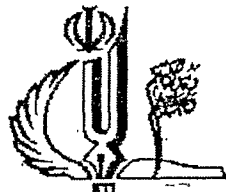


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۰

۱۴۲۹ھ - ۲۰۰۸م



دانشگاه اصفهان

دانشکده شیمی

گروه شیمی معدنی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته شیمی معدنی

عنوان

سنتز و مطالعه ی شیف بازهای بر پایه ی فنول و کمپلکس های آنها
با برخی از فلزات واسطه

استاد راهنما

دکتر علی اکبر خاندان

استاد مشاور

دکتر سید ابوالفضل حسینی یزدی

امروز اطلاعات مدارک علمی بزرگ

همیشه مدارک

۱۳۸۸/۱۰/۷

پژوهشگر

فرهاد اکبری افخمی

شهریور ۱۳۸۸

تقدیم به :

همسر عزیز و مهربانم

به یاد طلوعی که هر دو در انتظار آن بودیم

تشکر و قدر دانی از:

**پدر بزرگوارم و مادر مهربانم
خالق لحظه های ارزشمند زندگی**

و برادر عزیزم

به خاطر صداقت همیشگی اش

با تشکر و سپاس فراوان از:

استاد گرانقدر

جناب آقای دکتر علی اکبر خاندان

که در تمام مراحل از محضر علمی و اخلاقی ایشان
بهره مند بوده ام

تقدیر و تشکر از :

- استاد ارجمند جناب آقای دکتر حسینی یزدی که زحمت مشاوره ی این پایاننامه را بر عهده داشتند و همواره از همفکری های ارزشمند ایشان استفاده کرده ام.
- استاد ارجمند جناب آقای دکتر شعبانی که امر داوری این پایاننامه بر عهده ی ایشان بود.
- ریاست محترم دانشکده ی شیمی جناب آقای دکتر نمازی ، معاونت محترم آموزشی جناب آقای دکترخاندار و معاونت محترم پژوهشی جناب آقای دکتر نیائی.
- اساتید و دانشجویان محترم گروه شیمی معدنی دانشکده ی شیمی دانشگاه تبریز.
- همکاران محترم آزمایشگاه شیمی کئوردیناسیون، خانم ها، عابدی، نیک سیرت، سموعی، تقوایی و آقایان، بختیاری، محمودی، پور علی و شهبازی.
- نماینده محترم تحصیلات تکمیلی در دانشکده ی شیمی، شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده ی شیمی، و تحصیلات تکمیلی دانشگاه تبریز.
- کارمندان محترم دانشکده در بخش های مختلف انبار، زیراکس، دبیرخانه، کتابخانه، شیشه گری، امور دانشجویی و حسابداری.
- دوستان عزیزم، هدایتی، سکوتی، ولی پور، عبدالهی، رضایی مقدم، اکبری، عدالت و پاشاپور.
- خانواده های محترم اکبری افخمی و موسوی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: بررسی منابع
۱-۱-۱	مقدمه
۲-۱-۲	تاریخچه
۳-۱-۳	تقسیم‌بندی بر اساس نوع دی آمین بکار رفته
۳-۱-۳-۱	دی آمین های آلیفاتیک
۳-۱-۳-۲	دی آمین های آروماتیک
۴-۱-۴	کمپلکس های چند هسته ای
۵-۱-۵	کمپلکس های با ساختار مشابه
۶-۱-۶	جنبه های کاربردی کمپلکس های شیف باز بر پایه ی فنول
۶-۱-۶-۱	عملکرد کاتالیزوری کمپلکس ها
۶-۱-۶-۲	کاربرد های بیولوژیکی کمپلکس ها
۷-۱-۷	هدف پروژه
	فصل دوم: مواد و روش ها
۱-۲-۱	مواد به کار رفته
۲-۲-۲	دستگاه‌ها و تجهیزات به کار رفته
۳-۲-۳	روش تهیه مواد
۳-۲-۳-۱	سنتز ۲ و ۱ دی فرمیل-پارا کرزول
۳-۲-۳-۲	سنتز ۱ و ۲ دی (اورتو-نیترو فنوکسی) اتان
۳-۲-۳-۳	سنتز ۱ و ۲ دی (اورتو-آمینو فنوکسی) اتان
۳-۲-۳-۴	سنتز لیگاند های H_2L^1 و H_2L^2
۳-۲-۳-۵	سنتز کمپلکس Cu^{2+} لیگاند H_2L^1
۳-۲-۳-۶	سنتز کمپلکس Zn^{2+} لیگاند H_2L^1
۳-۲-۳-۷	سنتز کمپلکس Ni^{2+} لیگاند H_2L^1
۳-۲-۳-۸	سنتز کمپلکس Co^{2+} لیگاند H_2L^1

