تراکمی

فهرست علائم اختصاری

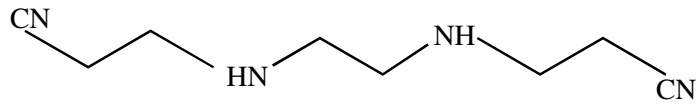
cm	سانتیمتر (Centimeter)
ppm	قسمت در میلیون (part per million)
DMSO	دی متیل سولفوکسید (dimethyl sulfoxide)
IR	مادون قرمز (Infra-Red)
NMR	رزونانس مغناطیسی هسته (Nuclear Magnetic Resonance)
s	یکتایی (Singlet)
d	دوتایی (Doublet)
t	سه‌تایی (Triplet)
q	چهارتایی (Quartet)



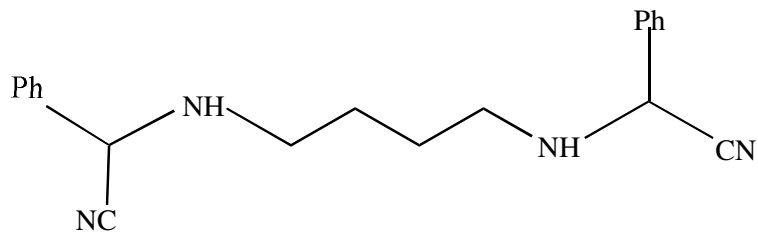
L³C



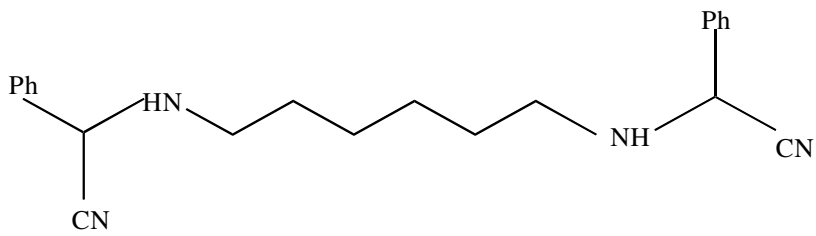
LON



LHN



L⁴C



L⁶C

فصل اول: مقدمه و تئوری

۱-۱- شیمی کوئوردینانسیون

تاریخچه شیمی سنتزی شامل لیگاندهای کیلیت‌ساز به اواخر دهه ۱۸۸۰ بر می‌گردد. زمانیکه یورگنسن^۱ اولین کمپلکسهای فلزات واسطه را از اتیلن دی‌آمین تهیه کرد [۱،۲]. چند سال بعد ورنر^۲ ساختار صحیح $\text{cis-PtCl}_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)$ را پیشنهاد کرد [۳]. خیلی زود لی^۳ [۴] فهمید که برخی از کمپلکسهای کیلیت به‌طور شگفت‌آوری واکنش‌پذیری کمتری نسبت به یونهای آبی اولیه خود نشان می‌دهند. تحقیقات انجام گرفته در طی اوایل قرن بیستم پایداری قابل ملاحظه کمپلکس حاوی لیگاندهای کیلیت‌دهنده را در مقایسه با لیگاندهای تک‌دندانه، مورد تأیید قرار داد. پژوهشهای انجام گرفته توسط اسپایک^۴ و پاری^۵ [۵] در سال ۱۹۵۳ شواهد تجربی خوبی را فراهم کرد، مبنی بر اینکه این افزایش پایداری یا اصطلاحاً اثر کیلیت ذاتاً ناشی از اثر آنتروپی نسبت به آنتالپی می‌باشد. این دو نشان دادند که جانشینی دو یا چند لیگاند با یک لیگاند کیلیت‌ساز یا چنددندانه با تغییر آنتروپی مثبت زیادی اتفاق می‌افتد. این افزایش در

^۱ . Jorgensen

^۲ .Werner

^۳ .Ley

^۴ .Spike

^۵ .Parry

آنتروپی از این حقیقت نشأت می‌گیرد که دو جزء با هم واکنش می‌دهند و سه جزء را تولید می‌کنند [۶،۷]. نتیجه تأثیر ΔS بزرگ را با معادله گیبس - هلمهولتز^۱ می‌توان دریافت. به‌طوریکه با فرض ΔH نسبتاً کوچک افزایش ΔS سبب کاهش فاحشی در مقدار ΔG خواهد شد. بدین ترتیب ΔG منفی بیشتر، ثابت پایداری بالای ترکیبات کیلیت را نشان می‌دهد. در ادامه تحقیقاتی که در اواخر قرن بیستم در مورد ترمودینامیک ترکیبات کیلیت انجام گرفت، ماهیت نظریه قدیمی قبلی را مورد تأیید قرار داد. اما این نکته نیز تأکید گردید که تغییرات آنتالپی در واکنش‌های کیلیت شدن در سیستم‌هایی که از حالت ایده‌آل منحرف می‌شوند (به عبارت دیگر در غلظتهای بالا و یا تحت شرایط پیوندهای هیدروژنی فراوان) بیشتر از میزان تصور شده قبلی است و نتایج ترمودینامیکی مشاهده شده همیشه به آسانی قابل پیش بینی نیست.

