

۱۷, ۱, ۱ - ۲۹۲
۱۷, ۱, ۱

سلامت

۱۰۸۱۲۷



دانشگاه سوادکوه

دانشکده علوم - گروه شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد
گرایش شیمی معدنی

سنتز، تعیین ساختار و الکتروشیمی کمپلکس‌های
آهن با لیگاندهای دهنده N و O

نگارش:

سلیمان خواجه

استاد راهنما:

دکتر حسن حسینی منفرد

استاد مشاور:

دکتر محمدعلی کامیابی

۱۳۸۷ / ۹ / ۱۷

مهر ۸۷

۱۰۸۱۲۷



دانشگاه زنجان

صور تجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

شماره: ۱۷۶۰۴-ر

تاریخ: ۲۰/۷/۸۷

تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
قای: سلیمان خواجه رشته: شیمی گرایش: معدنی

تحت عنوان: سنتز، تعیین ساختار و الکتروشیمی کمپلکس‌های آهن با لیگاندهای دهنده N و O

در تاریخ ۸۷/۷/۲۰ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه زنجان برگزار گردید و نظر هیأت داوران بشرح زیر می باشد:
قبول (با درجه: عالی) امتیاز: (۱۹.۲۵) دفاع مجدد مردود

۱- عالی (۲۰-۱۸)

۲- بسیار خوب (۹۹/۱۷-۱۶)

۳- خوب (۹۹/۱۵-۱۴)

۴- قابل قبول (۹۹/۱۳-۱۲)

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	عضو هیأت داوران
	دانشیار	دکتر حسن حسینی منفرد	- استاد راهنما
	استادیار	دکتر محمدعلی کامیابی	- استاد مشاور
	استاد	دکتر علی رضائی	- استاد ممتحن داخل دانشگاه
	استادیار	دکتر فرزین مرندی	- استاد ممتحن خارج از دانشگاه
	مربی	آقای ابراهیم ولی پور	- نماینده تحصیلات تکمیلی
	دکتر نعمت اسارشدی	دکتر محمدعلی اسم خانی	معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی
	مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه	دانشکده علوم	

تقدیر و تشکر

سپاس و ستایش پروردگار یکتا را که توفیق اجرای این تحقیق را به من عطا نمود.

صمیمانه ترین تشکر و قدردانی ام را به استاد بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر حسن حسینی منفرد استاد راهنمای این پروژه تقدیم می دارم، که در کسب علم و دانش و تجربه با تواضع روحی و اخلاقی و اقتدار علمی شان مرا یاری نمودند، حال سپاس بی پایان دارم از ایشان که بزرگوارانه مرا رهسپار جاده های دانش نمودند و همراهم بودند، از خداوند متعال برای ایشان سلامتی و سرافرازی روزافزون خواهانم.

از جناب آقای دکتر کامیابی استاد مشاور این پایان نامه که در تمامی لحظات سخت با تلاش بی وقفه و خالصانه مرا یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقای دکتر رضانی و جناب آقای دکتر مرندی که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر رعیتی و جناب آقای دکتر ارشدی و سرکار خانم دکتر پیری و مدیر گروه محترم شیمی جناب آقای دکتر واحدپور که در طول مدت تحصیل در این دانشگاه از راهنمایی های تک تک ایشان بهره مند شده ام کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از آقای حسن ابراهیمی اولین و بهترین مشوقم در راه کسب علم که مرا امید دادند به فردا و همواره مشوق و پشتیبان من بودند و همچنین از آقای برگستوان که همیشه مشوق و پشتیبان من بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم و امیدوارم که همواره موفق و مؤید باشند.

از هم دوره ای های خوبم آقایان مهدوی، زینل خانی، نظری، مرسلی و خانم ها صدیقیان و مهاجری و همچنین دوستان عزیزم در طول این دوره آقایان ایوبی، نریمانی، تقوی، کریمی، بخشی، احمدی، تفنگچی، ولی زاده، فولادی و سایر دوستانم آقایان عربی، دیناری، سمویی، نعلچگر، خلیلی، آبسالار، برخی، کامکار، عزتی، صحبتیان، سیروسیان، حسینخانی، اصغر رضایی و علی حجی که همواره مشوق و پشتیبان من بودند کمال تشکر را دارم و امید دارم که همواره موفق و مؤید باشند.