۳۵	.....	H_2L^1 لیگاند Ag^+ کمپلکس سنتز	۹-۳-۲
۳۶	.....	H_2L^1 لیگاند Cd^{2+} کمپلکس سنتز	۱۰-۳-۲
۳۶	.....	H_2L^2 لیگاند Cu^{2+} کمپلکس سنتز	۱۱-۳-۲
۳۶	.....	H_2L^2 لیگاند Zn^{2+} کمپلکس سنتز	۱۲-۳-۲

فصل سوم: نتایج و بحث

۳۷	.....	پارا-کرزول-دی فرمیل-۶و۲-دی	۱-۱-۳
۴۴	.....	(اورتو-نیترو فنوکسی) اتان	۲-۱-۳
۴۶	.....	(اورتو-آمینو فنوکسی) اتان	۳-۱-۳
۴۸	.....	$Cu_2L^1Cl_2.5H_2O$ کمپلکس سنتز	۴-۱-۳
۵۶	.....	$Zn_2L^1Cl_2.2H_2O$ کمپلکس سنتز	۵-۱-۳
۶۴	.....	$Ni_2L^1Cl_2.4H_2O$ کمپلکس سنتز	۶-۱-۳
۷۲	.....	$Co_2L^1Cl_2.4H_2O$ کمپلکس سنتز	۷-۱-۳
۸۰	.....	$AgL^1(NO_3).H_2O$ کمپلکس سنتز	۸-۱-۳
۸۸	.....	$CdL^1(NO_3)_2.H_2O$ کمپلکس سنتز	۹-۱-۳
۹۵	.....	$CuL^2Cl_2.6H_2O$ کمپلکس سنتز	۱۰-۱-۳
۱۰۱	.....	$Zn_2L^2Cl_2.6H_2O$ کمپلکس سنتز	۱۱-۱-۳
۱۰۶	.....	بررسی طیف های UV-Vis کمپلکس ها	۲-۳
۱۱۱	.....	بررسی رفتار الکتروشیمیایی کمپلکس ها	۳-۳
۱۱۲	.....	$Cu_2L^1Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۱-۳-۳
۱۱۳	.....	$Zn_2L^1Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۲-۳-۳
۱۱۳	.....	$Ni_2L^1Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۳-۳-۳
۱۱۴	.....	$Co_2L^1Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۴-۳-۳
۱۱۵	.....	$AgL^1(NO_3)$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۵-۳-۳
۱۱۵	.....	$CdL^1(NO_3)_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۶-۳-۳
۱۱۵	.....	$Cu_2L^2Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۷-۳-۳
۱۱۶	.....	$Zn_2L^2Cl_2$ کمپلکس رفتار الکتروشیمیایی	۸-۳-۳

۱۱۷.....	نتیجه گیری.....
۱۱۸.....	پیشنهادات.....
۱۱۹.....	ضمیمه.....

