



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه دامغان

دانشکده شیمی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی (معدنی)

سنتز و شناسایی لیگاندهای بازشیف مشتق شده از آلدهیدهای

۵-برومو-سالسیل آلدهید و ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنز آلدهید با آمین

تریس(هیدروکسی متیل) آمینومتان و کمپلکس های وانادیل، مس (II) و روی (II) آن ها و

بررسی تجزیه ی حرارتی کمپلکس های تهیه شده جهت تشکیل نانو اکسید فلزات مربوطه

استاد راهنما

دکتر غلامحسین گریوانی

استاد مشاور

دکتر علی اکبر دهنو خلجی

توسط

شکوفه مسرورپور

شهریور ۱۳۹۳

تعهدنامه‌ی اصالت پایان نامه / رساله دانشگاه دامغان

اینجانب **مستوفی مسرور پور** دانش آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد / دکتری رشته‌ی **شیمی** گرایش **معدنی**
دانشکده‌ی **شیمی** دانشگاه دامغان به شماره دانشجویی **۹۱۳۵۳۵۱۴** که در تاریخ **۲۴ / ۷ / ۱۳۹۳** از
پایان نامه / رساله‌ی تحصیلی خود تحت عنوان **دستور و شناسایی لیمیت‌های کربن شیمیایی مشتق شده از لاجوردهای
۵-روده‌ی سیلیکات لیمیت و ۲-جبریلایت ۳-متولید نیز لیمیت‌های کربن (توسیع جبریلایت سیلیکات) سیلیکات لاجورد و لیمیت‌های
و لاجورد سیلیکات لیمیت و لاجورد سیلیکات لیمیت** جهت **دفاع** نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:
۱) این پایان نامه را قبلاً برای دریافت هیچ گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در
سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
۲) این پایان نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد و در موارد استفاده از نتایج دیگران به
مرجع مورد استفاده استناد شده است.
۳) در کلیه مراحل انجام این پایان نامه / رساله، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت های آن ها) استفاده
شده است، ضوابط و اصول اخلاق علمی رعایت شده است.
۴) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و
... از این پایان نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه دامغان، مجوزهای
لازم را اخذ نمایم.
۵) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و
انواع مجلات، نام دانشگاه دامغان را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر
نمایم.
۶) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک
تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه دامغان را مجاز می‌دانم با اینجانب
مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.
۷) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.

نام و نام خانوادگی دانشجو: **مستوفی مسرور پور**
مضاء: **[امضاء]**
تاریخ: **۵ / ۷ / ۱۳۹۳**

تمامی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات، کتاب و نرم افزار حاصل از انجام این
پایان نامه / رساله، متعلق به **دانشگاه دامغان** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و
ذکر منبع بلامانع است.

به نام خدا

سنتز و شناسایی لیگاندهای بازشیف مشتق شده از آلدهیدهای
۵-برومو-سالیسیل آلدهید و ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنز آلدهید با آمین
تریس(هیدروکسی متیل) آمینومتان و کمپلکس های وانادیل، مس (II) و روی (II)
آن ها و بررسی تجزیه ی حرارتی کمپلکس های تهیه شده جهت تشکیل نانو اکسید
فلزات مربوطه

توسط

شکوفه مسرورپور

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیت های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد شیمی
شیمی (گرایش معدنی)
از دانشگاه دامغان

ارزیابی و تایید شده توسط کمیته داوران با درجه : عالی

دکتر غلامحسین گریوانی، دانشیار رشته شیمی (گرایش معدنی)، دانشکده شیمی دانشگاه دامغان (استاد راهنما)

دکتر ربابه علیزاده، استادیار رشته شیمی (گرایش معدنی)، دانشکده شیمی دانشگاه دامغان (استاد داور)

دکتر عظیم ملک زاده، استادیار رشته شیمی (گرایش معدنی)، دانشکده شیمی دانشگاه دامغان (استاد داور)

دکتر حمزه کیانی، استادیار رشته شیمی (گرایش شیمی آلی)، دانشکده شیمی دانشگاه دامغان (نماینده تحصیلات تکمیلی)

شهریور ۱۳۹۳

ماحصل آموخته‌هایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی‌شان آرام‌بخش آلام زمینی‌ام است، به استوارترین تکیه‌گاهم، پدرم و نگاه‌پر مهر مادرم که امروز هستی‌ام به امید شماست و فردا کلید باغ بهشتم، رضایت شماست و به‌چنین دوست بسیار عزیزمی که همیشه حامی و تکیه‌گاه من بوده است...