این دفتر را با مهر و ستایش پیش کش می کنم به

پدر عزیز و مهربانم

و

خانواده عزیزم

که همواره مشوق و پشتیبان من بودند

و

همیشه از محبت بی دریغشان برخوردار بوده ام

تقدیم به

روح بزرگ مادرم

تقدیم به گریه های شبانه اش که مرهمی بود مدام بر دردهایم،

نگاهش که گه گاه بر جاده خشکید از پی آمدنم و باز

چهره تکیده و نورانی اش مرا امیدی بود برای بودن

مادر! با این ناقابل خواهم شد مرید اشکهای صادقانه ات،

و در پایان عاشقم بر صفایت، می ستایمت

مادر

علامت های اختصاری

نام کامل	علامت اختصاری
مغناطیس تک مولکولی	SMM
مغناطیس های کایرال مولکولی	SCM
ولتامتری چرخه ای	CV
پتانسیل پیک	E_p
پتانسیل نیمه پیک	$E_{p/2}$
بنزوئیک اسید (۲-هیدروکسی- بنزیلیدین) هیدرازید	H_2L^1
بنزوئیک اسید (۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزیلیدین) هیدرازید	H_2L^2
نیکوتین آمید	L^3
(E)-۲-(۱-کلرو وینیل) هیدرازونو(متیل)فنول	(L^4 -thioseme)
تیوسمی کاربازید	(CH_5N_3S)

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه
۳	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- اهمیت و کاربرد کمپلکس های باز شیف آهن
۵	۳-۱- لیگاندهای ایمین (باز شیف)
۶	۴-۱- تاریخچه بازهای شیف
۶	۵-۱- کمپلکس های حاصل از لیگاندهای سه دندانه
۱۱	۶-۱- کمپلکس های آهن با پل اگسالات
۱۲	۷-۱- کاتالیست های حاصل از لیگاندهای باز شیف
۱۵	۸-۱- کلاسترهای (ترکیب های خوشه ای) آهن
۱۶	۹-۱- کمپلکس های حاصل از لیگاندهای باز شیف هیدرازون ها و مشتقات آن ها
۲۶	۱۰-۱- کمپلکس های آهن حاصل از لیگاندهای باز شیف ایمیدازولات و مشتقات آن ها
۳۰	۱۱-۱- مروری بر الکتروشیمی
۳۰	۱-۱۱-۱- ولتامتری با الکترودهای جامد
۳۲	۲-۱۱-۱- ولتامتری با روبش خطی پتانسیل (L.S.V)
۳۶	۳-۱۱-۱- ولتامتری چرخه ای (CV)
۳۷	۴-۱۱-۱- بررسی ولتاموگرام چرخه ای به دست آمده برای سیستم های مختلف
۳۸	۵-۱۱-۱- سیستم برگشت پذیر
۴۰	۶-۱۱-۱- سیستم های برگشت ناپذیر و شبه برگشت پذیر
۴۳	۷-۱۱-۱- مطالعه مکانیسم واکنش ها
۴۵	۱۲- اهداف این پروژه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل دوم: بخش تجربی
۴۷	۱-۲- مواد شیمیایی
۴۷	۲-۲- لوازم و دستگاه ها
۴۸	۳-۲- سنتز لیگاند (E)-۲-(۱-۲-کلرو وینیل) هیدرازونو(متیل)فنول
۴۹	۴-۲- سنتز کمپلکس $[Fe(HL^1)_2Cl]$ (۱)
۵۰	۵-۲- سنتز کمپلکس $[Fe_2(CH_5N_3S)_2Cl_3C_2H_5O]$ (۲)
۵۰	۶-۲- سنتز کمپلکس $[Fe_3(L^2)Cl_7(OH_2)_3(OC_2H_5)]$ (۳)
۵۱	۷-۲- سنتز کمپلکس $[Fe(ox)(H_2O)_2]$ (۴)
۵۱	۸-۲- سنتز کمپلکس $[Fe_3(L^3)(EtOH)(OH_2)_3Cl_5]$ ، (۵)
۵۲	۹-۲- اندازه گیری مقدار آهن در کمپلکس های تهیه شده
۵۲	۱۰-۲- بررسی خاصیت کاتالیزوری کمپلکس ها
۵۲	۱-۱۰-۲- شرایط دستگاه کروماتوگرافی گازی
۵۳	۲-۱۰-۲- بررسی اپوکسایش اولفین ها با ترسیوبوتیل هیدرون پرکسید (TBHP)
۵۳	۳-۱۰-۲- زمان های بازداری مواد اولیه و محصولات در واکنش اپوکسایش سیکلواکتن
۵۴	۱۱-۲- آزمایش های الکتروشیمی