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شمای ۱-۱- شمای کلی از واکنش تشکیل شیف باز بر پایه ی فنول.....	۱
شمای ۲-۱- L^1, L^2	۳
شمای ۳-۱- سنتز تمپلیت $[M(L^3)]$	۴
شمای ۴-۱- سنتز دو مرحله ای کمپلکس $[CuM(L^1)]^{2+}$	۵
شمای ۵-۱- سنتز تمپلیت ماکروسیکل دو هسته ای هترو از طریق حدواسط M_1PbM_2	۵
شمای ۶-۱- لیگاند $(L^4)^{2-}$	۶
شمای ۷-۱- کمپلکس ماکروسیکل $[CuM(L^4)(AcO)]BPh_4$	۷
شمای ۸-۱- فرمول گسترده ی لیگاند (L^5) و ساختار بلوری کمپلکس های $[Gd(H_4L^5)(NO_3)_2(H_2O)]^+$ و $[Eu(H_4L^5)(H_2O)]^{3+}$	۸
شمای ۹-۱- ساختار بلوری کمپلکس های $a)[Cu_2(H_2L^5)(CH_3OH)(ClO_4)]^+$ و $b)[Cu_2(H_2L^5)]$ و $c)\{[Cu_2(H_2L^5)][Cu_2(N_3)]\}_n$	۹
شمای ۱۰-۱- ماکروسیکل های سنتز شده از واکنش تراکمی دی آلدئید فنولی و انواع مختلفی از دی آمین های آلیفاتیک.....	۱۰
شمای ۱۱-۱- ماکروسیکل های کایرال حاصل از دی آمین های کایرال.....	۱۰
شمای ۱۲-۱-.....	۱۱
شمای ۱۳-۱- کمپلکس های سنتز شده از دی آلدئید فنولی و دی آمین های آروماتیک.....	۱۲
شمای ۱۴-۱- ساختار گسترده ی ۶ و ۶-بیس(آمینو متیل)-۲ و ۲-بی پیریدیل و ساختار کمپلکس $La(3+)$ حاصل از آن.....	۱۳
شمای ۱۵-۱-.....	۱۴
شمای ۱۶-۱- سنتز کمپلکس چهار هسته ای $[Cu_4(C_{54}H_{46}N_4O_{14})(OH)_2].10H_2O$	۱۵
شمای ۱۷-۱- کمپلکس ۴ هسته ای شامل دو جزء ۲ هسته ای مس.....	۱۵
عنوان	
صفحه	
شمای ۱۸-۱- کمپلکس های ۵ هسته ای (۱) و ۴ هسته ای (۲) فلز روی.....	۱۶
شمای ۱۹-۱- ساختار کمپلکس $[Mg(H_2O)_6][\{Zn_2L(CH_3CO_2)\}_2(OH)_2].6H_2O$	۱۶
شمای ۲۰-۱- سنتز کمپلکس ۴ هسته ای و ۲ هسته ای روی.....	۱۷

- شمای ۱-۲۱- ساختار لیگاند و کمپلکس ۴ هسته ای $[Co_4(L)(OAc)_2Cl_2]$ ۱۸
- شمای ۱-۲۲- ماکروسیکل حاصل از تراکم ۴+۴ ۱۹
- شمای ۱-۲۳- کمپلکس های مشابه با کمپلکس های بر پایه ی فنولی ۱۹
- شمای ۱-۲۴- ۲۰
- شمای ۱-۲۵- سنتز کمپلکس های تک هسته ای و دم هسته ای $Mn(3+)$ با شیف باز فنولی ۲۲
- شمای ۱-۲۶- مکانیسم اپوکسیداسیون آلکن توسط $PhIO$ در حضور کاتالیزور ۲۲
- شمای ۱-۲۷- ۲۳
- شمای ۱-۲۸- ماکروسیکل های دو هسته ای نیکل ۲۴
- شمای ۱-۲۹- ماکروسیکل ۲ هسته ای نامتقارن $Ni(2+)$ ۲۴
- شمای ۱-۳۰- ماکروسیکل های نامتقارن $Cu(2+)$ ۲۵
- شمای ۱-۳۱- $BDF5AU$ ۲۵
- شمای ۱-۳۲- $BDFDAU$ ۲۶
- شمای ۱-۳۳- ماکروسیکل های بکار رفته در مطالعات پزشکی ۲۷
- شمای ۱-۳۴- دی آمین های بکار رفته در کار پژوهشی ۲۸
- شمای ۲-۱- مراحل سنتز دی آلدئید ۶۲-دی فرمیل-پارا کرزول ۳۱
- شمای ۳-۱- پیوند هیدروژنی درون مولکولی دی آلدئید ۳۹
- شمای ۳-۲- هیدروژن های ترکیب سنتز شده ۴۱
- شمای ۳-۳- کربن های ترکیب سنتز شده ۴۳
- شمای ۳-۴- روش تهیه او ۲ - دی (اورتو- نیترو فنوکسی) اتان ۴۴
- شمای ۳-۵- روش تهیه ی او ۱ - دی (اورتو - آمینو فنوکسی) اتان ۴۶
- شمای ۳-۶- سنتز کمپلکس $Cu_2L^1Cl_2.5H_2O$ ۴۸
- شمای ۳-۷- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس مس L^1 ۵۳
- شمای ۳-۸- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس مس L^1 ۵۳
- شمای ۳-۹- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس مس L^1 ۵۴

