





دانشگاه اصفهان

دانشکده شیمی

گروه شیمی معدنی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی معدنی

عنوان

سنتز و مطالعه شیف بازها با دهنده‌های  $N_2O_5$  و  $N_6O_3$  بر پایه  
پیرازین و متوکسی بنزن و کمپلکس‌های آنها با برخی از فلزات  
واسطه

استاد راهنما

دکتر علی اکبر خاندان

استاد مشاور

دکتر ابوالفضل حسینی یزدی

پژوهشگر

ابوالفضل پورعلی

مهرماه ۱۳۸۷

۱۳۸۸ / ۴ / ۲

اطلاعات درک سنی یزدی  
تسمیه درک

۱۱۳۶۵۰

در مسیر زندگی کسانی هستند که تنها می آیند و میروند،  
ولی افرادی نیز وجود دارند که مسیر تاریکت را با نور  
خودشان روشنی میبخشند و اینان همیشگی اند.

رسم شکرگزاری پس از سجده بر آستان دوست که هر چه دارم از اوست ،  
این پایاننامه را به  
روح بلند **پدرمتر جانم** که شکست تا نشکنم ،  
به **مادرفداکارم** که ایستاد تا نیفتم ،  
و به **نعمت عزیزم** که گذشت تا بگذرم.

با سپاس از استاد راهنمای فرهیخته و عزیز

جناب آقای دکتر **علی اکبر خاندان**

که شاگردی در محضر ایشان یکی از بزرگترین افتخاراتم به شمار خواهد آمد.

با قدردانی و تشکر از:

✓ استاد محترم دکتر سید ابوالفضل حسینی یزدی که امر مشاوره این پایاننامه بر عهده ایشان بوده و همواره از همفکریهای ایشان کمال استفاده را بردم.

✓ استاد عزیز و ارجمندجناب آقای دکتر بهروز شعبانی به جهت تقبل امر داوری این پایاننامه و همچنین الطاف برادرانه ایشان.

✓ ریاست محترم دانشکده آقای دکتر مجیدی ، معاونت محترم آموزشی ، آقای دکتر خاندان و معاونت محترم پژوهشی ، آقای دکتر نیایی.

✓ اساتید و اعضاء محترم گروه شیمی معدنی.

✓ کارمندان محترم دانشکده در بخش های مختلف انبار، زیراکس، دبیرخانه، کتابخانه، شیشه گری، اموردانشجوئی و حسابداری.

✓ همکاران عزیزم در آزمایشگاه کئوردیناسیون آقایان عارف ، سعادت و افخمی و خانمها نیک سیرت و سموعی و به ویژه از دکتر زارعی ، دکتر بختیاری و دکتر عابدی که در طول انجام پروژه از دانسته های خود دریغ نکرده و محیطی آرام و دوستانه ای را ایجاد کردند.