صفحه	عنوان
	فصل سوم: نتایج و بحث
۵۶	۱-۳- سنتز و شناسایی لیگاند (E)-۲-(۱-کلرو وینیل) هیدرازونو(متیل) فنول
	۱-۱-۳- اطلاعات طیفی و خواص فیزیکی لیگاند (E)-۲-(۱-کلرو وینیل) هیدرازونو(متیل) فنول
۵۷	۲-۳- سنتز و شناسایی کمپلکس $[Fe(HL^1)_2Cl]$ (۱)
۶۶	۳-۳- سنتز و شناسایی کمپلکس $[Fe_2(CH_5N_3S)_2Cl_3C_2H_5O]$ (۲)
۷۳	۴-۳- سنتز و شناسایی کمپلکس $[Fe_3(L^2)Cl_7(OH_2)_3(OC_2H_5)]$ (۳)
۷۸	۵-۳- سنتز و شناسایی کمپلکس $[Fe(ox)(H_2O)_2]$ (۴)
۸۵	۶-۳- سنتز و شناسایی کمپلکس $[Fe_3(L^3)(EtOH)(OH_2)_3Cl_5]$ (۵)
۹۲	۷- بررسی فعالیت کاتالیزوری کمپلکس های تهیه شده
۹۸	۱-۷-۳- بهینه سازی نسبت اکسنده (TBHP) به سوبسترا (سیکلواکتن)
۹۸	۲-۷-۳- بررسی اثر حلال
۱۰۳	۳-۷-۳- بررسی اثر دما
۱۰۷	۴-۷-۳- بررسی خاصیت کاتالیزوری کمپلکس های تهیه شده در شرایط بهینه
۱۱۱	۸-۳- مطالعه رفتار الکتروشیمیایی کمپلکس های تهیه شده
۱۱۳	نتیجه گیری
۱۱۷	منابع و مراجع
۱۱۸	

چکیده

تک بلور لیگاند (E)-۲-(۱-کلرو وینیل) هیدرازونو(متیل)فنول (L^4 -thioseme)، از واکنش بین سالیسیل آلدهید، بنزهیدرازید و تیوسمی کاربازید در حضور $FeCl_3$ تهیه شد. این ترکیب (L^4 -thioseme) توسط آنالیز عنصری، طیف بینی IR، UV-vis، 1H -NMR و ^{13}C -NMR و پراش پرتو X شناسایی شد. ساختار X-ray لیگاند (L^4 -thioseme) نشان می دهد که مولکول مسطح و دارای پیوند های هیدروژنی درون مولکولی قوی است.

پنج کمپلکس آهن(II) با لیگاندهای بازشیف سه دندان هیدرازین H_2L^1 { $H_2L^1 =$ بنزوئیک اسید (۲)- هیدروکسی بنزیلیدن) هیدرازید } و H_2L^2 { $H_2L^2 =$ بنزوئیک اسید (۲)-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزیلیدن) هیدرازید }؛ $[Fe(HL^1)_2]Cl$ (۱)، $[Fe_2(CH_5N_3S)_2Cl_3C_2H_5O]$ (۲)، $[Fe_3(L^2)Cl_7(OH_2)_3(OC_2H_5)]$ (۳)، $[Fe(ox)(H_2O)_2]$ (۴) و $[Fe_3(L^3)(EtOH)(OH_2)_3Cl_5]$ (۵) سنتز و به وسیله آنالیز عنصری، طیف بینی FT-IR و UV-Vis شناسایی شدند. توانایی کاتالیستی کمپلکس های سنتز شده بررسی شدند. اثر غلظت اکسنده، دما، حلال و کمک کاتالیزور در اکسایش کاتالیزوری سیکلواکتن مورد مطالعه قرار گرفت. گزینش پذیری اپوکسید برای سیکلواکتن ۱۰۰٪ بود. مشخص شد که کمپلکس $[Fe_2(CH_5N_3S)_2Cl_3C_2H_5O]$ (۲) بیشترین فعالیت کاتالیزوری و گزینش پذیری بالایی در اپوکسایش اولفین ها در حلال استونیتریل با TBHP دارد. همچنین خصوصیات الکتروشیمی کمپلکس های سنتز شده با تکنیک ولتامتری چرخه ای نیز بررسی شدند.