- شمای ۳-۱۰- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس مس L^1 ۵۵
- شمای ۳-۱۱- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $Cu_2L^1Cl_2$ ۵۶
- شمای ۳-۱۲- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس روی L^1 ۶۰
- شمای ۳-۱۳- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس روی L^1 ۶۱
- شمای ۳-۱۴- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس روی L^1 ۶۲
- شمای ۳-۱۵- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس روی L^1 ۶۳
- شمای ۳-۱۶- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $Zn_2L^1Cl_2$ ۶۴
- شمای ۳-۱۷- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس نیکل L^1 ۶۹
- شمای ۳-۱۸- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس نیکل L^1 ۶۹
- شمای ۳-۱۹- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس نیکل L^1 ۷۰
- شمای ۳-۲۰- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس نیکل L^1 ۷۱
- شمای ۳-۲۱- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $Ni_2L^1Cl_2$ ۷۲
- شمای ۳-۲۲- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس کبالت L^1 ۷۶
- شمای ۳-۲۳- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس کبالت L^1 ۷۷
- شمای ۳-۲۴- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس کبالت L^1 ۷۸
- شمای ۳-۲۵- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس کبالت L^1 ۷۹

- شمای ۳-۲۶- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $\text{Co}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ ۸۰
- شمای ۳-۲۷- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
نقره L^1 ۸۴
- شمای ۳-۲۸- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس
نقره L^1 ۸۵
- شمای ۳-۲۹- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_4 کمپلکس نقره
 L^1 ۸۶
- شمای ۳-۳۰- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_4O_4 کمپلکس
نقره L^1 ۸۷
- شمای ۳-۳۱- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $\text{AgL}^1(\text{NO}_3)$ ۸۸
- شمای ۳-۳۲- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
کادمیوم L^1 ۹۲
- شمای ۳-۳۳- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس
کادمیوم L^1 ۹۳
- شمای ۳-۳۴- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_4 کمپلکس
کادمیوم L^1 ۹۳
- شمای ۳-۳۵- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_4O_4 کمپلکس
کادمیوم L^1 ۹۴
- شمای ۳-۳۶- ساختار پیشنهادی برای کمپلکس $\text{CdL}^1(\text{NO}_3)_2$ ۹۵
- شمای ۳-۳۷- ستر کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۹۶
- شمای ۳-۳۸- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
مس L^2 ۹۹
- شمای ۳-۳۹- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس
مس L^1 ۱۰۰
- شمای ۳-۴۰- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
روی L^2 ۱۰۴
- شمای ۳-۴۱- ساختار پیشنهادی و شکل بهینه شده ی آن برای حالت تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس
روی ۱۰۹
- شکل ۳-۱- طیف FT-IR ترکیب ۶و۲ - ذی فرمیل - پارا کرزول ۳۸

- شکل ۲-۳- طیف $^1\text{HNMR}$ ترکیب ۶۰۲ - دی فرمیل - پارا کرزول ۴۰
- شکل ۳-۳- طیف $^{13}\text{CNMR}$ ترکیب ۶۰۲ - دی فرمیل - پارا کرزول ۴۲
- شکل ۳-۴- طیف FT-IR ترکیب ۱۰۲دی (اورتونیتر و فنوکسی) اتان ۴۵
- شکل ۳-۵- طیف FT-IR ترکیب ۱۰۲- دی (اورتو آمینوفنوکسی) اتان ۴۷
- شکل ۳-۶- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ۵۰
- شکل ۳-۷- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ۵۸
- شکل ۳-۸- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Ni}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ۶۶
- شکل ۳-۹- طیف FAB-MASS کمپلکس نیکل L^1 ۶۸
- شکل ۳-۱۰- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Co}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ۷۴
- شکل ۳-۱۱- طیف FT-IR کمپلکس $\text{AgL}^1(\text{NO}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$ ۸۲
- شکل ۳-۱۲- طیف FAB-MASS کمپلکس نقره L^1 ۸۴
- شکل ۳-۱۳- طیف FT-IR کمپلکس $\text{CdL}_1(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ۹۰
- شکل ۳-۱۴- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۹۷
- شکل ۳-۱۵- طیف FT-IR کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2$ ۱۰۳
- شکل ۳-۱۶- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۶
- شکل ۳-۱۷- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۷
- شکل ۳-۱۸- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Co}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۷
- شکل ۳-۱۹- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Ni}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۸
- شکل ۳-۲۰- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{AgL}^1(\text{NO}_3)$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۸
- شکل ۳-۲۱- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{CdL}^1(\text{NO}_3)_2$ در حلال DMSO و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۰۹
- شکل ۳-۲۲- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2$ در حلال متانول و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۱۰
- شکل ۳-۲۳- طیف UV-Vis کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2$ در حلال متانول و در غلظت 5×10^{-5} مولار ۱۱۰
- شکل ۳-۲۴- منحنی CV محلول فروسن با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۲
- شکل ۳-۲۵- منحنی CV کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۲
- شکل ۳-۲۶- منحنی CV کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۳
- شکل ۳-۲۷- منحنی CV کمپلکس $\text{Ni}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۴
- شکل ۳-۲۸- منحنی CV کمپلکس $\text{Co}_2\text{L}^1\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۵
- شکل ۳-۲۹- منحنی CV کمپلکس $\text{AgL}^1(\text{NO}_3)$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۶
- شکل ۳-۳۰- منحنی CV کمپلکس $\text{CdL}^1(\text{NO}_3)_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO ۱۱۶

