دانشکدهٔ شیمی

گروه شیمی معدنی

پایان‌نامه

برای دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد در رشتهٔ شیمی معدنی

عنوان:

سنتز و مطالعه ی کمپلکس های کبالت (II) و روی (II) با لیگاندهای شیف باز با دهنده های N_4O_2 و N_4S_2 وگروه های انتهایی پیرول و بررسی اثرات ضد میکروبی آنها

استاد راهنما : **دکتر علی اکبر خاندار**

استاد مشاور: **دکتر سیدابوالفضل حسینی یزدی**

پژوهشگر:

طاهره تقوایی یزدلی

تیر ماه ۱۳۹۰

نام خانوادگی دانشجو: تقوایی یزدلی **نام**: طاهره

عنوان پایان نامه: سنتز و مطالعه ی کمپلکس های کبالت (II) و روی (II) با لیگاندهای شیف باز با دهنده های N_4O_2 و N_4S_2 و با گروه های انتهایی پیرول و بررسی اثرات ضد میکروبی آنها

استاد راهنما: دکتر علی اکبر خاندار

استاد مشاور: دکتر سید ابوالفضل حسینی یزدی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته:** شیمی **گرایش**: معدنی **دانشکده**: شیمی

دانشگاه: تبریز **تاریخ فارغ التحصیلی**:تیر ماه ۹۰ **تعداد صفحه:**۲٤٦

کلید واژه ها: لیگاندهای شیف باز، کمپلکس روی (II) ، کمپلکس کبالت (II)، میکروارگانیسم ،MIC ، هدایت سنجی ، طیف های الکترونی، ولتامتری چرخه ای وکریستالوگرافی

چکیده

در این کار پژوهشی کمپلکس های کبالت (II) و روی (II) با استفاده از لیگاندهای شیف باز با نام های اختصاری H_2L^1 ،H_2L^2، H_2L^3 وH_2L^4 سنتز شدند. این لیگاندها پتانسیل کئوردینه شدن بوسیله ی شش اتم دهنده را دارند و شامل دهنده های N_4O_2 و N_4S_2 می باشند.

کمپلکس های سنتز شده بصورت ZnL^m و CoL^n (m=1-3 ،n=1-4) می باشند. این کمپلکس ها با استفاده از تکنیک های FT-IR ،آنالیز عنصری (CHN) ، هدایت سنجی، طیف سنجی جذب الکترونی (UV-Vis) ، ولتامتری چرخه ای (CV) و کریستالوگرافی اشعه X- مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند.

طیف‌های FT-IR ، جذب الکترونی و نتایج هدایت‌سنجی کئوردینه شدن نیتروژنهای ایمینی و پیرولی را به یون مرکزی تائید می کنند.

بررسی ساختار کریستالی کمپلکس ZnL^1 نشان داد که اتم های روی ۵ کئوردینه بوده و فضای کئوردیناسیون به شکل دو هرمی تغییر شکل یافته با قاعده ی مثلثی می باشد.

بررسی ساختار کریستالی کمپلکس ZnL^2 نشان داد که اتم های روی ٤ کئوردینه بوده و فضای کئوردیناسیون

به شکل مسطح مربع منحرف شده می باشد.

بررسی ساختار کریستالی کمپلکس ZnL^3 نشان داد که اتم های روی ٦ کئوردینه بوده و فضای کئوردیناسیون به شکل هشت وجهی انحراف یافته می باشد.

بررسی ساختار کریستالی کمپلکس CoL^2 در سیستم حلال دی کلرومتان- استو نیتریل نشان داد که اتم های کبالت ٥ کئوردینه بوده و فضای کئوردیناسیون در امتداد یکی از پیوند های Co-N بصورت هرم مربع القاعده ی کج شده و در جهت یکی دیگر از پیوند های Co-N به شکل دو هرمی تغییر شکل یافته با قاعده ی مثلثی به نظر می رسد. بررسی ساختار این کمپلکس در سیستم حلال دی کلرومتان- اتانول مطلق نشان داد که اتم های کبالت ٦ کئوردینه بوده و فضای کئوردیناسیونی بصورت هشت وجهی کج شده می باشد.

از بررسی نتایج کریستالوگرافی مشخص شد که نوع فلز کئوردینه کننده در کئوردیناسیون بسیار تاثیر گذار می باشد. به طوری که تغییر فلز مرکزی از روی به کبالت، باعث رفتار متفاوت لیگاندها شده و به تبع آن ساختار کریستالی را تحت تاثیر قرار می دهد.