✓ خانم کبیری جهت ثبت طیف های  $^1\text{H-NMR}$  و خانم سیستانی

جهت ثبت طیف های FT-IR و CHN

نام خانوادگی دانشجو: پورعلی	نام: ابوالفضل
عنوان پایان نامه: سنتز و مطالعه شیف بازها با دهنده های $N_2O_5$ و $N_6O_3$ بر پایه پیرازین و متوکسی بنزن و کمپلکس های آن ها با برخی از فلزات واسطه	
استاد راهنما: دکتر علی اکبر خاندان استاد مشاور: دکتر سید ابوالفضل حسینی یزدی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: شیمی
دانشکده: شیمی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۷/۷/۱۷
مکان: تبریز	مکان: معدنی
تعداد صفحه: ۱۰۵	تعداد صفحه: ۱۰۵
کلید واژه ها: شیف باز، پیرازین، متوکسی بنزن، کمپلکس های نقره، کادمیم، روی و کبالت	
چکیده:	
<p>در این کار پژوهشی لیگاندهای شیف بناز او ۳- بیس (۲) - ((۲-پیرازین-۱- ایل) اتیل ایمینو) متیل (فنوکسی) پروپان-۲- اول (<math>L^1</math>) و او ۳- بیس (۲) - ((Z)) - (۴- متوکسی بنزیل ایمینو) متیل (فنوکسی) پروپان-۲- اول (<math>L^2</math>) از تراکم دی آلدئید ۲- [۳- (۲- فرمیل فنوکسی) - ۲- هیدروکسی پروپوکسی] بنز آلدئید با آمین های ۲- (پیرازین-۱- ایل) اتیل آمین و ۴- (متوکسی فنیل) متان آمین و لیگند ماکروسیکل <math>L^3</math> به صورت کمپلکس فلزی از تراکم دی آلدئید ۲- [۳- (۲- فرمیل فنوکسی) - ۲- هیدروکسی پروپوکسی] بنز آلدئید با آمین <math>\alpha</math>-<math>\alpha</math> - متا زایلن دی آمین و نمک فلزات مختلف تهیه شدند.</p> <p>واکنش نمک های کلرید کبالت و روی و همچنین نیترات کبالت، کادمیم، روی، نیکل و نقره با این لیگاندها بررسی شد که در مورد نقره و کبالت منجر به تشکیل کمپلکس های سه هسته ای و در سایر موارد بصورت تک هسته ای و یا دو هسته ای گردید. لیگاندهای سنتز شده و کمپلکس های آن ها توسط تکنیک های <math>UV-Vis</math>، <math>^{13}C-NMR</math>، <math>^1H-NMR</math>، <math>FT-IR</math>، آنالیز عنصری، هدایت سنجی و ولتامتری چرخه ای مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند. هدایت سنجی تمام کمپلکس ها در محلول <math>DMSO</math> بررسی گردید.</p>	

طیف‌های الکترونی کمپلکس‌ها در حلال DMSO ثبت گردیدند که علاوه بر جابجائی نوارها نسبت به طیف UV/Vis لیگاندها، جذبهائی را نیز در نواحی ۴۰۰-۶۰۰ nm نشان می‌دهد که به انتقالات  $\pi \rightarrow \pi^*$  حلقه‌های بنزنی مربوط است. مطالعات الکتروشیمیائی کمپلکس‌ها در حلال DMSO نشان داد که لیگاندها از لحاظ الکتروشیمیائی فعال می‌باشند و از بین کمپلکس‌های آنها تنها کمپلکس  $L^3Cd(NO_3)_2$  رفتاری برگشت پذیر دارد.

## فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

## فصل اول: بررسی منابع

- ۱-۱- مقدمه ..... ۱
- ۱-۲- شیف بازها و کمپلکس های آنها ..... ۱
- ۱-۳- شیف بازهای زنجیر باز ..... ۳
- ۱-۴- ماکروسیکل های شیف باز ..... ۴
- ۱-۵- روشهای سنتز کمپلکس های شیف باز ..... ۵
- ۱-۵-۱- روش تمپلت ..... ۵
- ۱-۵-۲- نمونه هائی از سنتز شیف بازها به روش تمپلت ..... ۶
- ۱-۵-۳- روش مستقیم ..... ۷
- ۱-۵-۴- نمونه هائی از سنتز به روش مستقیم ..... ۸
- ۱-۶- اهمیت و کاربرد شیف بازها و کمپلکسهای آنها ..... ۱۰
- ۱-۶-۱- خاصیت کاتالیزوری ..... ۱۰
- ۱-۶-۲- خاصیت آنتی بیوتیکی ( داروئی یا بیولوژیکی) ..... ۱۴
- ۱-۶-۳- خاصیت ضد خوردگی ..... ۲۰
- ۱-۶-۴- سایر خواص ..... ۲۲
- ۱-۷- هدف پروژه ..... ۲۳

## فصل دوم: مواد و روشها

- ۱-۲- مواد شیمیائی به کار رفته ..... ۲۶
- ۲-۲- دستگاهها و تجهیزات به کار رفته ..... ۲۷