پاسکزاری

از استاد کرامت‌مندی جناب آقای دکتر غلامحسین کرویانی که به عنوان استاد راهنما، سرپرستی این پروژه را به بهترین شکل ممکن بر عهده داشته‌اند و قدردانی می‌کنم.

از اساتید محترم مدعو آقای دکتر عظیم ملک زاده و خانم دکتر ربابه علیرزاده به دلیل زحمت قرائت پایان نامه و حضور در جلسه دفاعیه‌ام تشکر می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر حمزه کیانی نماینده‌ی محترم تحصیلات تکمیلی که در جلسه دفاع بنده حضور داشتند نیز تشکر می‌کنم.

چکیده

عنوان پایان نامه

سنتز و شناسایی لیگاندهای بازشیف مشتق شده از آلدهیدهای

۵-برومو-سالسیل آلدهید و ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنز آلدهید با آمین

تریس(هیدروکسی متیل) آمینومتان و کمپلکس های وانادیل، مس (II) و روی (II) آن ها و بررسی تجزیه ی حرارتی کمپلکس های تهیه شده جهت تشکیل نانو اکسید فلزات مربوطه

توسط

شکوفه مسرورپور

واژگان کلیدی: بازشیف، کمپلکس، وانادیم (IV)، مس (II)، روی (II)، نانوذرات، تجزیه ی حرارتی

لیگاندهای بازشیف ۵-برومو-سالسیلیدین-تریس(هیدروکسی متیل) آمینومتان (L_1)، و ۳-متوکسی-۲-هیدروکسی بنزئیل-تریس(هیدروکسی متیل) آمینومتان (L_2)، به ترتیب از واکنش ۵-برومو-سالسیل آلدهید و ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنز آلدهید با تریس (هیدروکسی متیل) آمینومتان در حلال متانول و طی چهار ساعت تقطیر برگشتی تهیه شدند. سپس این لیگاندها با اکسید وانادیم (IV) استیل استونات، استات مس (II) یک آبه و استات روی (II) دو آبه با نسبت ۱:۲ و در حلال متانول به مدت دو ساعت واکنش داده و به ترتیب کمپلکس های $[VO(L_1)_2]$ ، $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ، $[ZnL_1(MeOH)]$ ، $[VO(L_2)_2]$ ، $[Cu(L_2)_2(H_2O)_2]$ و $[ZnL_2(MeOH)]$ را تشکیل دادند. لیگاندها و کمپلکس های تهیه شده، توسط روش های طیف سنجی FT-IR، UV-Vis، Fluorescence و آنالیز عنصری (CHN) مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین رفتار دمایی این لیگاندها و کمپلکس ها توسط TGA، مورد بررسی قرار گرفت. کمپلکس های بازشیف تهیه شده در کوره و در دمای حدوداً ۶۶۰ درجه ی سانتی گراد تحت تجزیه ی حرارتی قرار داده شدند. آنالیز (XRD) و (SEM) پودر حاصل از آن ها، تشکیل نانوذرات (V_2O_5)، (CuO) و (ZnO) را تأیید می کند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- فصل اول - مقدمه
۲	۱-۱- بازهای شیف
۲	۱-۱-۱- معرفی بازهای شیف
۲	۱-۱-۲- مکانیسم تهیه بازهای شیف
۴	۱-۱-۳- تاریخچه بازهای شیف
۴	۱-۱-۴- سنتز بازهای شیف
۵	۱-۱-۵- نام‌گذاری ترکیبات بازشیف
۷	۱-۱-۶- طبقه‌بندی بازهای شیف
۷	۱-۱-۶-۱- بازهای شیف دودندانه
۷	۱-۱-۶-۲- بازهای شیف سه‌دندانه
۸	۱-۱-۶-۳- بازهای شیف چهاردندانه
۸	۱-۱-۶-۴- بازهای شیف پنج‌دندانه و شش‌دندانه
۸	۱-۱-۶-۵- بازهای شیف هفت‌دندانه
۹	۱-۱-۶-۶- بازهای شیف درشت‌حلقه
۱۰	۱-۱-۶-۷- بازهای شیف پلیمری
۱۰	۲-۱- کمپلکس‌ها
۱۱	۲-۱-۱- تعریف کمپلکس بازشیف
۱۱	۲-۲-۱- کمپلکس‌های بازشیف
۱۲	۲-۳-۱- روش‌های معمول در سنتز کمپلکس‌های بازشیف