واژه های کلیدی: کمپلکس های آهن؛ هیدرازین؛ ترسیوبوتیل هیدروژن پرکسید؛ اکسایش؛ ولتامتری چرخه ای.

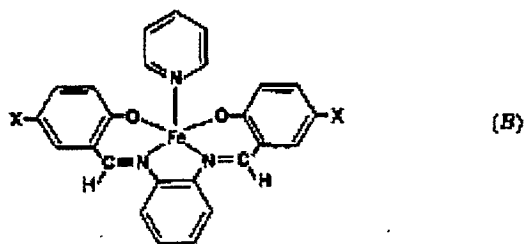
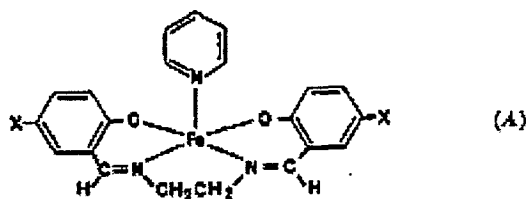
فصل اول

مقدمه

شیمی فلزات واسطه ارتباط زیادی با شیمی ترکیبات کوئوردیناسیون دارد. این ترکیبات که به کمپلکس ها موسومند، نقش بسیار مهمی در زندگی روز مره دارند. مطالعه و بررسی آن ها برای درک مفاهیم پیوند شیمیایی و قوانین حاکم بر شیمی معدنی بسیار مهم است. تعداد کمپلکس های موجود تقریباً بی شمار است و به دلیل سنتز مداوم آن ها توسط شیمیدانان معدنی به سرعت بر تعداد آن ها افزوده می شود. این کمپلکس ها علاوه بر اهمیت کاربردی و اقتصادی، از جنبه بررسی های محض نیز اهمیت زیادی دارند. این ترکیبات در ابتدا مورد توجه شیمیدانان نظری و معدنی قرار گرفت ولی با توجه به کاربردهای متنوع و وسیع آن ها در پزشکی، صنعت و زمینه های دیگر مانند کاتالیست کردن واکنش ها و یا فتو حساس کنندگی، این شاخه از شیمی مورد توجه گروه های تحقیقاتی زیادی قرار گرفته است. از جمله مهمترین کمپلکس ها می توان به کلروفیل و هموگلوبین اشاره کرد. کمپلکس های فلزات واسطه به دلایل بسیار زیادی، از جمله رنگی بودن، داشتن خصلت های مغناطیسی متفاوت، تنوع ساختاری و پایداری بهتر نسبت به کمپلکس های عناصر اصلی، بیشتر مورد توجه شیمیدانان قرار گرفته اند. برای مطالعه و شناسایی کمپلکس ها می توان از روش های طیف سنجی متداول در شیمی استفاده کرد. همچنین برخی از روش های دستگاهی بیشتر برای کمپلکس ها به کار می روند، که می توان به تکنیک پراش پرتو X که در سالهای اخیر گسترش چشمگیری داشته است اشاره نمود. کمپلکس های عناصر واسطه بسته به آرایش الکترونی یون فلز مرکزی و ساختار لیگاندها خواص متنوعی از خودشان نشان می دهند.