صفحه	عنوان
۲۸.....	۳-۲- سنتز مواد.....
۲۸.....	۲-۳-۱- سنتز ۲-۳-۲- (۲-فرمیل فنوکسی) -۲-هیدروکسی پروپوکسی [بنزالدئید.....
۲۸.....	۲-۳-۲- سنتز لیگندها.....
	۲-۳-۱- سنتز لیگاند او ۳- بیس (۲) (۲-پیرازین-۱- ایل) اتیل ایمینو (متیل)
۲۹.....	فنوکسی) پروپان-۲- اول ( $L^1$ ).....
	۲-۳-۲- سنتز لیگاند او ۳- بیس (۲) (Z)- (۴-متوکسی بنزیل ایمینو) متیل) فنوکسی)
۳۰.....	پروپان-۲- اول ( $L^2$ ).....
۳۱.....	۲-۳-۲-۳- سنتز لیگند $L^3$ .....
۳۱.....	۲-۳-۴- سنتز لیگند $L^4$ .....
۳۱.....	۲-۳-۳- سنتز کمپلکس ها.....
۳۲.....	۲-۳-۱- سنتز کمپلکس $L^1Cd(NO_3)_2$ .....
۳۲.....	۲-۳-۲- سنتز کمپلکس $L^1Ag_3(NO)_3$ .....
۳۲.....	۲-۳-۳- سنتز کمپلکس $L^1Co_3Cl_6$ .....
۳۲.....	۲-۳-۴- سنتز کمپلکس $L^3Co(NO_3)_2$ .....
۳۳.....	۲-۳-۵- سنتز کمپلکس $L^3Cd(NO_3)_2$ .....
۳۳.....	۲-۳-۶- سنتز کمپلکس $L^3ZnCl_2$ .....
۳۳.....	۲-۳-۷- سنتز کمپلکس $L^3Zn(NO_3)_2$ .....
۳۴.....	۲-۳-۸- سنتز کمپلکس $L^3Ni(NO_3)_2$ .....
۳۴.....	۲-۳-۹- سنتز کمپلکس $L^3Ag_3(NO)_3$ .....
۳۴.....	۲-۳-۱۰- سنتز کمپلکس $L^3Co_3Cl_6$ .....
۳۴.....	۲-۳-۱۱- سنتز سایر کمپلکس ها.....

عنوان

صفحه

## فصل سوم: نتایج و بحث

- ۳۷..... ۱-۳ = شناسایی پیش لیگاندها، لیگاندها و کمپلکسها
- ۳۷..... ۱-۱-۳-۱- ترکیب ۲- (۳-۲- فرمیل فنوکسی) - ۲- هیدروکسی پروپوکسی) بنزآلدئید (A)..... ۳۷
- ۳۷..... ۱-۱-۳-۲- لیگاند او ۳- بیس (۲- (۲- پیپرازین-۱- ایل) اتیل ایمینو) متیل) فنوکسی) پروپان- ۲- اول ( $L^1$ )..... ۳۹
- ۳۷..... ۱-۱-۳-۳- لیگاند او ۳- بیس (۲- (Z) - (۴- متوکسی بنزیل ایمینو) متیل) فنوکسی) پروپان- ۲- اول ( $L^2$ )..... ۴۷
- ۵۶..... ۱-۱-۳-۴- لیگند ماکروسیکل  $L^3$ ..... ۵۶
- ۵۷..... ۱-۱-۳-۵- لیگند ماکروسیکل  $L^4$ ..... ۵۷
- ۵۶..... ۱-۱-۳-۶- کمپلکسهای  $L^1Cd_2(NO_3)_4$  و  $L^1Ag_3(NO)_3$ ,  $L^1Co_3Cl_6$ ..... ۵۶
- ۶۶..... ۱-۱-۳-۷- کمپلکسهای ( $X=Cl, NO_3$ )  $L^3ZnX_2$ ..... ۶۶
- ۷۱..... ۱-۱-۳-۸- کمپلکسهای  $L^3Co(NO_3)_2$  و  $L^3Cd(NO_3)_2$ ..... ۷۱
- ۷۶..... ۱-۱-۳-۹- کمپلکسهای  $L^4Co_3Cl_6$  و  $L^4Ag_3(NO)_3$ ..... ۷۶
- ۸۱..... ۱-۱-۳-۱۰- سایر کمپلکسها..... ۸۱
- ۸۱..... ۲-۳- بررسی طیف‌های الکترونی لیگاندها و کمپلکسها..... ۸۱
- ۸۸..... ۳-۳- مطالعات ولتامتری چرخه‌ای..... ۸۸
- ۸۹..... ۱-۳-۳- مطالعات ولتامتری چرخه‌ای لیگاند  $L^1$ ..... ۸۹
- ۹۰..... ۲-۳-۳- مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکسها..... ۹۰
- ۹۰..... ۱-۲-۳-۳- مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکسهای لیگند  $L^1$ ..... ۹۰
- ۹۲..... ۲-۲-۳-۳- مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکسهای لیگند  $L^3$ ..... ۹۲