در ادامه ی این کار پژوهشی خواص ضد میکروبی لیگاند های شیف باز و کمپلکس های کبالت و روی سنتز شده، با استفاده از روش های دیفوزیون آگار- چاهک و رقیق سازی متوالی در محیط مایع به منظور تعیین MIC (حداقل غلظت بازدارنده ی رشد) مورد بررسی قرار گرفتند. فعالیت ضد میکروبی لیگاند های شیف باز و کمپلکس های فلزی روی (II) و کبالت (II) بر علیه باکتری های استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سرئوس، اشریشیا کلی ، پسودوموناس آئروژینوزا و قارچ کاندیدا آلبیکانس مورد ارزیابی قرار گرفت. از بررسی نتایج بدست آمده مشخص گردید که لیگاند های شیف باز وکمپلکس های روی، اثر بازدارندگی بر علیه رشد میکروارگانیسم های فوق الذکر را ندارند و لذا فاقد خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی می باشند. اما هر چهار

کمپلکس کبالت اثر باز دارندگی بر رشد بیشتر میکروارگانیسم های مطالعه شده را از خود نشان دادند. با توجه به مقادیر MIC تعیین شده ، بیشترین خاصیت ضد میکروبی مربوط به کمپلکس های CoL^4 و CoL^3 بوده و کمپلکس های CoL^2 و CoL^1 بعد از آن قرار می گیرند. بررسی ها نشان داد که دهنده های گوگردی عامل اصلی این فعالیت ها می باشند.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

بخش اول

بررسی منابع

۱-۱ مقدمه..... ۱
۱-۲ شیف‌بازها..... ۲
۱-۳ تقسیم بندی شیف‌بازها..... ۳
۱-۳-۱ تقسیم بندی بر اساس نوع و تعداد اتم‌های دهنده..... ۳
۱-۳-۲ تقسیم بندی بر اساس تقارن..... ٤
۱-۳-۳ تقسیم بندی بر اساس تعداد اتم‌های فلزی..... ٤
۱-۳-۳-۱ کمپلکس‌های تک‌هسته‌ای..... ٤
۱-۳-۳-۲ کمپلکس‌های دوهسته‌ای..... ٦
۱-۳-۳-۳ کمپلکس‌های چندهسته‌ای..... ۷
۱-٤ اهمیت و کاربرد شیف‌بازها و کمپلکس‌های آن‌ها..... ۱۰
۱-٤-۱ محافظت از خوردگی فلزات..... ۱۰
۱-٤-۲ استخراج گزینشی کاتیون های فلزی..... ۱۲
۱-٤-۳ خواص کاتالیزوری..... ۱۳
۱-٤-٤ خاصیت کریستال مایع..... ۱۷
۱-٤-٥ کاربردهای تجزیه‌ای..... ۱۸
۱-٤-٦ خواص دارویی..... ۱۹
۱-٤-۷ خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی..... ۲۱
۱-٥ باکتری ها..... ۲۳
۱-٥-۱ تقسیم بندی باکتریها بر اساس رنگ آمیزی گرم..... ۲۳
۱-٥-۱-۱ پوشش سلولی باکتری های گرم مثبت..... ۲٤
۱-٥-۱-۲ پوشش سلولی باکتری های گرم منفی..... ۲٥
۱-٥-۲ انواع باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی..... ۲٦

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱-۵-۲-۱ استافیلوکوک ها..... ۲۶
۱-۵-۲-۲ باسیلوس ها..... ۲۸
۱-۵-۲-۳ انتروباکتریاسه ها..... ۲۹
۱-۵-۲-٤ پسودوموناها..... ۳۰
۱-٦ کاندیدا و مخمر های وابسته..... ۳۱
۱-۷ اهمیت لیگاندها با اتم های دهنده ی O, N و S ۳۲
۱-۸ اهمیت فلز روی از دیدگاه بیولوژیکی..... ۳۳
۱-۹ اهمیت فلز کبالت از دیدگاه بیولوژیکی..... ۳٤
۱-۱۰ معرفی برخی از شیف باز های سنتز شده در آزمایشگاه کئوردیناسیون گروه شیمی معدنی..... ۳۵
۱-۱۱ اهداف پروژه ۳٦

بخش دوم

مواد و روش ها

۲-۱ دستگاه ها و تجهیزات بکار برده شده در مطالعات شیمیایی..... ۳۷
۲-۲ مواد شیمیایی و حلال های استفاده شده در مطالعات شیمیایی..... ۳۸
۲-۳ دستگاه ها و تجهیزات بکار برده شده در مطالعات میکروبی..... ۳۹
۲-٤ مواد و میکروارگانیسم های استفاده شده در مطالعات میکروبی..... ۳۹
۲-۵ سنتز مواد..... ٤۱
۲-۵-۱ سنتز ترکیبات دی نیترو..... ٤۱
۲-۵-۱-۱ سنتز ۱ و۲- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) اتان (۱)..... ٤۱
۲-۵-۱-۲ سنتز ۱ و٤- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) بوتان (۲)..... ٤۲
۲-۵-۲ سنتز ترکیبات دی آمین..... ٤۲
۲-۵-۲-۱ سنتز ۱ و۲- دی (اورتو- آمینوفنوکسی) اتان (۱)..... ٤۳
۲-۵-۲-۲ سنتز۱ و٤- دی (اورتو- آمینوفنوکسی) بوتان (۲)..... ٤۳