-
- شکل ۳-۳۱- منحنی CV کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO..... ۱۱۷
- شکل ۳-۳۲- منحنی CV کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2$ با سرعت رویش 100 mvs^{-1} در حلال DMSO..... ۱۱۸

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۹	جدول ۱-۲- مواد به کار رفته.....
۳۷	جدول ۱-۳- مشخصات فیزیکی ۶۰۲- دی فرمیل پارا کرزول.....
۳۹	جدول ۲-۳- اعداد موجی برخی از شیوه های ارتعاشی ۶۰۲- دی فرمیل پارا کرزول.....
۴۳	جدول ۳-۳- مشخصات طیف ^{13}C NMR ترکیب ۶۰۲- دی فرمیل - پارا کرزول.....
۴۳	جدول ۴-۳- نتایج آنالیز عنصری ۶۰۲ - دی فرمیل - پارا کرزول (اعداد داخل پرانتز مقادیر محاسباتی می باشند).....
۴۴	جدول ۵-۳- اعداد موجی برخی از شیوه های ارتعاشی ۶۰۲- دی (اورتو نیترو فنوکسی) اتان.....
۴۶	جدول ۶-۳- اعداد موجی برخی از شیوه های ارتعاشی ۶۰۲- دی (اورتو- آمینو فنوکسی) اتان.....
۴۹	جدول ۷-۳- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
۴۹	جدول ۸-۳- نتایج آنالیز (%) عنصری کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
۵۱	جدول ۹-۳- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
۵۲	جدول ۱۰-۳- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^1\text{Cl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ با غلظت 10^{-3}M در حلال DMF و در دمای 25°C
	جدول ۱۱-۳- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
	مس
۵۳	L^1
	جدول ۱۲-۳- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس
۵۴	مس L^1
	جدول ۱۳-۳- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس
۵۴	مس L^1

- جدول ۳-۱۴- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس
 مس L^1 ۵۵
- جدول ۳-۱۵- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $Zn_2L^1Cl_2.2H_2O$ ۵۷
- جدول ۳-۱۶- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $Zn_2L^1Cl_2.2H_2O$ ۵۷
- جدول ۳-۱۷- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $Zn_2L^1Cl_2.2H_2O$ ۵۹
- جدول ۳-۱۸- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $Zn_2L^1Cl_2.2H_2O$ با غلظت $10^{-3} M$ در حلال DMF و در
 دمای $25^{\circ}C$ ۶۰
- جدول ۳-۱۹- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
 روی L^1 ۶۱
- جدول ۳-۲۰- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس
 روی L^1 ۶۱
- جدول ۳-۲۱- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس
 روی L^1 ۶۲
- جدول ۳-۲۲- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای و کئوردیناسیون N_2O کمپلکس
 روی L^1 ۶۳
- جدول ۳-۲۳- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $Ni_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۶۴
- جدول ۳-۲۴- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $Ni_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۶۵
- جدول ۳-۲۵- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $Ni_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۶۵
- جدول ۳-۲۶- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $Ni_2L^1Cl_2.4H_2O$ با غلظت $10^{-3} M$ در حلال های
 استونیتریل و متانول و در دمای $25^{\circ}C$ ۶۷
- جدول ۳-۲۷- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای و کئوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
 نیکل L^1 ۶۹