صفحه	عنوان
۹۵ .....	نتیجه گیری
۹۵ .....	پیشنهادات
۹۷ .....	منابع مورد استفاده

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۶.....	جدول ۱-۲- مواد به کار رفته.....
۳۹.....	جدول (۱-۳) اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی ترکیب (A).....
۴۱.....	جدول (۲-۳) اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی لیگند $L^1$ .....
۴۱.....	جدول (۳-۳) نتایج آنالیز عنصری لیگند $L^1$ .....
۴۹.....	جدول (۴-۳) اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی لیگند $L^2$ .....
۴۹.....	جدول (۵-۳) نتایج آنالیز عنصری لیگند $L^2$ .....
۵۸.....	جدول (۶-۳) برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس‌های کادمیم (II)، نقره (I) و کبالت (II).....
۶۰.....	جدول (۷-۳) اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس $L^1\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ .....
۶۰.....	جدول (۸-۳) نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $L^1\text{Cd}_2(\text{NO}_3)_4$ .....
۶۲.....	جدول (۹-۳) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس $L^1\text{Co}_3\text{Cl}_6$ .....
۶۲.....	جدول (۱۰-۳) نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $L^1\text{Co}_3\text{Cl}_6$ .....
۶۴.....	جدول (۱۱-۳) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس $L^1\text{Ag}_3(\text{NO})_3$ .....
۶۵.....	جدول (۱۲-۳) نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $L^1\text{Ag}_3(\text{NO})_3$ .....
۶۶.....	جدول (۱۳-۳) نتایج هدایت سنجی مولی کمپلکس‌های $L^1\text{Co}_3\text{Cl}_6$ ، $L^1\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ و $L^1\text{Ag}_3(\text{NO})_3$ در حلال DMSO در دمای $25^\circ\text{C}$ .....
۶۶.....	جدول (۱۴-۳) برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس‌های $L^3\text{ZnCl}_2$ ، $L^3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .....
۶۹.....	جدول (۱۵-۳) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس‌های $L^3\text{ZnCl}_2$ و $L^3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ).....
۷۰.....	جدول (۱۶-۳) نتایج آنالیز عنصری (%). کمپلکس‌های $L^3\text{ZnCl}_2$ و $L^3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .....
۷۱.....	جدول (۱۷-۳) برخی مشخصه‌های فیزیکی کمپلکس‌های $L^3\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ و $L^3\text{Cd}_2(\text{NO}_3)_4$ .....
۷۵.....	جدول (۱۸-۳) اعداد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس $L^3\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ و $L^3\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ .....
۷۵.....	جدول (۱۹-۳) نتایج آنالیز عنصری (%). کمپلکس‌های $L^3\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ و $L^3\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ .....