۱۲	..... روش مک کارتی ۱-۳-۲-۱
۱۲	..... روش تمپلت یا مورگان و اسمیت ۲-۳-۲-۱
۱۳	..... مفاهیم ساختاری کمپلکس‌های بازشیف ۴-۲-۱
۱۵	..... شیمی فضایی ۵-۲-۱
۱۵	..... کاربرد کمپلکس‌های بازشیف ۶-۲-۱
۱۶	..... روش‌های معمول در شناسایی بازهای شیف ۷-۲-۱
۱۶	..... عنصر وانادیم ۳-۱
۱۷	..... کمپلکس‌های بازشیف وانادیم ۱-۳-۱
۱۹	..... مروری بر تحقیقات انجام شده‌ی اخیر پیرامون کمپلکس‌های وانادیم ۲-۳-۱
۲۲	..... اکسید وانادیم ۳-۳-۱
۲۲	..... عناصر مس و روی ۴-۱
۲۲	..... عنصر مس ۱-۴-۱
۲۳	..... عنصر روی ۲-۴-۱
۲۴	..... مروری بر تحقیقات انجام شده‌ی اخیر پیرامون کمپلکس‌های بازشیف مس و روی ۵-۱
۲۷	..... فصل دوم-بخش تجربی
۲۸	..... مواد و دستگاه‌های مورد استفاده ۱-۲
۲۸	..... مواد مورد استفاده ۱-۱-۲
۲۸	..... دستگاه‌های مورد استفاده ۲-۱-۲
۲۹	..... تهیه‌ی لیگاندهای بازشیف ۲-۲
۲۹	..... تهیه‌ی لیگاند L_1 ۱-۲-۲
۲۹	..... تهیه‌ی لیگاند L_2 ۲-۲-۲
۲۹	..... تهیه‌ی کمپلکس‌های بازشیف ۳-۲
۲۹	..... تهیه‌ی کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۱-۳-۲
۳۰	..... تهیه‌ی کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۲-۳-۲

۳۰	..... [ZnL ₁ (MeOH)] تهپه‌ی کمپلکس بازشیف روی
۳۱	..... [VO(L ₂) ₂] تهپه‌ی کمپلکس بازشیف وانادیل
۳۱	..... [Cu(L ₂) ₂ (H ₂ O) ₂] تهپه‌ی کمپلکس بازشیف مس
۳۱	..... [ZnL ₂ (MeOH)] تهپه‌ی کمپلکس بازشیف روی
۳۳	..... فصل سوم - بحث و نتیجه‌گیری
۳۴	..... ۱-۳ - مقدمه
۳۵	..... ۲-۳ - لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۵	..... ۱-۲-۳ - تهپه‌ی لیگاند بازشیف (۵-برومو-سالسیلیدین-تریس(هیدروکسی‌متیل) آمینومتان) (L ₁)
۳۵	..... ۲-۲-۳ - شناسایی لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۵	..... ۱-۲-۲-۳ - آنالیز عنصری (CHN) لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۵	..... ۲-۲-۲-۳ - بررسی طیف FT-IR لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۶	..... ۳-۲-۲-۳ - بررسی طیف ¹ HNMR لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۸	..... ۴-۲-۲-۳ - بررسی طیف UV-Vis لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۸	..... ۵-۲-۲-۳ - بررسی طیف فلورسانس لیگاند بازشیف (L ₁)
۳۹	..... ۳-۲-۳ - بررسی آنالیز حرارتی لیگاند بازشیف (L ₁)
۴۱	..... ۳-۳ - لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۱	..... ۱-۳-۳ - تهپه‌ی لیگاند بازشیف (۳-متوکسی-۲-هیدروکسی بنزیل-تریس(هیدروکسی‌متیل) آمینومتان) (L ₂)
۴۱	..... ۲-۳-۳ - شناسایی لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۱	..... ۱-۲-۳-۳ - آنالیز عنصری (CHN) لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۲	..... ۲-۲-۳-۳ - بررسی طیف FT-IR لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۲	..... ۳-۲-۳-۳ - بررسی طیف ¹ HNMR لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۴	..... ۴-۲-۳-۳ - بررسی طیف UV-Vis لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۴	..... ۵-۲-۳-۳ - بررسی طیف فلورسانس لیگاند بازشیف (L ₂)
۴۵	..... ۳-۳-۳ - بررسی آنالیز حرارتی لیگاند بازشیف (L ₂)