۱-۲- اهمیت و کاربرد کمپلکس های باز شیف آهن

باز شیف ها نقش بسیار مهمی در شیمی معدنی ایفا می کنند، به صورتی که آن ها با اغلب یون های فلزات واسطه به آسانی کمپلکس های پایداری را تشکیل می دهند [۱]. شیمی اکسایش- کاهش آهن و حضور همیشگی آنها همراه موجودات زنده باعث تمایل فوق العاده ای برای مطالعه و بررسی شیمی کمپلکس های آهن شده است [۲]. توسعه در زمینه شیمی معدنی زیستی باعث افزایش علاقه در بررسی کمپلکس های باز شیف شده است، زیرا مشخص شده است که تعدادی از این کمپلکس ها به صورت الگو برای گونه های مهم زیستی می توانند به کار روند [۳-۷]. کمپلکس های آهن متعددی با آمین، پیریدین، فنولی و نیمه واحد های دهنده کربوکسیلات به عنوان الگوی ساختاری مکان های پیوندی آمینو اسید موجود در پروتئین های غیر هم آهن، سنتز شده اند (شکل ۱-۱)، [۲]. به خصوص از لیگاند های کربوکسیلات، بعنوان الگوی برای سیستم های آنزیمی که مولکول های آلی و پروتئین های مسئول ذخیره آهن را اکسید می کنند استفاده شده و در بعضی از نمونه ها خواص اکسایشی کمپلکس ها برای مولکول های آلی (شامل DNA) بررسی شده است [۲]. تعدا زیادی از کمپلکس های باز شیف به خاطر کاربردهای گسترده در زمینه کاتالیستی، داروسازی، فتوشیمی و شیمی مغناطیس، سنتز شده و مورد تحقیق قرار گرفته اند [۸]. کمپلکس های باز شیف فلزات واسطه از جمله آهن به علت خاصیت کاتالیستی در پلیمر کردن اولفین ها کاربرد زیادی دارند [۸]. کمپلکس های باز شیف فلزات واسطه به علت وجود خاصیت دارویی و ضد باکتری [۱]، و همچنین خاصیت زیستی و ضد سرطانی [۸]، و عاملی برای مقابله با بیماریهای ویروسی [۸] مورد توجه می باشند. به علت تنوع و گستردگی که در ساختار ترکیب های کوئوردیناسیونی آهن و ویژگی های آن ها وجود دارد و پیش بینی کاربردهای گسترده و ویژه برای کمپلکس های آهن بالیگاند های نیتروژن واکسیژن دهنده، مطالعه در مورد سنتز و شناسایی این ترکیب ها جالب توجه است.



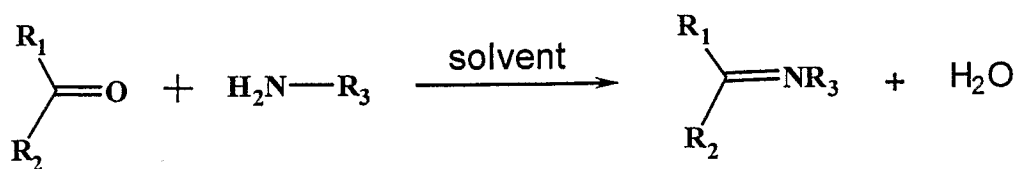
(A) = Fe(SALEN)Py, x=H ; Fe(5-BrSALEN)Py, x=Br

(B) = Fe(SAL-O-PhEN)Py, x=H ; Fe(5-BrSAL-O-PhEN)Py, x=Br

شکل ۱-۱ دو نمونه از کمپلکس های باز شیف آهن (II)

۱-۳- لیگاندهای ایمین (باز شیف)

این ترکیبات از آبگیری آمین های نوع اول و گروه های کربونیل فعال (آلدئید یا کتون) تهیه می شوند (شکل ۱-۲)، که در آن گروه های آزومتین (- C = N-) که به آن ها ایمین نیز گفته می شود به وجود می آیند. ایمین ها به دو دسته آروماتیک (مانند فنانترولین) و غیر آروماتیک (مانند بیس سالیسیلیدین اتیلن) تقسیم بندی می شوند. به ایمین های غیر آروماتیک، باز شیف نیز می گویند [۹]. سنتز کمپلکس های فلزی با استفاده از این لیگاندها در سال های اخیر رشد چشمگیری داشته است. با توجه به اوربیتال مولکولی این لیگاندها متوجه می شویم که این لیگاندها هم دهنده الکترون (دهنده II) و هم پذیرنده الکترون (پذیرنده II) هستند ولی در کل آن ها پذیرنده الکترون هستند [۱۰].