عنوان	صفحه
جدول (۲۰-۳) نتایج هدایت سنجی مولی کمپلکس‌های $L^3Co(NO_3)_2$ و $L^3Cd(NO_3)_2$ در حلال DMSO در دمای $25^\circ C$ .....	۷۶
جدول (۲۱-۳) برخی مشخصه‌های فیزیکی کمپلکسهای $L^3Co_3Cl_6$ و $L^3Ag_3(NO)_3$ .....	۷۶
جدول (۲۲-۳) اعداد موجی ( $cm^{-1}$ ) برخی شیوه‌های ارتعاشی کمپلکس‌های نقره (I) و کبالت (II).....	۷۹
جدول (۲۳-۳) نتایج آنالیز عنصری (%) کمپلکس‌های $L^3Co_3Cl_6$ و $L^3Ag_3(NO)_3$ .....	۸۰
جدول (۲۴-۳) نتایج طیف‌های الکترونی و مشخصات فیزیکی لیگندها.....	۸۲
جدول (۲۵-۳) نتایج طیف‌های الکترونی کمپلکس‌های $L^1Co_3Cl_6$ و $L^1Ag_3(NO)_3$ ، $L^1Cd(NO_3)_2$ .....	۸۴
جدول (۲۶-۳) نتایج طیف‌های الکترونی کمپلکس‌های ماکروسیکل $L^4Ag_3(NO)_3$ ، $L^3Cd(NO_3)_2$ ، $L^3ZnCl_2$ و $L^3Co(NO_3)_2$ .....	۸۵

## فهرست شماها

صفحه	عنوان
۶.....	شمای (۱-۱) سنتز ماکروسیکل (۱۸) به روش تمپلت از دی آلدئید (۱۶) و دی آمین (۱۷) در حضور فلز Cd(II).....
۷.....	شمای (۲-۱) کمپلکسهای Mn(II) سنتز شده به روش تمپلت با پلی آمینهای مختلف.....
۸.....	شمای (۳-۱) سنتز مستقیم کمپلکس های مس (۲۴) و (۲۵) با شرایط آزمایش متفاوت.....
۹.....	شمای (۴-۱) لیگند (۲۶) با دو نوع گروه متصل متفاوت.....
۹.....	شمای (۵-۱) سنتز کمپلکسهای پروانه ای مس (II) از لیگند (۲۶).....
۱۰.....	شمای (۶-۱) سنتز مستقیم لیگند (۲۹).....
۱۱.....	شمای (۷-۱) کاتالیز اکسیداسیون اولفینها با کمپلکس شیف باز کبالت (II).....
۱۲.....	شمای (۸-۱) نمونه ای از واکنشهای کاتالیز شده با کمپلکس Mn <sup>2+</sup> .....
۱۳.....	شمای (۹-۱) لیگند (۳۶) و نمای سنتز کمپلکس (۳۷) با گروههای جانبی متفاوت.....
۱۷.....	شمای (۱۰-۱) لیگند متقارن تیولی با خاصیت آنتی تومور.....
۱۹.....	شمای (۱۱-۱) سنتز کمپلکسهای ضد ایدز از فلزات پلاتین و پالادیم با نسبتهای مختلف.....
۲۳.....	شمای (۱۲-۱) کمپلکس سه هسته ای مس با ساختار کریستالی آن.....
۳۷.....	شمای (۱-۳) روش سنتز ترکیب (A).....
۳۹.....	شمای (۲-۳) نمای سنتز لیگند L <sup>1</sup> .....
۴۷.....	شمای (۳-۳) نمای سنتز لیگاند L <sup>2</sup> .....
۵۶.....	شمای (۴-۳) نمای سنتز لیگاند L <sup>3</sup> .....
۵۷.....	شمای (۵-۳) نمای سنتز لیگاند L <sup>4</sup> .....

