بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اهدنا الصراط المستقيم صراط الذين انعمت عليهم غير المغضوب عليهم ولا الضالين

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات، کنفراس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد یا استادان راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

دانشکده شیمی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

دررشته شیمی (گرایش معدنی)

عنوان :

سنتز و شناسایی تعدادی از لیگاندهای اکسو-آزا و کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه و بزرگ غیرحلقه‌ای مربوطه آن‌ها با یون‌های فلزی مختلف

استاد راهنما:

پروفسور حسن کی‌پور

استادان مشاور:

پروفسور سید جواد سید زاده صابونچی

دکتر رضا آزادبخت

پژوهشگر:

امیر حسین جمشیدی

بهمن ماه ۱۳۸۹

دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

سنتز و شناسایی تعدادی از لیگاندهای اکسو-آزا و کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه و بزرگ غیرحلقه‌ای مربوطه آن‌ها با یون‌های فلزی مختلف

نام نویسنده: امیر حسین جمشیدی

نام استاد راهنما: پروفسور حسن کی‌پور

نام اساتید مشاور: پروفسور سید جواد سید زاده صابونچی، دکتر رضا آزادبخت

دانشکده: شیمی	**گروه آموزشی: علوم پایه**	
رشته تحصیلی: شیمی	**گرایش تحصیلی: شیمی معدنی**	**مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد**
تاریخ تصویب: ۸۸/۷/۵	**تاریخ دفاع: ۸۹/۱۱/۱۹**	**تعداد صفحات: ۱۵۱**

چکیده:

سه لیگاند پلی‌آمین جدید چهار دندانه تهیه گردیدند. لیگاند بازشیف بزرگ غیرحلقه $L.S^1$ و لیگاند بازشیف بزرگ‌حلقه $L.S^2$ از واکنش L^1 به ترتیب با ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزالدهید و ۶،۲-دی‌فرمیل-۴-متیل فنول در متانول تهیه شدند. کمپلکس های بازشیف بزرگ‌حلقه $[ZnL^1DAP]^{2+}$، $[MnL^1DAP]^{2+}$ و $[ZnL^1DF]^{2+}$ از واکنش L^1 به ترتیب با ۶،۲-دی استیل پیریدین یا ۶،۲-دی فرمیل پیریدین در حضور یون‌های فلزی منگنز(II) و روی(II) در متانول تهیه گردیدند. کمپلکس‌های $[CuL.S^1]$, $[NiL.S^1]$ و $[CoL.S^1]$ از واکنش $L.S^1$ با یون‌های فلزی نیکل(II)، مس(II) و کبالت(III) در متانول تهیه شدند. کمپلکس‌های باز-شیف بزرگ‌حلقه $[Ni_2L.S^2]^{4+}$ و $[Cu_2L.S^2]^{4+}$ از واکنش $L.S^2$ با یون‌های فلزی نیکل(II) و مس(II) در متانول تهیه گردیدند. کمپلکس‌های بازشیف بزرگ غیر حلقه $[ZnL^2O\text{-}van]^+$, $[CuL^2O\text{-}van]^+$ و $[NiL^2O\text{-}van]^+$ و همچنین $[NiL^2O\text{-}Sal]^+$ و $[NiL^2O\text{-}ter]^+$ از واکنش L^2 به ترتیب با ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزالدهید، ۲-هیدروکسی بنزالدهید یا ۵،۳-t-بوتیل-۲-هیدروکسی بنزالدهید در حضور یون‌های فلزی مربوطه تهیه شدند. کمپلکس‌های بازشیف بزرگ غیر حلقه $[NiL^2DFP]^+$ و $[CuL^2DFP]^+$ از واکنش L^2 با ۶،۲-دی‌فرمیل-۴-متیل فنول در حضور یون‌های فلزی نیکل(II) و مس(II) تهیه گردیدند. کمپلکس‌های بازشیف بزرگ غیرحلقه $[NiL^3Sal]_2^{2+}$, $[CdL^3Sal]_2^{2+}$, $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$ و $[NiL^3O\text{-}ter]_2^{2+}$ از واکنش L^3 به ترتیب با ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزالدهید، ۲-هیدروکسی بنزالدهید یا ۵،۳-t-بوتیل-۲-هیدروکسی بنزالدهید در حضور یون‌های فلزی نیکل(II) و کادمیم(II) تهیه شدند. همچنین کمپلکس چهارهسته‌ای $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ از واکنش ۲-هیدروکسی-۳-متوکسی بنزالدهید با ۲-(۲-آمینوفنیل‌آمینو) اتانول در حضور یون فلزی نیکل(II) سنتز گردید. همه کمپلکس‌های بدست آمده با استفاده از روش‌های IR, Mass و آنالیز عنصری و در مورد کمپلکس‌های کادمیم(II) و روی(II) با استفاده از NMR مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین ساختار کریستالی کمپلکس‌های $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$، $[NiL^2O\text{-}van]^+$، $[CdL^3Sal]_2^{2+}$ و $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ و لیگاند بازشیف $[L.S^2]$ توسط داده‌های پراش اشعه X تعیین گردیدند.