شکل ۱-۲ طرح کلی سنتز لیگاند باز شیف

۱-۴- تاریخچه بازهای شیف

در سال ۱۸۴۰ اتلینگ^۱ محصول کریستالی سبز رنگ متمایل به تیره را از واکنش مس(II) استات با سالیسیل آلدهید و محلول آمونیاک جدا کرد [۹]. چند سال بعد شیف^۲ اثبات کرد که کمپلکس سالیسیل آلدیمین محصول واکنش سالیسیل آلدهید- فلز با آمونیاک می باشد [۱۰]. فیفر^۳ و همکارانش مطالعه سیستماتیک کمپلکس های باز شیف را در دهه ۱۹۳۰-۱۹۴۰ مورد بررسی قرار دادند و نقش یون فلزی را مشخص کردند. اینکورن^۴ و لتیف^۵ خود تراکمی ارتو آمینوبنز آلدهید را در حضور یون های دو ظرفیتی فلزات واسطه مورد مطالعه قرار دادند، اما آن ها قادر به جدا سازی و شناسایی کمپلکس های ماکروسیکل درون مخلوط واکنش نبودند [۱۱]. بنابراین اهمیت یون فلزی در سنتز این گونه ترکیبات مورد توجه قرار گرفت و منجر به جمع آوری اطلاعات کیفی در این زمینه شد.

۱-۵- کمپلکس های حاصل از لیگاندهای سه دندانه

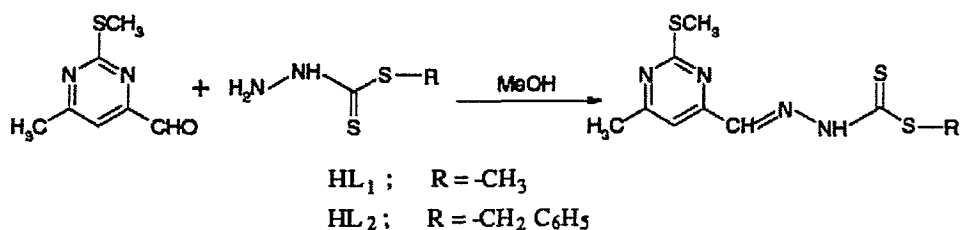
ساختار طبیعی کمپلکس های یون فلزی با تیوسمی کاربازون های درشت مولکول و S- آلکیل دی تیوکربازات ها به رفتار کوئوردینانسی آن ها نسبت به یون های فلزی وابسته است، زیرا عمدتاً مفهوم پزشکی دارند [۱۲-۱۷]. علاوه بر این کمپلکس های یون فلزی مشتق شده از پیریمیدین به

¹Etting
²Schiff
³Pfeiffer
⁴Einhorn
⁵Latif

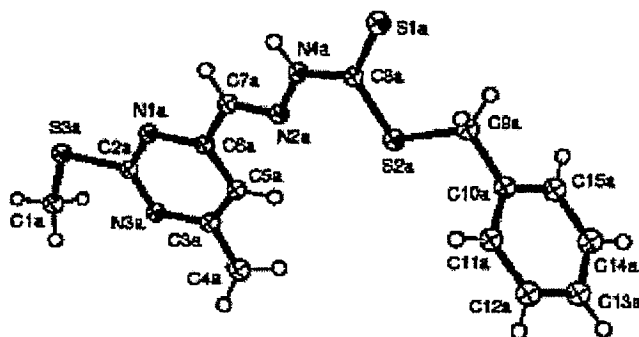
طور وسیع مورد مطالعه قرار گرفته اند، و در سال های اخیر مشخص شده که آن ها فعالیت های گوناگون زیستی زیادی در زمینه ضد مالاریا، ضد باکتری، ضد توموری و ضد ویروسی دارا هستند [۳۰-۱۸]. و این فعالیت ها غالباً به توانایی کی لیت شدن آن ها با یون های فلزی ارتباط دارد. بتازگی کشف شده که حضور پیوندهای گوگرد-فلز و نیتروژن-فلز یک محل فعال از لحاظ اکسایش-کاهش می باشد [۳۱،۳۲] که باعث برانگیخته شدن علاقه زیاد در شیمی پیریمیدین [۳۳-۳۸] به وسیله مخلوط اتم های دهنده گوگرد و نیتروژن می شود. سنتز، توصیف ساختار و مطالعه واکنش پذیری این قبیل کمپلکس ها با لیگاندهای دهنده S، N، N و S، N، N منجر به اطلاعات با ارزش برای فهمیدن کارکرد آنزیم های متفاوت در مقیاس مولکولی می شود [۳۱]. نوکلئیک اسید، ویتامین ها و کوآنزیم ها شامل سیستم های حلقوی پیریمیدین، پتانسیل پیوند را برای یون های فلزی فراهم می کنند [۳۹-۴۳].