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲	شکل (۱-۱) ساختار برخی از شیف بازها.....
۴-۳	شکل (۲-۱) تعدادی از شیف بازهای زنجیر باز.....
۵-۴	شکل (۳-۱) نمونه هائی از ماکروسیکل های شیف باز.....
۱۱	شکل (۴-۱) شیف بازهای با خاصیت کاتالیزوری در حضور مس (II).....
۱۲	شکل (۵-۱) کمپلکسهای منگنز و وانادیوم با فعالیت های کاتالیتیکی.....
۱۴	شکل (۶-۱) کمپلکس های شیف باز در سیستم HGNM.....
۱۴	شکل (۷-۱) نمونه ای از ماکروسیکل سنتز شده از Ru.....
۱۵	شکل (۸-۱) کمپلکس چند هسته ای با رفتار بیولوژیکی.....
۱۶	شکل (۹-۱) کمپلکسهای (۴۳)، (۴۴)، (۴۵) و (۴۶) از فلز مس با استفاده از لیگندهای متفاوت.....
۱۶	شکل (۱۰-۱) لیگند آنتی باکتریال.....
۱۷	شکل (۱۱-۱) کمپلکسهای ضد دیابتی سنتز شده از لیگند (۴۹).....
۱۸	شکل (۱۲-۱) لیگند شیف باز پنج دندانه با خاصیت آنتی باکتریائی.....
۱۹	شکل (۱۳-۱) کمپلکسهای شیف باز ضد سرطانی از فلز مس.....
۲۰	شکل (۱۴-۱) سه نمونه از شیف بازها با فعالیت ضد خورندگی.....
۲۱	شکل (۱۵-۱) شیف باز هائی با فعالیت ضد خورندگی استیل.....
۲۲	شکل (۱۶-۱) برخی شیف بازهای ضد خورندگی.....
۲۲	شکل (۱۷-۱) کمپلکسهای روی با خواص فوتو لومینسانسی.....
۲۴	شکل (۱۸-۱) ساختار لیگندهای سنتز شده در این کار پژوهشی.....
۳۸	شکل (۱-۳) طیف FT-IR دی آلدئید (A).....
۴۰	شکل (۲-۳) طیف FT-IR لیگند $L^1$ .....
۴۲	شکل (۳-۳) طیف $^1H-NMR$ لیگاند $L^1$ .....
۴۲	شکل (۴-۳) ساختار لیگند $L^1$ .....
۴۴	شکل (۵-۳) طیف $^1H-NMR$ گسترده ناحیه ایمین و آروماتیکی لیگاند $L^1$ .....
۴۴	شکل (۶-۳) طیف $^1H-NMR$ گسترده ناحیه آلیفاتیکی لیگاند $L^1$ (ناحیه ۴,۵-۱ ppm).....
۴۵	شکل (۷-۳) طیف $^1H-NMR$ گسترده ناحیه آلیفاتیکی لیگاند $L^1$ (ناحیه ۶,۱-۳,۲ ppm).....
۴۵	شکل (۸-۳) طیف $^1H-NMR$ گسترده ناحیه آلیفاتیکی لیگاند $L^1$ (ناحیه ۳-۱ ppm).....
۴۶	شکل (۹-۳) طیف $^{13}C-NMR$ لیگاند $L^1$ .....