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۲-۵-۲-۳ سنتز ۱ و۲- دی (اورتو- آمینوتیوفنوکسی) اتان (۳)..... ٤٤
۲-۵-۲-٤ سنتز ۱ و٤- دی (اورتو- آمینوتیوفنوکسی) بوتان (٤)..... ٤٤
۲-۵-۳ سنتز لیگاندها..... ٤٥
۲-۵-۳-۱ سنتز لیگاند ۱ و۲- دی [*N*- ۲- فنوکسی- پیرول-۲- کربوکسالدیمین] اتان (H_2L^1) ٤٥
۲-۵-۳-۲ سنتز لیگاند ۱ و٤- دی [*N*- ۲- فنوکسی- پیرول-۲- کربوکسالدیمین] بوتان (H_2L^2) ٤٦
۲-۵-۳-۳ سنتز لیگاند ۱و۲- دی [*N*- ۲-تیو فنوکسی- پیرول-۲- کربوکسالدیمین] اتان (H_2L^3)..... ٤٦
۲-۵-۳-٤ سنتز لیگاند ۱و۲- دی [*N*- ۲- تیوفنوکسی- پیرول-۲- کربوکسالدیمین] بوتان (H_2L^4) ٤٧
۲-۵-٤ سنتز کمپلکس ها..... ٤٨
۲-۵-٤-۱ سنتز کمپلکس ZnL^1..... ٤٨
۲-۵-٤-۲ سنتز کمپلکس ZnL^2..... ٤٩
۲-۵-٤-۳ سنتز کمپلکس ZnL^3..... ٤٩
۲-۵-٤-٤ سنتز کمپلکس ZnL^4..... ٥٠
۲-۵-٤-۵ سنتز کمپلکس CoL^1..... ٥٠
۲-۵-٤-٦ سنتز کمپلکس CoL^2..... ٥١
۲-۵-٤-۷ سنتز کمپلکس CoL^3..... ٥١
۲-۵-٤-۸ سنتز کمپلکس CoL^4..... ٥٢
۲-٦ مطالعات میکروبی..... ٥٣
۲-٦-۱ استریل سازی..... ٥٣
۲-٦-۲ تهیه ی محیط های کشت..... ٥٣
۲-٦-۳ تهیه ی میکروارگانیسم های فعال..... ٥٤
۲-٦-٤ تهیه ی استوک های میکروبی..... ٥٤
۲-٦-۵ تهیه ی اینوکولوم ۰/۵ مک فارلند..... ۵۵
۲-٦-٦ تهیه ی محلول نمونه های مورد آزمایش (لیگاند های شیف باز و کمپلکس های روی و کبالت)..... ۵۵
۲-٦-۷ روش های بررسی خاصیت ضد میکروبی نمونه ها..... ٥٦
۲-٦-۷-۱ روش دیفوزیون آگار – چاهک..... ٥٦
۲-٦-۷-۲ روش رقیق سازی متوالی در محیط مایع جهت تعیین MIC ٥٧

فهرست مطالب

عنوان صفحه

بخش سوم

نتایج و بحث

۳-۱ شناسایی ترکیبات دی نیترو (دی نیتروهای ۱و۲- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) اتان(۱) و۱و٤- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) بوتان(۲))..... ٥٩

۳-۲ شناسایی ترکیبات دی آمین..... ٦٣

۳-۲-۱ شناسایی دی آمین های۱و۲- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) اتان(۱) و۱و٤- دی (اورتو- نیترو فنوکسی) بوتان(۲)..... ٦٣

۳-۲-۲ شناسایی دی آمین های ۱ و۲- دی (اورتو- آمینوتیوفنوکسی)اتان(۳) و ۱ و٤- دی (اورتو-آمینو تیو فنوکسی) بوتان(٤)..... ٦٦