واژه‌های کلیدی: بازشیف، بزرگ‌حلقه، کمپلکس غیرحلقوی، ساختار اشعه X

فهرست عناوین صفحه

۱-۱) لیگاندهای پلی‌آمین ۲

۱-۱-۱) مقدمه ۲

۱-۱-۲) ترکیبات پلی‌آمین ۲

۱-۱-۳) پلی‌آمین‌ها و نقش بیولوژیکی آن‌ها ۳

۱-۱-۴) لیگاندهای پلی‌آمین آلیفاتیک ۴

۱-۱-۵) لیگاندهای پلی‌آمین آروماتیک ۵

۱-۲) لیگاندهای زنجیره باز با دهندگی N_xO_y ۶

۱-۲-۱) لیگاندهای پلی‌آمین N_3O ۶

۱-۲-۲) لیگاندهای از نوع دهنده N_3O_2 , N_2O_2 ..... ۸

۱-۳) لیگاندهای پلی‌آمین با دو مرحله بازشیف ۱۰

۱-۴) احیای ترکیب‌های نیترو و نیتروزو ۱۱

۱-۵) تعریف بازشیف‌ها ۱۴

۱-۶) طبقه‌بندی بازشیف‌ها ۱۴

۱-۷) اهمیت و کاربرد بازشیف‌ها ۱۵

۱-۷-۱) خواص کاتالیزوری بازشیف‌ها ۱۶

۱-۷-۲) خصوصیات اسپکتروسکوپی کلی بازشیف‌ها ۱۷

۱-۸) احیای بازشیف ۱۸

۱-۹) سنتز کمپلکس‌های بازشیف ۱۹

۱-۹-۱) سنتز مستقیم بازشیف و سپس سنتز کمپلکس ۲۰

۱-۹-۲) سنتز بازشیف در حین تشکیل کمپلکس ۲۰

۱-۱۰) لیگاندهای بزرگ‌حلقه و کمپلکس‌های آن‌ها ۲۱

۱-۱۱) سنتز کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه ۲۳

۱-۱۱-۱) سنتز در حین تشکیل کمپلکس (روش تمپلیت) ۲۳

۱-۱۱-۲) سنتز مستقیم و سپس تشکیل کمپلکس ۲۴
۱-۱۱-۳) تشکیل حلقه پنج عضوی در طی فرایند سنتز حلقه ماکروسیکل..... ۲۶
۱-۱۲) سنتز کمپلکس‌های غیرحلقه‌ای ۲۸
۱-۱۲-۱) کمپلکس‌های غیرحلقه‌ای با لیگاندهایی با دهندگی N_3O..... ۲۸
۱-۱۲-۲) کمپلکس‌های غیرحلقه‌ای با لیگاندهایی با دهندگی N_2O_2..... ۳۲
۱-۱۲-۳) کمپلکس‌های غیرحلقه‌ای با لیگاندهایی با دهندگی N_3O_2..... ۳۴
۱-۱۲-۴) کمپلکس‌های غیرحلقه‌ای با لیگاندهایی با دو مرحله بازشیف..... ۳۴
۱-۱۳) سنتز کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه ۳۵
۱-۱۳-۱) کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه با۶،۲ -دی استیل پیریدین و ۶،۲-دی فرمیل پیریدین ۳۵
۱-۱۳-۲) سنتز کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه با ۶،۲-دی فرمیل-۴-متیل فنول..... ۴۰
۱-۱۴) کمپلکس چهارهسته‌ای با فلز نیکل ۴۴
۲-۱) مواد شیمیایی ۴۷
۲-۲) وسایل و تجهیزات ۴۷
۲-۳)کریستالوگرافی ۴۸
۲-۴) تهیه لیگاند پلی‌آمین L^1..... ۴۸
۲-۴-۱) سنتز ۲-(۲-نیتروفنیل آمینو)-اتانول ۴۸
۲-۴-۲) سنتز [۲-(۲-نیترو فنوکسی)-اتیل]-(۲-نیتروفنیل)-آمین..... ۴۸
۲-۴-۳) تهیه *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی‌آمین ۴۹
۲-۵) تهیه لیگاند بازشیف $L.S^1$ ۵۰
۲-۶) تهیه لیگاند بازشیف $L.S^2$..... ۵۰
۲-۷) تهیه لیگاند پلی‌آمین L^2..... ۵۱
۲-۷-۱) سنتز ۲-[(پیریدین-۲-ایل متیلن)-آمینو]-اتانول ۵۱
۲-۷-۲) سنتز ۲-[(پیریدین-۲-ایل متیل)-آمینو]-اتانول ۵۱