- ۴۵-۳-۴- کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۵
- ۴۵-۳-۴-۱- تهیه‌ی کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۵
- ۴۶-۳-۴-۲- شناسایی کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۶
- ۴۶-۳-۴-۱-۲- آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۶
- ۴۶-۳-۴-۲- بررسی طیف FT-IR کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۶
- ۴۷-۳-۴-۲- بررسی طیف UV-Vis کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۷
- ۴۸-۳-۴-۲- بررسی طیف فلوئورسانس کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۸
- ۴۹-۳-۴-۳- بررسی آنالیز حرارتی کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۴۹
- ۵۰-۳-۴-۴- بررسی تأثیرپذیری مغناطیسی کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۵۰
- ۵۱-۳-۴-۵- تهیه‌ی نانوذرات اکسید وانادیم (V_2O_5) از کمپلکس بازشیف وانادیل $[VO(L_1)_2]$ ۵۱
- ۵۳-۳-۵- کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۳
- ۵۳-۳-۵-۱- تهیه‌ی کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۳
- ۵۳-۳-۵-۲- شناسایی کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۳
- ۵۳-۳-۵-۱-۲- آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۳
- ۵۴-۳-۵-۲- بررسی طیف FT-IR کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۴
- ۵۴-۳-۵-۲- بررسی طیف UV-Vis کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۴
- ۵۵-۳-۵-۲- بررسی طیف فلوئورسانس کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۵
- ۵۵-۳-۵-۳- بررسی آنالیز حرارتی کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۵
- ۵۶-۳-۵-۴- بررسی تأثیرپذیری مغناطیسی کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۶
- ۵۷-۳-۵-۵- تهیه‌ی نانوذرات اکسید مس (CuO) از کمپلکس بازشیف مس $[Cu(L_1)_2(H_2O)_2]$ ۵۷
- ۵۸-۳-۶- کمپلکس بازشیف روی $[ZnL_1(MeOH)]$ ۵۸
- ۵۸-۳-۶-۱- تهیه‌ی کمپلکس بازشیف روی $[ZnL_1(MeOH)]$ ۵۸
- ۵۸-۳-۶-۲- شناسایی کمپلکس بازشیف روی $[ZnL_1(MeOH)]$ ۵۸
- ۵۹-۳-۶-۱-۲- آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس بازشیف روی $[ZnL_1(MeOH)]$ ۵۹
- ۵۹-۳-۶-۲- بررسی طیف FT-IR کمپلکس بازشیف روی $[ZnL_1(MeOH)]$ ۵۹