۳-۳ شناسایی لیگاند ها ی شیف باز H_2L^1 , H_2L^3 , H_2L^2 و H_2L^4 ..... ٦٨

۳-۳-۱ شناسایی لیگاند شیف باز H_2L^1..... ٦٩

۳-۳-۲ شناسایی لیگاند شیف باز H_2L^2..... ۷۰

۳-۳-۳ شناسایی لیگاند شیف باز H_2L^3..... ۷۲

۳-۳-٤ شناسایی لیگاند شیف باز H_2L^4..... ۷٤

۳-٤ شناسایی کمپلکس ها..... ۷٦

۳-٤-۱ شناسایی کمپلکس های روی (II)..... ۷۷

۳-٤-۱-۱ شناسایی کمپلکس ZnL^1..... ۷۷

۳-٤-۱-۲ شناسایی کمپلکس ZnL^2 ..... ۷۹

۳-٤-۱-۳ شناسایی کمپلکس ZnL^3..... ۸۱

۳-٤-۲ شناسایی کمپلکس های کبالت (II)..... ۸۳

۳-٤-۲-۱ شناسایی کمپلکس CoL^1 ..... ۸۳

۳-٤-۲-۲ شناسایی کمپلکس CoL^2 ..... ۸٥

۳-٤-۲-۳ شناسایی کمپلکس CoL^3 ..... ۸۷

۳-٤-۲-٤ شناسایی کمپلکس CoL^4 ..... ۸۸

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۳-۵ مطالعات هدایت سنجی کمپلکس ها..... ۹۱
۳-٦ بررسی طیف های الکترونی..... ۹۲
۳-٦-۱ بررسی طیف های جذب الکترونی لیگاند های H_2L^1 , H_2L^2, H_2L^3 وH_2L^4 در ناحیه ی فرابنفش(nm ٦۰۰-۱۹۰)..... ۹۲
۳-٦-۲ بررسی طیف های جذب الکترونی کمپلکس ها..... ۹۵
۳-٦-۲-۱ بررسی طیف های جذب الکترونی کمپلکس های روی(II) در ناحیه ی (nm ٦۰۰-۱۹۰)..... ۹۵
۳-٦-۲-۲ بررسی طیف های جذب الکترونی کمپلکس های کبالت (II) در ناحیه های مرئی(Vis) و فرابنفش(UV)..... ۹۹
۳-۷ مطالعات الکتروشیمیایی..... ۱۰۵
۳-۷-۱ مطالعات ولتامتری چرخه‌ای لیگاندها..... ۱۰٦
۳-۷-۲ مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکس‌ها..... ۱۱۲
۳-۷-۲-۱ مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکس‌های روی(II)..... ۱۱٤
۳-۷-۲-۲ مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکس‌های کبالت(II)..... ۱۱۷
۳-۸ بررسی ساختمان بلوری کمپلکس ها..... ۱۲٤
۳-۸-۱ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس ZnL^1..... ۱۲٤
۳-۸-۲ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس ZnL^2..... ۱٤۵
۳-۸-۳ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس ZnL^3..... ۱٦۷
۳-۸-٤ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس CoL^2..... ۱۸۰
۳-۸-٤-۱ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس CoL^2 در سیستم حلال دی کلرو متان- استو نیتریل..... ۱۸۰
۳-۸-٤-۲ بررسی ساختار مولکولی و کریستالی کمپلکس CoL^2 در سیستم حلال ۱ به ٤ دی کلرو متان- اتانول مطلق..... ۱۹۸
۳-۹ مطالعات میکروبی..... ۲۱۵
۳-۹-۱ بررسی نتایج حاصل از روش دیفوزیون آگار – چاهک (Agar well diffusion method). ۲۱۵
۳-۹-۲ بررسی نتایج حاصل از روش رقیق سازی متوالی در محیط مایع (Broth Dilution Procedure)..... ۲۱۹

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۳-۱۰ نتیجه گیری.....۲۳۶
۳-۱۱ پیشنهادات.....۲۳۸

فهرست جداول

عنوان | صفحه

بخش اول

جدول (۱-۱)	اکسیداسیون ٤ و٤'- دی متیل بنزوئین با مولکول اکسیژن در حضورکمپلکس های شیف‌باز کبالت به عنوان کاتالیست	١٦

بخش دوم

جدول (۲-۱)	مشخصات مواد شیمیایی استفاده شده	٣٨
جدول (۲-۲)	مشخصات میکروارگانیسم های استفاده شده	٤٠
جدول (۲-۳)	مشخصات مواد استفاده شده در مطالعات میکروبی	٤٠

بخش سوم

جدول (۳-۱) برخی از شیوه های ارتعاشی دی نیتروی ۱و۲- دی (اورتو- نیتروفنوکسی) اتان (۱).....٦١

جدول (۳-۲) برخی از شیوه های ارتعاشی دی نیتروی ۱و٤- دی (اورتو- نیتروفنوکسی)بوتان (۲).....٦١

جدول (۳-۳) برخی از شیوه های ارتعاشی دی آمین ۱ و۲- دی (اورتو- آمینوفنوکسی) اتان (۱).....٦٤

جدول (۳-٤) برخی از شیوه های ارتعاشی دی آمین ۱ و٤- دی (اورتو- آمینوفنوکسی) بوتان (۲).....٦٤

جدول (۳-٥) برخی از شیوه های ارتعاشی دی آمین ۱ و۲- دی (اورتو- آمینوتیوفنوکسی) اتان (۳).....٦٧

جدول (۳-٦) برخی از شیوه های ارتعاشی دی آمین ۱ و٤- دی (اورتو- آمینوتیوفنوکسی) بوتان (٤).....٦٧