بیش از همه یک چنین تحقیقاتی روی لیگاندهای گوناگون مشتقات پیریدین متمرکز بوده است [۴۴-۴۶]. در مقایسه با شیمی کوئوردینانسی بازهای پیریدین و کارکرد بهتر نمونه ها در سیستم های زیستی، در پیریمیدین بیشتر II-اسیدی و حضور یک هترواتم نقش مهمی را ایفا می کنند [۴۷-۵۰]. نسبتاً بر روی شیمی فلزهای واسطه با لیگاندهای باز شیف که دارای پیریمیدین با جزء درشت مولکول می باشند تحقیقات کمتری صورت گرفته است. این مسیری برای کشف لیگاندهای دی تیوکربازات بازهای پیریمیدین با یونهای فلزی مختلف را بوجود می آورد.

دو نمک پیریمیدین جدید NNS لیگاندهای باز شیف سه دندان (شکل ۱-۳) S-متیل-۳-((۲-S-متیل-۶-متیل-۴-پیریمیدیل) متیل) دی تیوکربازات [HL₁] و S-بنزیل-۳-((۲-S-متیل-۶-متیل-۴-پیریمیدیل) متیل) دی تیوکربازات [HL₂] به وسیله متراکم کردن ۱:۱ از ۲-S-متیل مرکاپتو-۶-متیل پیریمیدین-۴-کربالدهید و S-متیل / S-بنزیل دی تیو کربازات سنتز شده اند [۵۱].



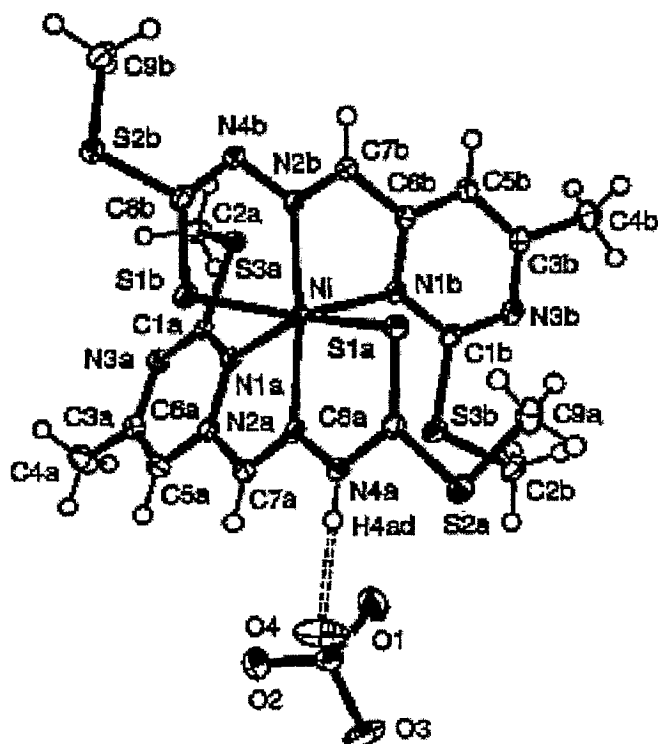
شکل ۳-۱ ساختار شیمیایی برای لیگاندهای HL_1 و HL_2