- ۶۰.....[ZnL₁(MeOH)] روی کمپلکس بازشیف UV-Vis طیف بررسی ۳-۲-۶-۳
- ۶۰.....[ZnL₁(MeOH)] روی کمپلکس بازشیف طیف فلوئورسانس ۴-۲-۶-۳
- ۶۱.....[ZnL₁(MeOH)] روی کمپلکس بازشیف آنالیز حرارتی ۳-۶-۳
- ۶۲.....[ZnL₁(MeOH)] روی کمپلکس بازشیف (ZnO) از تهیهی نانوذرات اکسید روی ۴-۶-۳
- ۶۳..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف ۷-۳
- ۶۳..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف تهیهی ۱-۷-۳
- ۶۳..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف شناسایی ۲-۷-۳
- ۶۳..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف آنالیز عنصری (CHN) ۱-۲-۷-۳
- ۶۴..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف FT-IR طیف بررسی ۲-۲-۷-۳
- ۶۴..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف UV-Vis طیف بررسی ۳-۲-۷-۳
- ۶۵..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف فلوئورسانس طیف بررسی ۴-۲-۷-۳
- ۶۵..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف آنالیز حرارتی ۳-۷-۳
- ۶۶..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف مغناطیسی تأثیرپذیری ۴-۷-۳
- ۶۷..... [VO(L₂)₂] واندیل کمپلکس بازشیف (V₂O₅) از تهیهی نانوذرات اکسید واندیم ۵-۷-۳
- ۶۸.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس کمپلکس بازشیف ۸-۳
- ۶۸.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس تهیهی کمپلکس بازشیف ۱-۸-۳
- ۶۸.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس شناسایی کمپلکس بازشیف ۲-۸-۳
- ۶۹.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس بازشیف ۱-۲-۸-۳
- ۶۹.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس FT-IR طیف کمپلکس بازشیف ۲-۲-۸-۳
- ۷۰.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس UV-Vis طیف کمپلکس بازشیف ۳-۲-۸-۳
- ۷۰.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس فلوئورسانس طیف کمپلکس بازشیف ۴-۲-۸-۳
- ۷۱.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس آنالیز حرارتی کمپلکس بازشیف ۳-۸-۳
- ۷۲.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس تأثیرپذیری مغناطیسی کمپلکس بازشیف ۴-۸-۳
- ۷۲.....[Cu(L₂)₂(H₂O)₂] مس (CuO) از تهیهی نانوذرات اکسید مس ۵-۸-۳
- ۷۳..... [ZnL₂(MeOH)] روی کمپلکس بازشیف ۹-۳

۷۳	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۱-۹-۳
۷۳	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۲-۹-۳
۷۴	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی (CHN) آنالیز عنصری	۱-۲-۹-۳
۷۴	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۲-۲-۹-۳
۷۵	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۳-۲-۹-۳
۷۵	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۴-۲-۹-۳
۷۶	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی	۳-۹-۳
۷۷	..... [ZnL ₂ (MeOH)] روی کمپلکس بازشیف روی (ZnO) از کمپلکس بازشیف روی	۴-۹-۳
۷۸	..... نتیجه گیری	۱۰-۳
۷۹	..... منابع و مراجع	

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ واکنش کلی تشکیل بازهای شیف	۲
شکل ۲-۱ مکانیسم تشکیل ایمین	۳
شکل ۳-۱ واکنش هیدرولیز	۳
شکل ۴-۱ شمایی از سنتز بازهای شیف	۴
شکل ۵-۱ سنتز لیگاند N', N - بیس (سالیسیلیدین) اتیلن‌دی‌آمین	۵
شکل ۶-۱ ساختار N', N - بیس (۳- متوکسی سالیسیلیدین) اتیلن‌دی‌آمین	۶
شکل ۷-۱ نام‌گذاری تعدادی از ترکیبات بازشیف چهاردندانه	۶
شکل ۸-۱ نمونه‌ای از لیگاند بازشیف دودندانه	۷
شکل ۹-۱ دو نمونه از لیگاندهای بازشیف سه‌دندانه	۷
شکل ۱۰-۱ دو نمونه از لیگاندهای بازشیف چهاردندانه	۸
شکل ۱۱-۱ نمونه‌ای از لیگاند بازشیف پنج و شش‌دندانه	۸
شکل ۱۲-۱ نمونه‌ای از لیگاند بازشیف هفت‌دندانه غیرحلقوی	۹
شکل ۱۳-۱ نمونه‌ای از بازهای شیف ماکروسیکلیک	۹
شکل ۱۴-۱ سنتز لیگاند بازشیف از دی‌کتون و دی‌آمین با نسبت استوکیومتری (۲:۲)	۱۰
شکل ۱۵-۱ کمپلکس آهن مشتق شده از لیگاند بازشیف پلیمری	۱۰
شکل ۱۶-۱ کمپلکس تشکیل شده از لیگاند سالوفن	۱۲
شکل ۱۷-۱ مثالی از سنتز به روش مک‌کارتی	۱۲
شکل ۱۸-۱ مثالی از سنتز کمپلکس‌های بازشیف به روش تمپلت	۱۳
شکل ۱۹-۱ چهار حالت کوئوردیناسیون معمول کمپلکس‌های Salen	۱۳
شکل ۲۰-۱ ساختار مسطح کمپلکس سالوفن	۱۴
شکل ۲۱-۱ کنفورماسیون (الف) چترمانند و (ب) پله‌دار در کمپلکس‌های سالن	۱۴
شکل ۲۲-۱ گروه آزومتین و کربن-آریل در یک صفحه قرار دارند	۱۵
شکل ۲۳-۱ چند نمونه از کمپلکس‌های بازشیف وانادیم	۱۸