جدول (۳-۷) برخی شیوه های های ارتعاشی لیگاند H_2L^1.....٦٩

جدول (۳-۸) برخی شیوه های های ارتعاشی لیگاند H_2L^2.....٧١

جدول (۳-۹) برخی شیوه های های ارتعاشی لیگاند H_2L^3.....٧٣

جدول (۳-۱۰) برخی شیوه های های ارتعاشی لیگاند H_2L^4.....٧٤

جدول (۳-۱۱) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس ZnL^1.....٧٨

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول (۳-۱۲) نتایج آنالیز عنصری ZnL^1..... ۷۸
جدول (۳-۱۳) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس ZnL^2 ..... ۸۰
جدول (۳-۱٤) نتایج آنالیز عنصری ZnL^2..... ۸۰
جدول (۳-۱۵) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس ZnL^3..... ۸۲
جدول (۳-۱٦) نتایج آنالیز عنصری ZnL^3..... ۸۲
جدول (۳-۱۷) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس CoL^1 ..... ۸٤
جدول (۳-۱۸) نتایج آنالیز عنصری CoL^1..... ۸٤
جدول (۳-۱۹) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس CoL^2 ..... ۸٦
جدول (۲-۲۰) نتایج آنالیز عنصری CoL^2..... ۸٦
جدول (۳-۲۱) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس CoL^3 ..... ۸۷
جدول (۳-۲۲) نتایج آنالیز عنصری CoL^3..... ۸۸
جدول (۳-۲۳) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس CoL^4..... ۹۰
جدول (۳-۲٤) نتایج آنالیز عنصری CoL^4..... ۹۰
جدول(۳-۲۵) هدایت مولی کمپلکس ها در حلال DMF در غلظت 10^{-3} مولار..... ۹۱
جدول (۳-۲٦) نتایج طیف های الکترونی لیگاندهای H_2L^1، H_2L^2، H_2L^3 و H_2L^4 در حلال دی کلرومتان..... ۹۲
جدول (۳-۲۷) نتایج طیف های الکترونی کمپلکس های روی (II) در حلال دی کلرو متان..... ۹۵
جدول (۳-۲۸) نتایج طیف های الکترونی کمپلکس های کبالت (II) در حلال دی کلرو متان..... ۹۹
جدول (۳-۲۹) نتایج حاصل از مطالعات ولتامتری چرخه‌ای لیگاندها (10^{-3} M) در سرعت های روبش ۵۰ و ۱۰۰ mV/s..... ۱۱۲
جدول (۳-۳۰) نتایج حاصل از مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکس های روی در سرعت های روبش ۵۰ و ۱۰۰ mV/s..... ۱۱۷
جدول (۳-۳۱) نتایج حاصل از مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکس های کبالت (10^{-3} M) در سرعت های روبش مختلف..... ۱۲۲
جدول (۳-۳۲) اندازه ی طول پیوند ها در محیط کئوردیناسیون کمپلکس ZnL^1 بر حسب (Å)..... ۱۲۷

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول (۳-۳۳) اندازه ی زاویه ها در محیط کئوردیناسیون کمپلکس ZnL^1 بر حسب (°)..... ۱۳۰

جدول (۳-۳٤) اندازه ی زوایا میان پیوندهای استوایی و محوری در محیط کئوردیناسیون کمپلکس ZnL^1 بر حسب (°)..... ۱۳۱

جدول (۳-۳۵) نتایج و داده های کریستالوگرافی کمپلکس ZnL^1..... ۱۳۵

جدول (۳-۳٦) اندازه ی طول پیوند ها (Å) کمپلکس ZnL^1..... ۱۳٦

جدول (۳-۳۷) اندازه ی زاویه ی پیوند ها (°) کمپلکس ZnL^1 ..... ۱۳۸

جدول (۳-۳۸) مختصات اتمی (10^4 ×) و پارامتر های جابجایی و مکانی با خواص فیزیکی یکسان ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^1..... ۱٤۰

جدول (۳-۳۹) پارامتر های جابجایی آنیزوتروپ ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^1..... ۱٤۳

جدول (۳-٤۰) اندازه ی طول پیوند ها در محیط کئوردیناسیون کمپلکس ZnL^2 بر حسب (Å) ۱٤۸

جدول (۳-٤۱) اندازه ی زوایا در محیط کئوردیناسیون کمپلکس ZnL^2 بر حسب (°)..... ۱٤۹

جدول (۳-٤۲) طول بر هم کنش ها و اندازه ی زوایا میان اتم های بر هم کنش دهنده..... ۱۵۲

جدول (۳-٤۳) طول بر هم کنش ها واندازه ی زوایا میان اتم های بر همکنش دهنده ی مولکول های استو نیتریل شماره ی ۱ و شماره ی ۲ با مولکول های مجاور بر حسب(Å) ۱۵٤

جدول (۳-٤٤) نتایج و داده های کریستالوگرافی کمپلکس ZnL^2..... ۱۵٦

جدول (۳-٤۵) اندازه ی طول پیوند ها (Å) کمپلکس ZnL^2..... ۱۵۷

جدول (۳-٤٦) اندازه ی زاویه ی پیوند ها (°) کمپلکس ZnL^2..... ۱۵۹

جدول (۳-٤۷) مختصات اتمی (10^4 ×) و پارامتر های جابجایی و مکانی با خواص فیزیکی یکسان ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^2..... ۱٦۲

جدول (۳-٤۸) پارامتر های جابجایی آنیزوتروپ ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^2..... ۱٦۵