- جدول ۳-۲۸- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس نیکل L^1 ۷۰
- جدول ۳-۲۹- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس نیکل L^1 ۷۰
- جدول ۳-۳۰- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O کمپلکس نیکل L^1 ۷۱
- جدول ۳-۳۱- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $Co_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۷۲
- جدول ۳-۳۲- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $Co_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۷۳
- جدول ۳-۳۳- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $Co_2L^1Cl_2.4H_2O$ ۷۵
- جدول ۳-۳۴- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $Co_2L^1Cl_2.4H_2O$ با غلظت $10^{-3} M$ در حلال های DMF و متانول و در دمای $25^{\circ}C$ ۷۶
- جدول ۳-۳۵- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس کبالت L^1 ۷۷
- جدول ۳-۳۶- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس کبالت L^1 ۷۷
- جدول ۳-۳۷- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_3 کمپلکس نیکل L^1 ۷۸
- جدول ۳-۳۸- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O کمپلکس نیکل L^1 ۷۹
- جدول ۳-۳۹- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $AgL^1(NO_3).H_2O$ ۸۰
- جدول ۳-۴۰- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $AgL^1(NO_3).H_2O$ ۸۱
- جدول ۳-۴۱- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $AgL^1(NO_3).H_2O$ ۸۱

- جدول ۳-۴۲- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $AgL^1(NO_3).H_2O$ با غلظت $10^{-3} M$ در حلال DMF و در دمای 25^0C ۸۳
- جدول ۳-۴۳- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس نقره L^1 ۸۳
- جدول ۳-۴۴- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس نقره L^1 ۸۵
- جدول ۳-۴۵- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_4 کمپلکس نقره L^1 ۸۶
- جدول ۳-۴۶- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون O_2 کمپلکس نقره L^1 ۸۷
- جدول ۳-۴۷- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $CdL^1(NO_3)_2.H_2O$ ۸۸
- جدول ۳-۴۸- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $CdL^1(NO_3)_2.H_2O$ ۸۹
- جدول ۳-۴۹- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $CdL^1(NO_3)_2.H_2O$ ۸۹
- جدول ۳-۵۰- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $CdL^1(NO_3)_2.H_2O$ با غلظت $10^{-3} M$ در حلال DMF و در دمای 25^0C ۹۱
- جدول ۳-۵۱- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس کادمیوم L^1 ۹۲
- جدول ۳-۵۲- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_4 کمپلکس کادمیوم L^1 ۹۳
- جدول ۳-۵۳- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_4 کمپلکس کادمیوم L^1 ۹۴
- جدول ۳-۵۴- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_4O_4 کمپلکس کادمیوم L^1 ۹۴

- جدول ۳-۵۵- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۹۶
- جدول ۳-۵۶- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۹۶
- جدول ۳-۵۷- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۹۸
- جدول ۳-۵۸- نتایج هدایت سنجی کمپلکس $\text{Cu}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ با غلظت 10^{-3} M در حلال های متانول و DMF و در دمای 25°C ۹۹
- جدول ۳-۵۹- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
مس
 L^2 ۱۰۰
- جدول ۳-۶۰- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O کمپلکس
مس
 L^2 ۱۰۰
- جدول ۳-۶۱- برخی مشخصات فیزیکی کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۱۰۱
- جدول ۳-۶۲- نتایج آنالیز عنصری کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۱۰۲
- جدول ۳-۶۳- اعداد موجی (cm^{-1}) برخی شیوه های ارتعاشی کمپلکس $\text{Zn}_2\text{L}^2\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ۱۰۲
- جدول ۳-۶۴- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار دو هسته ای وکتوردیناسیون N_2O_2 کمپلکس
روی
 L^2 ۱۰۵
- جدول ۳-۶۵- مقادیر انرژی محاسبه شده برای ساختار تک هسته ای وکتوردیناسیون N_2O کمپلکس
روی
 L^2 ۱۰۵
- جدول ۳-۶۶- انتقالات الکترونی کمپلکس های لیگاند L^1 بر حسب nm ۱۰۹
- جدول ۳-۶۷- انتقالات الکترونی کمپلکس های لیگاند L^2 بر حسب nm ۱۱۱