- شکل ۱-۲۴ سنتز دو لیگاند ترانس بازشیف چهار دندانه و کمپلکس وانادیم آن ۱۹
- شکل ۱-۲۵ سنتز لیگاند بازشیف سه دندانه و کمپلکس VO(IV) ۲۰
- شکل ۱-۲۶ سنتز لیگاند بازشیف دودندانه جدید L و کمپلکس وانادیل $V^{IV}OL_2$ ۲۰
- شکل ۱-۲۷ ساختار کریستالی کمپلکس وانادیل $V^{IV}OL_2$ ۲۱
- شکل ۱-۲۸ سنتز لیگاند بازشیف جدید L' و کمپلکس وانادیل مربوطه VOL'_2 ۲۱
- شکل ۱-۲۹ ساختار کریستالی کمپلکس وانادیل VOL'_2 ۲۲
- شکل ۱-۳۰ سنتز لیگاند بازشیف ماکروسیکل ۲۴
- شکل ۱-۳۱ سنتز کمپلکس‌های Zn^{+2} و Cu^{+2} از لیگاند بازشیف ماکروسیکل ۲۵
- شکل ۱-۳۲ سنتز لیگاند نامتقارن دی ایمین ۲۵
- شکل ۱-۳۳ کمپلکس مس تهیه شده از لیگاند نامتقارن دی ایمین ۲۶
- شکل ۳-۱-۳ تهیه لیگاند (L_1) ۳۵
- شکل ۳-۲ طیف FT-IR لیگاند بازشیف (L_1) ۳۶
- شکل ۳-۳ انواع پروتون‌های موجود در ترکیب لیگاند بازشیف (L_1) ۳۶
- شکل ۳-۴ طیف 1H NMR لیگاند بازشیف (L_1) ۳۷
- شکل ۳-۵ طیف UV-Vis لیگاند بازشیف (L_1) ۳۸
- شکل ۳-۶ طیف نشری لیگاند بازشیف (L_1) ۳۹
- شکل ۳-۷ نمودار TGA لیگاند بازشیف (L_1) ۴۰
- شکل ۳-۸ مراحل تجزیه حرارتی لیگاند بازشیف (L_1) ۴۰
- شکل ۳-۹ تهیه لیگاند (L_2) ۴۱
- شکل ۳-۱۰ طیف FT-IR لیگاند بازشیف (L_2) ۴۲
- شکل ۳-۱۱ انواع پروتون‌های موجود در ترکیب لیگاند بازشیف (L_2) ۴۲
- شکل ۳-۱۲ طیف 1H NMR لیگاند بازشیف (L_2) ۴۳
- شکل ۳-۱۳ طیف UV-Vis لیگاند بازشیف (L_2) ۴۴
- شکل ۳-۱۴ طیف نشری لیگاند بازشیف (L_2) ۴۴
- شکل ۳-۱۵ نمودار TGA لیگاند بازشیف (L_2) ۴۵