جدول (۳-٤۹) نتایج و داده های کریستالوگرافی کمپلکس ZnL^3 ..... ۱۷۵

جدول (۳-۵۰) اندازه ی طول پیوند ها (Å) کمپلکس ZnL^3 ..... ۱۷٦

جدول (۳-۵۱) اندازه ی زاویه ی پیوند ها (°) کمپلکس ZnL^3 ..... ۱۷۷

جدول (۳-۵۲) مختصات اتمی (10^4 ×) و پارامتر های جابجایی و مکانی با خواص فیزیکی یکسان ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^3..... ۱۷۸

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول (۳-۵۳) پارامتر های جابجایی آنیزوتروپ ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس ZnL^3 ..... ۱۷۹

جدول (۳-۵٤) اندازه ی طول بر هم کنش ها (Å) و زوایای میان اتم های بر هم کنش دهنده ی (°) مولکول استونیتریل با مولکول های مجاور..... ۱۸۸

جدول (۳-۵۵) طول بر هم کنش ها (Å) و اندازه ی زوایا (°) میان اتم های بر هم کنش دهنده ی دو زنجیر..... ۱۹۱

جدول (۳-۵٦) نتایج و داده های کریستالوگرافی کمپلکس CoL^2 ..... ۱۹۳

جدول (۳-۵۷) اندازه ی طول پیوند ها (Å) کمپلکس CoL^2 ..... ۱۹٤

جدول (۳-۵۸) اندازه ی زاویه ی پیوند ها (°) کمپلکس CoL^2 ..... ۱۹۵

جدول (۳-۵۹) مختصات اتمی ($10^4 \times$) و پارامتر های جابجایی و مکانی با خواص فیزیکی یکسان ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس CoL^2..... ۱۹٦

جدول (۳-٦۰) پارامتر های جابجایی آنیزوتروپ ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس CoL^2 ..... ۱۹۷

جدول (۳-٦۱) طول بر هم کنش ها و اندازه ی زوایا میان اتم های بر هم کنش دهنده در یک زنجیر..... ۲۰۵

جدول (۳-٦۲) طول بر هم کنش ها (Å) و اندازه ی زوایا (°) میان اتم های بر هم کنش دهنده میان زنجیر بالایی و پایینی..... ۲۰۷

جدول (۳-٦۳) طول بر هم کنش ها (Å) و اندازه ی زوایا (°) میان اتم های بر هم کنش دهنده..... ۲۰۷

جدول (۳-٦٤) نتایج و داده های کریستالوگرافی کمپلکس CoL^2 ..... ۲۰۹

جدول (۳-٦۵) اندازه ی طول پیوند ها (Å) کمپلکس CoL^2 ..... ۲۱۰

جدول (۳-٦٦) اندازه ی زاویه ی پیوند ها (°) کمپلکس CoL^2 ..... ۲۱۱

جدول (۳-٦۷) پارامتر های جابجایی آنیزوتروپ ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس CoL^2..... ۲۱۳

جدول (۳-٦۸) مختصات اتمی ($10^4 \times$) و پارامتر های جابجایی و مکانی با خواص فیزیکی یکسان ($A^2 \times 10^3$) کمپلکس CoL^2..... ۲۱٤

جدول (۳-٦۹) قطر هاله های عدم رشد در پلیت های میکروبی بر حسب میلی متر(mm)..... ۲۱۸

جدول (۳-۷۰) مقادیر MIC لیگاندها و کمپلکس های فلزی روی و کبالت بر حسب (µg/µl) ۲۳۳

فهرست اشکال

عنوان صفحه

بخش اول

شمای (۱-۱) نمونه ای از ساختارهای شیف باز..... ۲

شمای (۱-۲) نمونه ای از شیف بازهای سه‌دندانه(a)، چهاردندانه(b) و پنج‌دندانه(c)..... ۳

شمای (۱-۳) نمونه‌ای از شیف باز های N_4O_2 و N_4S_2 ..... ۳

شمای (۱-٤) نمونه ای از شیف‌بازهای متقارن(a) و بی‌تقارن(b)..... ٤

شمای (۱-۵) نمونه ای از کمپلکس‌های شیف‌باز تک هسته‌ای مس..... ۵

شمای (۱-٦) کمپلکس‌های شیف باز تک‌هسته‌ای مس، نیکل، منگنز، کبالت و روی..... ۵

شمای (۱-۷) کمپلکس های دو هسته‌ای مس به عنوان مدلی برای مطالعه مرکز فعال آنزیم کتکول‌اکسیداز..... ٦

شمای (۱-۸) کمپلکس شیف‌باز دوهسته‌ای روی..... ۷

شمای (۱-۹) واکنش تشکیل کمپلکس چهارهسته‌ای مس..... ۸

شمای (۱-۱۰) کمپلکس شیف باز سه هسته ای روی..... ۹

شمای (۱-۱۱) کمپلکس های شیف باز سه هسته ای نیکل، منگنز و کبالت..... ۹

شمای (۱-۱۲) شیف بازهای بازدارنده خوردگی فولاد..... ۱۰

شمای (۱-۱۳) شیف بازهای بازدارنده خوردگی فولاد..... ۱۱

شمای (۱-۱٤) شیف بازهای بازدارنده خوردگی آلومینیوم..... ۱۱

شمای (۱-۱۵) لیگاندهای شیف باز برای استخراج کاتیون‌های فلزات واسطه در نیتروبنزن در حضور آنیون پیکرات..... ۱۲