صفحه	عنوان
۴۷.....	شکل (۱۰-۳) ساختار پیشنهادی لیگند $L^1$
۴۸.....	شکل (۱۱-۳) طیف FT-IR لیگاند $L^2$
۵۰.....	شکل (۱۲-۳) طیف $^1H$ -NMR لیگاند $L^2$
۵۰.....	شکل (۱۳-۳) ساختار لیگند $L^2$
۵۲.....	شکل (۱۴-۳) طیف $^1H$ -NMR گسترده ناحیه آلفاتیکی لیگاند $L^2$ (ناحیه ۳-۴ ppm)
۵۲.....	شکل (۱۵-۳) طیف $^1H$ -NMR گسترده ناحیه آلفاتیکی لیگاند $L^2$ (ناحیه ۵.۸-۴ ppm)
۵۳.....	شکل (۱۶-۳) طیف $^1H$ -NMR گسترده ناحیه آروماتیکی لیگاند $L^2$ (ناحیه ۷.۲-۶ ppm)
۵۳.....	شکل (۱۷-۳) طیف $^1H$ -NMR گسترده ناحیه آروماتیکی لیگاند $L^2$ (ناحیه ۸.۸-۷ ppm)
۵۴.....	شکل (۱۸-۳) طیف $^1H$ -NMR گسترده ناحیه آروماتیکی لیگاند $L^2$ (ناحیه ۱۰-۶ ppm)
۵۵.....	شکل (۱۹-۳) طیف $^{13}C$ -NMR لیگاند $L^2$
۵۵.....	شکل (۲۰-۳) ساختار پیشنهادی لیگند $L^2$
۵۶.....	شکل (۲۱-۳) ساختار پیشنهادی لیگند $L^3$
۵۷.....	شکل (۲۲-۳) ساختار پیشنهادی ماکروسیکل $L^4$
۵۹.....	شکل (۲۳-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^1Cd(NO_3)_2$
۶۱.....	شکل (۲۴-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^1Co_3Cl_6$
۶۳.....	شکل (۲۵-۳) ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $L^1Co_3Cl_6$
۶۴.....	شکل (۲۶-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^1Ag_3(NO)_3$
۶۵.....	شکل (۲۷-۳) ساختار مطرح شده برای کمپلکس $L^1Ag_3(NO)_3$
۶۷.....	شکل (۲۸-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^3Zn(NO_3)_2$
۶۸.....	شکل (۲۹-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^3ZnCl_2$
۷۱.....	شکل (۳۰-۳) ساختار پیشنهادی کمپلکس های روی



عنوان	صفحه
شکل (۳۱-۳) طیف FT-IR کمپلکس $L^3Co(NO_3)_2$ .....	۷۲
شکل (۳۲-۳) طیف FT-IR ماکروسیکل $L^3Cd(NO_3)_2$ .....	۷۳
شکل (۳۳-۳) ساختار مطرح شده برای کمپلکس های $L^3Co(NO_3)_2$ و $L^3Cd(NO_3)_2$ .....	۷۴
شکل (۳۴-۳) طیف FT-IR ماکروسیکل $L^4Ag_3(NO)_3$ .....	۷۷
شکل (۳۵-۳) طیف FT-IR ماکروسیکل $L^4Co_3Cl_6$ .....	۷۸
شکل (۳۶-۳) ساختار مطرح شده برای کمپلکس های $L^4Co_3Cl_6$ و $L^4Ag_3(NO)_3$ .....	۸۰
شکل (۳۷-۳) طیف جذب الکترونی لیگاند $L^1$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۱
شکل (۳۸-۳) طیف جذب الکترونی لیگاند $L^2$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۲
شکل (۳۹-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^1Ag_3(NO)_3$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۳
شکل (۴۰-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^1Cd(NO)_3$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۳
شکل (۴۱-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^1Co_3Cl_6$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۴
شکل (۴۲-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^4Ag_3(NO)_3$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۶
شکل (۴۳-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^3Cd(NO_3)_2$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۶
شکل (۴۴-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^3Co(NO_3)_2$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۷
شکل (۴۵-۳) طیف جذب الکترونی کمپلکس $L^3ZnCl_2$ در حلال DMSO در ناحیه UV و غلظت $10^{-5}$ مولار.....	۸۷