- شکل ۳-۱۶ مراحل تجزیه حرارتی لیگاند بازشیف (L₂) ۴۵
- شکل ۳-۱۷ واکنش سنتز کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۴۶
- شکل ۳-۱۸ طیف FT-IR کمپلکس [VO(L₁)₂] ۴۷
- شکل ۳-۱۹ طیف UV-Vis کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۴۸
- شکل ۳-۲۰ طیف نشری کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۴۸
- شکل ۳-۲۱ نمودار TGA کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۴۹
- شکل ۳-۲۲ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۴۹
- شکل ۳-۲۳ طیف XRD مربوط به نانوذرات (V₂O₅) ۵۲
- شکل ۳-۲۴ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس وانادیل [VO(L₁)₂] ۵۲
- شکل ۳-۲۵ واکنش سنتز کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۳
- شکل ۳-۲۶ طیف FT-IR کمپلکس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۴
- شکل ۳-۲۷ طیف UV-Vis کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۵
- شکل ۳-۲۸ طیف نشری کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۵
- شکل ۳-۲۹ نمودار TGA کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۶
- شکل ۳-۳۰ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۶
- شکل ۳-۳۱ طیف XRD مربوط به نانوذرات (CuO) ۵۷
- شکل ۳-۳۲ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس مس [Cu(L₁)₂(H₂O)₂] ۵۸
- شکل ۳-۳۳ واکنش سنتز کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۵۸
- شکل ۳-۳۴ طیف FT-IR کمپلکس [ZnL₁(MeOH)] ۵۹
- شکل ۳-۳۵ طیف UV-Vis کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۶۰
- شکل ۳-۳۶ طیف نشری کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۶۰
- شکل ۳-۳۷ نمودار TGA کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۶۱
- شکل ۳-۳۸ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۶۱
- شکل ۳-۳۹ طیف XRD مربوط به نانوذرات (ZnO) ۶۲
- شکل ۳-۴۰ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس روی [ZnL₁(MeOH)] ۶۲

- شکل ۳-۴۱ واکنش سنتز کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۳
- شکل ۳-۴۲ طیف FT-IR کمپلکس $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۴
- شکل ۳-۴۳ طیف UV-Vis کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۵
- شکل ۳-۴۴ طیف نشری کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۵
- شکل ۳-۴۵ نمودار TGA کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۶
- شکل ۳-۴۶ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۶
- شکل ۳-۴۷ طیف XRD مربوط به نانوذرات (V_2O_5) ۶۷
- شکل ۳-۴۸ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس وانادیل $[\text{VO}(\text{L}_2)_2]$ ۶۸
- شکل ۳-۴۹ واکنش سنتز کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۶۸
- شکل ۳-۵۰ طیف FT-IR کمپلکس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۶۹
- شکل ۳-۵۱ طیف UV-Vis کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۷۰
- شکل ۳-۵۲ طیف نشری کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۷۰
- شکل ۳-۵۳ نمودار TGA کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۷۱
- شکل ۳-۵۴ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۷۱
- شکل ۳-۵۵ طیف XRD مربوط به نانوذرات (CuO) ۷۲
- شکل ۳-۵۶ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس مس $[\text{Cu}(\text{L}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ۷۳
- شکل ۳-۵۷ واکنش سنتز کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۳
- شکل ۳-۵۸ طیف FT-IR کمپلکس $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۴
- شکل ۳-۵۹ طیف UV-Vis کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۵
- شکل ۳-۶۰ طیف نشری کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۵
- شکل ۳-۶۱ نمودار TGA کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۶
- شکل ۳-۶۲ مراحل تجزیه حرارتی کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۶
- شکل ۳-۶۳ طیف XRD مربوط به نانوذرات (ZnO) ۷۷
- شکل ۳-۶۴ تصویر SEM پودر حاصل از تجزیه حرارتی کمپلکس روی $[\text{ZnL}_2(\text{MeOH})]$ ۷۷

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) لیگاند بازشیف (L ₁).....	۳۵
جدول ۲-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) لیگاند بازشیف (L ₂).....	۴۱
جدول ۳-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [VO(L ₁) ₂].....	۴۶
جدول ۴-۳ ممان‌های مغناطیسی اندازه‌گیری شده برای برخی یون‌های فلزات واسطه با آرایش هشت‌وجهی	۵۱
جدول ۵-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [Cu(L ₁) ₂ .2H ₂ O].....	۵۳
جدول ۶-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [ZnL ₁ (MeOH)].....	۵۹
جدول ۷-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [VO(L ₂) ₂].....	۶۳
جدول ۸-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [Cu(L ₂) ₂ .2H ₂ O].....	۶۹
جدول ۹-۳ نتایج آنالیز عنصری (CHN) کمپلکس [ZnL ₂ (MeOH)].....	۷۴