شمای (۱-۱٦) لیگاند شیف باز برای استخراج کاتیون‌های Cd^{+2}، Pb^{+2} و Zn^{+2}..... ۱۲

شمای (۱-۱۷) کمپلکس شیف باز دو هسته ای مس به عنوان کاتالیست واکنش هیدروکسیل‌دار شدن آرن با اکسیژن..... ۱۳

شمای (۱-۱۸) کمپلکس شیف باز Mn^{3+} دارای گروه آزاکران اتر، به عنوان کاتالیست انتخابگر..... ۱٤

شمای (۱-۱۹) کمپلکس شیف باز Mn^{3+} بدون گروه آزاکران اتر، به عنوان کاتالیست غیرانتخابگر..... ۱٤

شمای (۱-۲۰) واکنش اکسیداسیون استایرن با اکسیژن مولکولی..... ۱٤

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شمای(۱-۲۱) واکنش اپوکسیداسیون اولفین ها در حضور کمپلکس شیف باز Mn^{3+} به عنوان کاتالیست.....۱۵

شمای (۱-۲۲) کمپلکس شیف باز Mo^{6+} به عنوان کاتالیست موثر در اپوکسیداسیون اولفین‌ها.....۱۵

شمای (۱-۲۳) کمپلکس‌های شیف باز کبالت به عنوان کاتالیست های واکنش اکسیداسیون ٤ و٤'- دی متیل بنزوئین با مولکول اکسیژن ۱٦

شمای (۱-۲٤) نمونه ای از ساختارهای شیف باز با خاصیت کریستال مایع.....۱۷

شمای (۱-۲۵) شیف بازهای به کار رفته در تهیه الکترودهای یون‌گزین Co^{2+} و UO_2^{2+}.....۱۸

شمای (۱-۲٦) شیف بازهای به کار رفته در تهیه الکترودهای یون‌گزین Pd^{2+} ۱۸

شمای (۱-۲۷) کمپلکس شیف باز مس به عنوان یک عامل ضدسرطان.....۱۹

شمای (۱-۲۸) کمپلکس های شیف باز Eu و La دارای فعالیت ضد سرطانی ۲۰

شمای (۱-۲۹) کمپلکس شیف باز منیزیم، دارای قابلیت از بین بردن سلول‌های سرطانی.....۲۰

شمای(۱-۳۰) نمونه ای از شیف بازهای دارای خواص ضد باکتریایی.....۲۱

شمای (۱-۳۱) کمپلکس های شیف باز مس و کبالت دارای خواص ضد باکتریایی.....۲۲

شمای (۱-۳۲) لیگاند شیف باز (a) و کمپلکس های فلزی مس، پالادیوم، کبالت و نیکل، دارای خاصیت ضد باکتریای..... ۲۲

شمای (۱-۳۳) نمونه ای از ساختار های شیف باز ماکروسیکل و زنجیر باز سنتز شده در آزمایشگاه کئوردینا-سیون گروه شیمی معدنی.....۳۵

شمای (۱-۳٤) لیگاندهای شیف باز و کمپلکس های کبالت و روی.....۳٦

شکل (۱-۱) پوشش سلولی باکتری های گرم مثبت.....۲٤

شکل (۱-۲) پوشش سلولی باکتری های گرم منفی.....۲٦

فهرست اشکال

عنوان صفحه

بخش دوم

شمای (۲-۱) نحوه ی رقیق سازی متوالی لوله ها..... ۵۸

بخش سوم

شمای (۳-۱) سنتز دی نیتروی (۱) ودی نیتروی (۲)..... ۵۹
شمای (۳-۲) سنتز دی آمین (۱) و دی آمین (۲)..... ۶۳
شمای (۳-۳) سنتز دی آمین (۳) و دی آمین (٤)..... ٦٦
شمای (۳-٤) سنتز لیگاند ها ی شیف باز H_2L^1، H_2L^2، H_2L^3 و H_2L^4..... ٦٨
شمای (۳-۵) سنتز کمپلکس های شیف باز روی (II) وکبالت(II)..... ٧٦
شکل (۳-۱) طیف FT-IR دی نیتروی (۱)..... ٦٢
شکل (۳-۲) طیف FT-IR دی نیتروی (۲)..... ٦٢
شکل(۳-۳) طیف FT-IR دی آمین (۱)..... ٦٥
شکل(۳-٤) طیف FT-IR دی آمین (۲)..... ٦٥
شکل(۳-۵) طیف FT-IR دی آمین (۳)..... ٦٧
شکل(۳-٦) طیف FT-IR دی آمین (٤)..... ٦٨
شکل(۳-۷) طیف FT-IR لیگاند H_2L^1 ..... ۷۰
شکل (۳-۸) طیف FT-IR لیگاند H_2L^2..... ۷۱
شکل(۳-۹) طیف FT-IR لیگاند H_2L^3..... ۷۳
شکل (۳-۱۰) طیف FT-IR لیگاند H_2L^4..... ۷۵
شکل (۳-۱۱) طیفFT-IR کمپلکس ZnL^1..... ۷۸
شکل (۳-۱۲) طیف FT-IR کمپلکس ZnL^2 ..... ۸۰