۲-۷-۳) تهیه ۲-(۲-آمینو اتیل)-پیریدین-۲-ایل متیل آمینو)-اتانول L^2 ..... ۵۲
۲-۸) تهیه ۲-[(۲-آمینو پروپیل)-پیریدین-۲-ایل متیل آمینو]-اتانول L^3 ..... ۵۳
۲-۹) سنتز کمپلکس‌های فلزی با لیگاند L^1 ..... ۵۴
۲-۹-۱) سنتز کمپلکس $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ (1) ۵۴
۲-۹-۲) سنتز کمپلکس $[MnL^1DAP](ClO_4)_2$ (2) ۵۴
۲-۹-۳) سنتز کمپلکس $[ZnL^1DF](ClO_4)_2$ (3) ۵۵
۲-۱۰) سنتز کمپلکس‌های فلزی با لیگاند $L.S^1$ ۵۵
۲-۱۰-۱) سنتز کمپلکس $[NiL.S^1]$ (4) ۵۵
۲-۱۰-۲) سنتز کمپلکس $[CuL.S^1]$ (5) ۵۶
۲-۱۰-۳) سنتز کمپلکس $[CoL.S^1]$ (6) ۵۷
۲-۱۱) سنتز کمپلکس فلزی با لیگاند $L.S^2$ ۵۷
۲-۱۱-۱) سنتز کمپلکس $[Ni_2L.S^2](ClO_4)_2$ (7) ۵۷
۲-۱۱-۲) سنتز کمپلکس $[Cu_2L.S^2](ClO_4)_2$ (8) ۵۸
۲-۱۲) سنتز کمپلکس فلزی با لیگاند L^2 ..... ۵۸
۲-۱۲-۱) سنتز کمپلکس $[ZnL^2O\text{-}van]ClO_4$ (9) ۵۸
۲-۱۲-۲) سنتز کمپلکس $[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ (10) ۵۹
۲-۱۲-۳) سنتز کمپلکس $[CuL^2O\text{-}van]ClO_4$ (11) ۶۰
۲-۱۲-۴) سنتز کمپلکس $[NiL^2Sal]ClO_4$ (12) ۶۱
۲-۱۲-۵) سنتز کمپلکس $[NiL^2O\text{-}ter]ClO_4$ (13) ۶۱
۲-۱۲-۶) سنتز کمپلکس $[NiL^2DFP]ClO_4$ (14) ۶۲
۲-۱۲-۷) سنتز کمپلکس $[CuL^2DFP]ClO_4$ (15) ۶۳
۲-۱۳) سنتز کمپلکس فلزی با لیگاند L^3 ..... ۶۳