ظهور اثرات کیلیت علاقمندی شیمیدانان در زمینه تئوری و تجربی را به‌طور شگفت‌آوری برانگیخت. بهینه‌سازی ساختار هندسی و خواص دهندگی لیگاندهای کیلیت‌ساز منجر به گسترش و پیشرفت عامل‌های کمپلکس‌ساز و پیوند دهنده‌های یون-فلز قوی، گشت. یک مثال شناخته شده، اتیلن‌دی‌آمین تترا اسیداستیک و ترکیبات مشابه آن است که موارد استفاده فراوانی در کاربردهای روزانه، آزمایشگاهی، صنعت و داروسازی دارد [۸،۹].

لیگاندهای کیلیت‌ساز این توانایی را دارند که شیمی فلز مرکزی را تغییر دهند. در بعضی موارد ممکن است تنها شیمی فضایی جایگاه فلزی را نسبت به لیگاندهای تک‌دندانه تغییر دهد [۱۰]. در موارد دیگر اثر کیلیت ممکن است یک نوع ساختار معین را که برای لیگاندهای غیر کیلیت متداول نمی‌باشد، مانند $\text{Cr}(\text{diphos})_3$ را پایدار کند [۱۱]. معرفی لیگاندهای دی‌فسفین کایرال به‌عنوان کاتالیزورهای همگن منجر به سنتز نامتقارن اسیدهای آمینه با گزینش پذیری بالا از واکنش‌گرهای پیش‌کایرال گردید [۱۲]. از نظر تئوری

¹. Gibbs- Helmholtz equation

یک سیستم لیگاندی مناسب می‌تواند امکان تولید یک مرکز فلزی بسیار فعال با توانایی انجام مؤثر واکنشهای کاتالیزوری، مانند جایگاه فعال آنزیم‌ها در سیستم‌های زیستی، فراهم کند [۱۳].

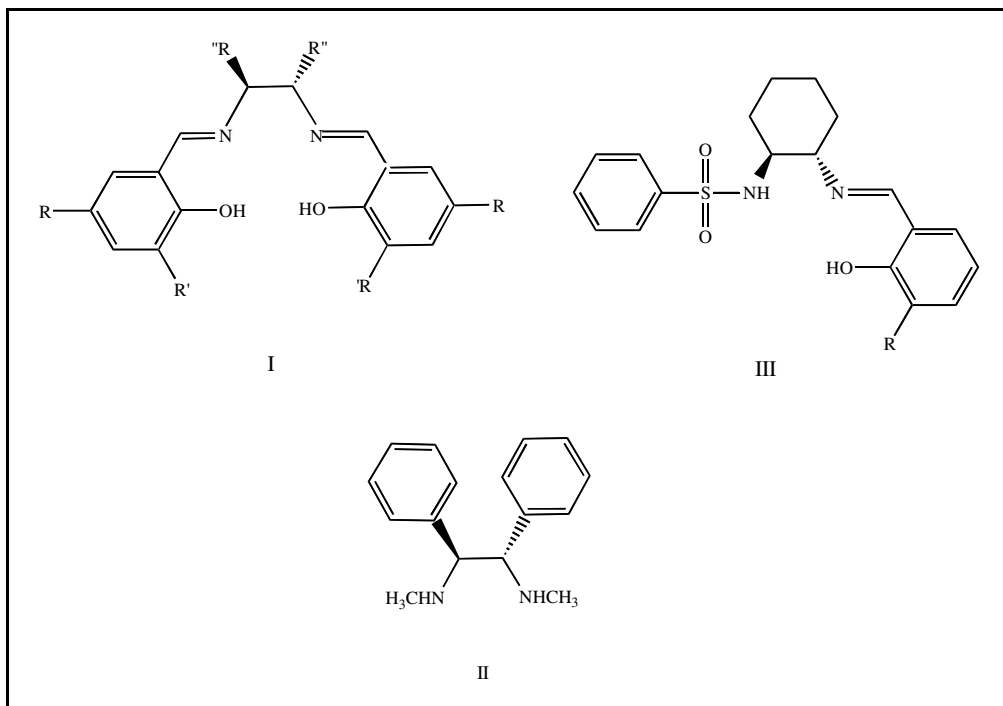
۱-۲- لیگاندهای چنددندانه نیتروژن‌دار

ترکیبات کوئوردینانسیون فلزات واسطه با لیگاندهای نیتروژن‌دار به‌خاطر صورتبندی بدیع، شکل چندگانه ساختار پیوند و خواص پارامغناطیسی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است [۱۴، ۱۵]. این ترکیبات کاربردهای پزشکی [۱۶]، زیستی [۱۷]، کاتالیزگری [۱۸] و غیره فراوانی دارند.