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل (۳-۱۳) طیف FT-IR کمپلکس ZnL^3..... ۸۲

شکل (۳-۱٤) طیف FT-IR کمپلکس CoL^1..... ۸٤

شکل (۳-۱۵) طیف FT-IR کمپلکس CoL^2..... ۸٦

شکل (۳-۱٦) طیف FT-IR کمپلکس CoL^3..... ۸۸

شکل (۳-۱۷) طیف FT-IR کمپلکس CoL^4..... ۸۹

شکل(۳-۱۸) طیف جذب الکترونی لیگاند H_2L^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹۳

شکل(۳-۱۹) طیف جذب الکترونی لیگاند H_2L^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹۳

شکل(۳-۲۰) طیف جذب الکترونی لیگاند H_2L^3 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹٤

شکل(۳-۲۱) طیف جذب الکترونی لیگاند H_2L^4 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹٤

شکل(۳-۲۲) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه یUV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹٦

شکل(۳-۲۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه یUV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹٦

شکل(۳-۲٤) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^3 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه یUV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹۷

شکل (۳-۲۵) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^1 و لیگاند آزاد H_2L^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹۷

شکل (۳-۲٦) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^2 و لیگاند آزاد H_2L^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار..... ۹۸

شکل(۳-۲۷) طیف جذب الکترونی کمپلکس ZnL^3 و لیگاند آزاد H_2L^3 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی

فهرست اشکال

عنوان صفحه

UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۹۸

شکل(۳-۲۸) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۰

شکل(۳-۲۹) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی Vis در غلظت 10^{-3} مولار.....۱۰۰

شکل(۳-۳۰) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۱

شکل(۳-۳۱) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی Vis در غلظت 10^{-3} مولار.....۱۰۱

شکل (۳-۳۲) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^3 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه یUV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۲

شکل (۳-۳۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^4 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه یUV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۲

شکل (۳-۳٤) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^1 و لیگاند آزاد H_2L^1 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۳

شکل (۳-۳۵) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^2 و لیگاند آزاد H_2L^2 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰۳

شکل (۳-۳٦) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^3 و لیگاند آزاد H_2L^3 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰٤

شکل (۳-۳۷) طیف جذب الکترونی کمپلکس CoL^4 و لیگاند آزاد H_2L^4 در حلال CH_2Cl_2 در ناحیه ی UV در غلظت 5×10^{-5} مولار.....۱۰٤

شکل (۳-۳۸) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول زمینه (لیتیم پرکلرات M ۰/۱ در حلال DMF) با سرعت روبش ۱۰۰mV/s.....۱۰۵

شکل (۳-۳۹) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^1 در حلال DMF با سرعت های روبش mV/s ۵۰ و

فهرست اشکال

عنوان صفحه

mV/s ۱۰۰(روبش اول به سمت پتانسیل های منفی) ۱۰۷

شکل (۳-٤۰) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^1 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل صفر تا ۲/۲- ولت..... ۱۰۷

شکل (۳-٤۱) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^1 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل صفر تا ۱/۵+ ولت.....۱۰۸

شکل (۳-٤۲) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^2 در حلال DMF با سرعت های روبش mV/s ۵۰ و mV/s ۱۰۰(روبش اول به سمت پتانسیل های منفی) ۱۰۸

شکل (۳-٤۳) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^2 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل صفر تا ۱/۵+ ولت ۱۰۹

شکل (۳-٤٤) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^3 در حلال DMF با سرعت های روبش mV/s ۵۰ و mV/s ۱۰۰(روبش اول به سمت پتانسیل های منفی) ۱۰۹

شکل (۳-٤۵) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^3 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل ۰/۲۵- تا ۱/۵+ ولت ۱۱۰

شکل (۳-٤٦) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^4 در حلال DMF با سرعت های روبش mV/s ۵۰ و ۱۰۰mV/s(روبش اول به سمت پتانسیل های منفی) ۱۱۰

شکل (۳-٤۷) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^4 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل صفرتا ۱/۵ + ولت ۱۱۱

شکل (۳-٤۸) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند H_2L^4 در حلال DMF با سرعت روبش mV/s ۱۰۰ در محدوده ی پتانسیل صفرتا ۲/۲- ولت ۱۱۱

شکل (۳-٤۹) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول فروسن(10^{-3}M) در سرعت های روبش mV/s ۵۰ و mV/s ۳۰۰ ..... ۱۱۳

شکل (۳-۵۰) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول نمک استات روی (II) دو آبه (10^{-3}M) در سرعت روبش mV/s ۱۰۰.....۱۱۳

شکل (۳-۵۱) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول نمک استات کبالت (II) چهار آبه (10^{-3}M) در سرعت روبش