شکل ۴-۱ نمودار ORTEP برای لیگاند HL_2

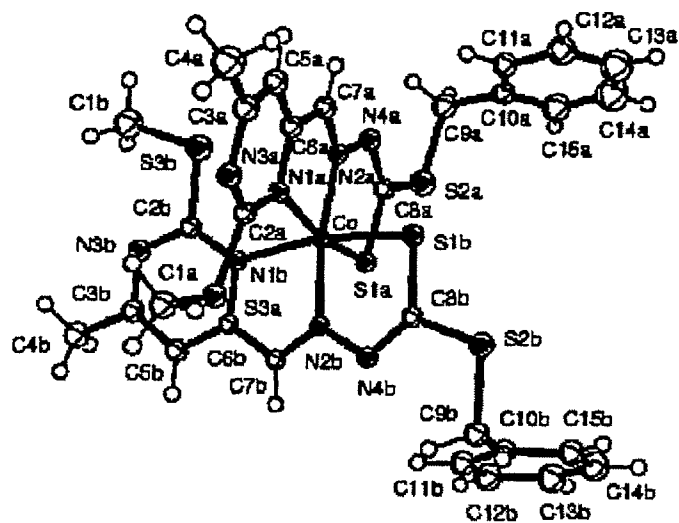
یک کمپلکس Ni(II) با HL_1 ، $[\text{Ni}(\text{HL}_1)(\text{L}_1)]\text{ClO}_4$ (شکل ۵-۱) و کمپلکس های Co(III) و $[\text{Fe}(\text{L}_2)_2]\text{ClO}_4$ و $[\text{Co}(\text{L}_2)_2]\text{ClO}_4$ ، HL_2 با Fe(III) (شکل ۶-۱ و شکل ۷-۱) ساخته شده اند. که به وسیله آنالیز عنصری و مطالعه مغناطیس پذیری و طیف بینی بررسی و توصیف شده اند. همه کمپلکس های دوکی لیت دارای یک ترکیب هشت وجهی واپیچیده هستند که یک N_4S_2 رنگ ساز در اطراف یون فلز مرکزی خود دارند. در هر مولکول لیگاند با استفاده از پیریمیدیل و نیتروژن آزومتین و اتم های سولفور تیولاتو (به جز در کمپلکس های نیکل، که یک مولکول لیگاند

سولفور تیون به جای اتم سولفور تیولاتو استفاده شده است) به یون فلز متصل می شود. در کمپلکس های Ni(II) لیگاند به صورت سه دندان خنثی رفتار می کند و در مولکول های دیگر به صورت سه دندان غیر یونی عمل می کنند، در صورتی که در کمپلکس های Co(III) و Fe(III) مولکول های لیگاند به صورت سه دندان آنیونی رفتار می کنند. تمام کمپلکس ها به وسیله پراش پرتو X آنالیز شده اند و شکل هندسی هشت وجهی واپیچیده در اطراف محیط کوئوردیناسیون مشاهده شده است [۵۱].

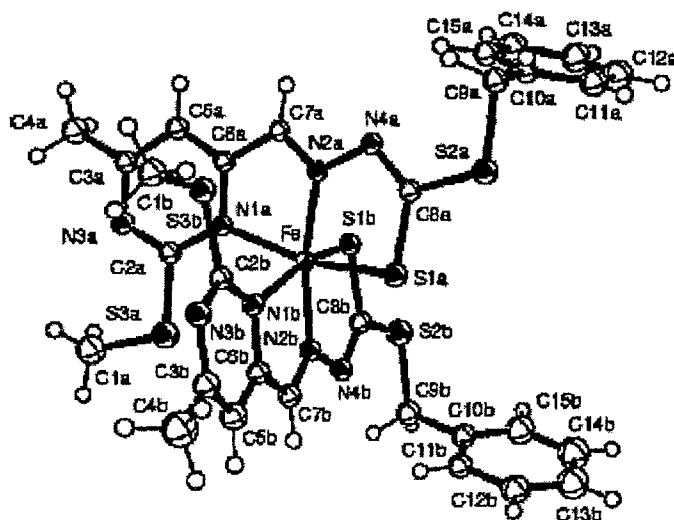
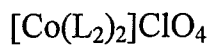


شکل ۱-۵ ساختار مولکولی کمپلکس $[Ni(HL_1)(L_1)]ClO_4$.

پیوند هیدروژنی به صورت نقطه چین نشان داده شده است.



شکل ۶-۱ نمودار ORTEP و شماره گذاری اتم ها برای قسمت کاتیونی کمپلکس



شکل ۷-۱ نمودار ORTEP و شماره گذاری اتم ها برای قسمت کاتیونی کمپلکس