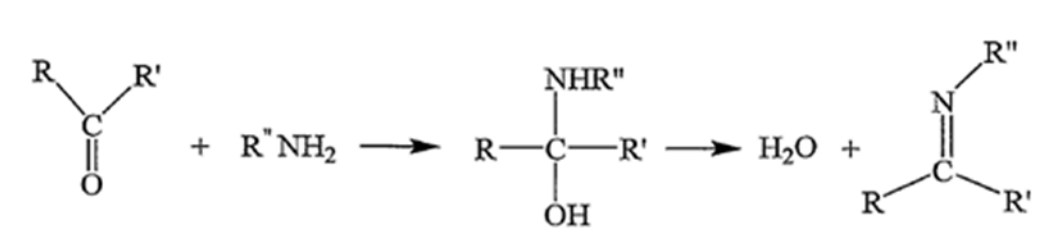
فصل اول

مقدمه

۱-۱- بازهای شیف

۱-۱-۱- معرفی بازهای شیف

بازهای شیف ترکیباتی هستند که از واکنش تراکمی بین آمین‌های نوع اول با گروه کربونیل آلدهیدها یا کتون‌ها تحت شرایط ویژه تشکیل می‌شوند. از نظر ساختاری، یک باز شیف شامل یک آلدهید یا کتون است که در آن گروه کربونیل با یک گروه ایمین یا آزومتین جایگزین شده است [۱]. البته به طور کلی، آلدهیدها سریع‌تر از کتون‌ها در واکنش‌های تراکم شرکت می‌کنند زیرا تشکیل بازهای شیف از آلدهیدها به عنوان مرکز واکنش، ممانعت فضایی کمتری نسبت به کتون‌ها دارد. به علاوه، کربن اضافی در کتون دانسیته‌ی الکترونی را به کربن آزومتین می‌دهد و بنابراین کتون، خاصیت الکترون دوستی کمتری در مقایسه با آلدهید دارد [۲]. فرمول عمومی شیف‌بازها به صورت $R-C(=O)-R' + R''-NH_2 \rightarrow R-C(OH)(R')-NHR'' \rightarrow R-C(=N-R'')-R'$ است که R' و R نماینده گروه‌های آلکیل یا آریل هستند [۳]. در شکل ۱-۱ واکنش کلی تشکیل بازهای شیف آورده شده است [۴].



شکل ۱-۱ واکنش کلی تشکیل بازهای شیف [۴]

بازهای شیف به دلیل داشتن جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بر روی نیتروژن آزومتین، خصلت بازی داشته و به صورت لیگاند با یون‌های فلزی کوئوردینه می‌شوند و کمپلکس‌های بازشیف را تولید می‌کنند [۵]. لیگاندهای بازشیف به علت سنتز آسان و خاصیت الکترونی و فضایی تنظیم‌پذیر و کاربردهای گسترده و متنوعی که دارند، بسیار مورد مطالعه قرار گرفته‌اند [۶]. بازهای شیف نه تنها نقش اصلی را در توسعه‌ی شیمی کوئوردیناسیون بازی می‌کنند، بلکه به عنوان یکی از عوامل مؤثر در توسعه‌ی شیمی زیست معدنی نیز می‌باشند [۷].

۱-۱-۲- مکانیسم تهیه‌ی بازهای شیف

اتم‌های کربن الکتروفیلی آلدهیدها و کتون‌ها توسط آمین‌ها مورد حمله‌ی نوکلئوفیلی قرار می‌گیرند. همان‌طور که در شکل ۱-۱ مشاهده کردید، نتیجه‌ی نهایی این واکنش، ترکیبی است که در آن باند دوگانه‌ی $C=O$ به وسیله‌ی باند دوگانه‌ی $C=N$ جانشین می‌شود. این نوع ترکیبات با عنوان ایمین یا بازشیف شناخته می‌شوند. از نظر مکانیسمی، تشکیل ایمین شامل دو مرحله است که در شکل ۱-۲ آورده شده است. ابتدا نیتروژن آمین به عنوان یک نوکلئوفیل به کربن کربونیل