مزیت و برتری لیگاندهای نیتروژن‌دار نسبت به سایر ترکیبات نظیر مانند لیگاندهای فسفردار یا گوگرددار در شیمی گروه عاملی نیتروژن نهفته است. فهم شیمی نیتروژن همیشه آسان نیست اما توجه زیادی را به خود جلب کرده است. به این خاطر که در بسیاری از موارد راه‌حل‌های سنتزی متعددی برای هر تبدیل ممکن از این ترکیبات وجود دارد. به‌خاطر این تسهیلات سنتزی امکان ایجاد تغییرات مناسب به‌منظور آماده‌سازی یا تهیه لیگاندها با خواص فیزیکی-شیمیایی ویژه، مهیا می‌شود. بطور ویژه اندرکنش با فلزات واسطه می‌تواند به‌طور گسترده‌ای با لیگاندهای نوع I (آمیدها، سولفون‌آمیدها)، لیگاندهای نوع II (آمین‌ها) یا لیگاندهای نوع III (مانند ایمین‌ها) تغییر یابد (شکل ۱-۱). علاوه بر این گروه‌های عاملی نیتروژن‌دار می‌توانند به‌عنوان بازهای قوی مانند گوانین یا هسته‌دوست‌های قوی مانند هیدرازین عمل کنند. در نگاه اول غیاب اوربیتال d قابل دسترس در چنین گروه‌های عاملی می‌تواند به‌عنوان یک محدودیت برای اندرکنش مؤثر با کمپلکس‌های فلزات واسطه انگاشته شود. با این حال این ضعف می‌تواند با انواع متنوع دیگری از برهمکنشها جبران گردد. در واقع کمپلکس‌های فلزات واسطه‌ای که در آنها نیتروژن به‌عنوان لیگاند

عمل می‌کند، قبلاً کارایی خود را نه تنها در مورد فلزات گران قیمتی مانند Ru، Pd، Rh و غیره بلکه در مورد

فلزات واسط مانند Mn، Cu، Ni، Co و غیره نیز ثابت کرده اند [۱۹].



شکل ۱-۱. ساختار تعدادی از لیگاندهای نیتروژن‌دار

لیگاندهای نیتروژن‌دار ترکیبات پایدار هستند که به راحتی از مواد اولیه ارزان و در دسترس تهیه می‌شوند.

قیمت ارزان و پایداری این ترکیبات و نیز کمپلکسهای تولید شده از آنها، مزیت دیگری است که لیگاندهای

چند دندانه نیتروژن‌دار را مورد توجه قرار می‌دهد [۲۰]. یکی از این لیگاندهای نیتروژن‌دار لیگاندی است که

حاوی گروه‌های آمینونتریلی می‌باشد.

۱-۲-۱- آمینونیتريلاها

آمینونیتريلاها دسته‌ای از ترکیبات نیتروژن‌دار هستند، که در ساختارشان حداقل یک گروه آمین و یک گروه نیتريلا وجود دارد. آمینونیتريلاها از نظر تاریخی دارای جایگاه مهمی به‌عنوان یک حد واسط با کاربردهای چندگانه در سنتز مواد آلی می‌باشند. این ترکیبات به‌عنوان حد واسط برای سنتز آمینواسیدها [۲۱]، دی-آمینها [۲۲]، ناجور حلقه‌های نیتروژن‌دار مانند ایمیدازولها و تیادی‌آزولها که دارای فعالیت زیستی هستند [۲۳]، بکار می‌روند. علاوه بر این آمینونیتريلاها کاربردهای صنعتی متنوعی نیز دارند. به‌طور مثال آمینونیتريلا می‌تواند به‌عنوان منومر برای تهیه پلی‌آمیدهایی با وزن مولکولی بالا بکار رود. به ویژه ۶- آمینوکاپرونیتريلا که برای تولید نایلون ۶ مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۴].

به‌طور کلی آمینونیتريلاها از افزایش هسته‌دوستی آنیون سیانید به یک ایمین به‌دست می‌آیند. قدیمی‌ترین روش برای تهیه آمینونیتريلا، واکنش استرکر^۱ است که توسط دانشمندی به همین نام در سال ۱۸۵۰ گزارش گردید [۲۵]. واکنش استرکر یک واکنش تراکمی تک‌مرحله‌ای است که شامل سه جزء، آمین، کربونیل (عموماً آلدهید) و سیانید هیدروژن به‌عنوان منبع یون سیانید می‌باشد (شماي ۱-۱). این واکنش یکی از راحت‌ترین و اقتصادی‌ترین روشها برای تهیه آلفا آمینونیتريلاها است [۲۶]. اما مهم‌ترین ضعف این روش استفاده از گاز سمی و بسیار خطرناک سیانید هیدروژن به‌عنوان منبع سیانید و جداسازی مشکل آمینونیتريلا می‌باشد. بنابراین محققان سعی کردند با جایگزین کردن منابع دیگری از یون سیانید تا حد امکان این نقص را برطرف کنند.

^۱ . Strecker