## عنوان

## صفحه

- شکل (۴۶-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول فروسن ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $0.3 \text{ vs}^{-1}$  ..... ۸۸
- شکل (۴۷-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای محلول زمینه با سرعت رویش  $100 \text{ mV/s}$  ..... ۸۹
- شکل (۴۸-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای لیگاند  $L^1$  ( $10^{-3} M$ ) در سرعت‌های رویش مختلف ..... ۹۰
- شکل (۴۹-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^1 Ag_3(NO_3)_3$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  ..... ۹۰
- شکل (۵۰-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^1 Cd(NO_3)_2$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  ..... ۹۱
- شکل (۵۱-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^1 Co_3Cl_6$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  ..... ۹۱
- شکل (۵۲-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^3 Cd(NO_3)_2$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  ..... ۹۲
- شکل (۵۳-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^3 Cd(NO_3)_2$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  در محدوده پتانسیل ۰ تا +۲ ولت ..... ۹۳
- شکل (۵۴-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^3 Cd(NO_3)_2$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  در محدوده پتانسیل ۰ تا -۲ ولت ..... ۹۳
- شکل (۵۵-۳) ولتاموگرام چرخه‌ای کمپلکس  $L^3 Co(NO_3)_2$  ( $10^{-3} M$ ) و سرعت رویش  $200 \text{ mV/s}$  ..... ۹۴

# فصل اول

## بررسی منابع

## ۱-۱- مقدمه

شیف بازها در ردیف ترکیباتی هستند که با داشتن شیمی بسیار پیچیده و جالب ، نقش بسیار فوق العاده ای در توسعه شیمی کئوردیناسیون ایفا می کنند [۱]. این ترکیبات میتوانند حاوی مراکزدهنده بسیار قوی نظیر اتم های اکسیژن، نیتروژن و گوگرد باشند که دارای تنوع ساختاری گسترده ، دانسیته های الکترونی متفاوت با سهولت سنتز و کاربرد های مختلف و بسیار مفید هستند [۲ و ۳].

با توجه به توانایی قوی کئوردینه شدن فلزات واسطه با این لیگندها ، کمپلکسهای شیف باز بسیاری را با کاربردهای متفاوت و حائز اهمیت سنتز کرده اند که از جمله این کاربردهای مهم می توان به : استفاده در بسیاری واکنشها بعنوان کاتالیزور مناسب و بسیار مفید (مانند اکسیداسیون ترکیبات آلی [۴] ، کاهش الکتروشیمیایی ، واکنشهای اپوکسیداسیون [۵] ، دگراداسیون ترکیبات آلی [۸] )، تهیه آتریم های داروئی [۶] ، اکسیداسیون DNA [۷] ، اصلاح سطوح الکتروودها [۹] ، فوتوکرومیسم [۱۰] ، رادیو داروئی [۱۱] ، ساختن ترکیبات داروئی با خواص متفاوت و بسیار موثر (مانند ترکیبات ضد روماتیسم ، ضد تب ، ضد دیابت ، ضد قارچ ، آنتی باکتری ، ضد سرطان و ضد تومور [۱۲-۱۸]) ، عوامل بازدارنده خوردگی فلزات [۱۹-۲۰] و آنالیز شیمیایی [۲۱] اشاره کرد.

در این راستا با توجه به اهمیت موضوع ، در گروه شیمی معدنی ، شیف بازهای متنوع چهاردندانه ، پنج دندانه و شش دندانه (  $N_2O_2$  ،  $N_3O_2$  ،  $N_4O_2$  و  $N_4S_2$  ) و برخی کمپلکسهای آنها با برخی از فلزات واسطه سنتز شده و خواص الکترو شیمیایی ، اسپکتروسکوپی ، خاصیت NLO و خواص کریستال مایع آنها بررسی شده اند [۲۲].

## ۱-۲- شیف بازها و کمپلکس های آنها

شیف بازها (آزومتین ها یا ایمین ها ) گروه وسیعی از حدواسط های آلی را شامل می شوند که برای تهیه فرآورده های ویژه شیمیایی بکار می روند ؛ شیف بازها دارای پیوند دوگانه  $C=N$  در ساختار خود هستند که اغلب از واکنش تراکمی بین یک آمین نوع اول و ترکیبات کربونیل دار مانند آلدهیدها