۲-۱۳-۱) سنتز کمپلکس $\{[NiL^3O\text{-}van]ClO_4\}_2$ (16) ۶۳
۲-۱۳-۲) سنتز کمپلکس $\{[NiL^3Sal]ClO_4\}_2$ (17) ۶۴
۲-۱۳-۳) سنتز کمپلکس $\{[CdL^3Sal]ClO_4\}_2$ (18) ۶۵
۲-۱۳-۴) سنتز کمپلکس $\{[NiL^3O\text{-}van]ClO_4\}_2$ (19) ۶۵
۲-۱۴)سنتز کمپلکس $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ (20) ۶۶
۳-۱) بررسی سنتز ۲-(۲-نیترو فنیل آمینو)-اتانول ۷۰
۳-۱-۱) بررسی طیف ^1H NMR ۷۰
۳-۱-۲) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۰
۳-۲)بررسی سنتز (۲-(۲-نیترو فنوکسی)-اتیل)-(۲-نیترو فنیل)-آمین ۷۱
۳-۲-۱) بررسی طیف ^1H NMR ۷۱
۳-۲-۲) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۱
۳-۳) بررسی سنتز *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی‌آمین L^1 ..... ۷۲
۳-۳-۱) بررسی طیف ^1H NMR ۷۲
۳-۳-۲) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۲
۳-۳-۳) بررسی نتایج میکروآنالیز ۷۲
۳-۴) بررسی *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین در حضور D_2O ۷۳
۳-۴-۱) بررسی طیف ^1H NMR ۷۳
۳-۵) بررسی سنتز لیگاند بازشیف $L.S^1$ ۷۳
۳-۵-۱) بررسی طیف IR ۷۳
۳-۵-۲) بررسی طیف ^1H NMR ۷۴
۳-۵-۳) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۴
۳-۶) بررسی سنتز لیگاند بازشیف $L.S^2$ ۷۵

۳-۶-۱) بررسی طیف IR ۷۵
۳-۶-۲) بررسی طیف ^{1}H NMR ۷۵
۳-۶-۳) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۵
۳-۶-۴) بررسی نتایج میکروآنالیز ۷۶
۳-۶-۵) بررسی ساختار اشعه-X لیگاند $L.S^{2}$ ۷۶
۳-۷) بررسی سنتز لیگاند L^{2} ۷۸
۳-۷-۱) بررسی طیف ^{1}H NMR ۷۸
۳-۷-۲) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۸
۳-۸) بررسی سنتز لیگاند L^{3} ۷۹
۳-۸-۱) بررسی طیف ^{1}H NMR ۷۹
۳-۸-۲) بررسی طیف ^{13}C NMR ۷۹
۳-۹) بررسی کمپلکس $[ZnL^{1}DAP](ClO_4)_2$ (1) ۸۰
۳-۹-۱) بررسی طیف IR ۸۰
۳-۹-۲) بررسی طیف ^{1}H NMR ۸۰
۳-۹-۳) بررسی طیف ^{13}C NMR ۸۱
۳-۱۰) بررسی سنتز کمپلکس $[MnL^{1}DAP](ClO_4)_2$ (2) ۸۱
۳-۱۰-۱) بررسی طیف IR ۸۱
۳-۱۰-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۲
۳-۱۱) بررسی کمپلکس $[ZnL^{1}DF](ClO_4)_2$ (3) ۸۲
۳-۱۱-۱) بررسی طیف IR ۸۲
۳-۱۱-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۳
۳-۱۲) سنتز کمپلکس‌های فلزی با لیگاند $L.S^{1}$ ۸۳

۲-۱۲-۱) بررسی کمپلکس $[NiL.S^1]$ (4) ۸۳
۳-۱۲-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۳
۳-۱۳) بررسی سنتز کمپلکس $[CuL.S^1]$ (5) ۸۴
۳-۱۳-۱) بررسی طیف IR ۸۴
۳-۱۳-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۴
۳-۱۴) بررسی سنتز کمپلکس $[CoL.S^1]$ (6) ۸۴
۳-۱۴-۱) بررسی طیف IR ۸۴
۳-۱۴-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۵
۳-۱۵) بررسی سنتز کمپلکس $[Ni_2L.S^2](ClO_4)_2$ (7) ۸۵
۳-۱۵-۱) بررسی طیف IR ۸۵
۳-۱۵-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۵
۳-۱۶) بررسی سنتز کمپلکس $[Cu_2L.S^2](ClO_4)_2$ (8) ۸۶
۳-۱۶-۱) بررسی طیف IR ۸۶
۳-۱۶-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۶
۳-۱۷) بررسی طیف‌سنجی جرمی ۸۷
۳-۱۸) بررسی سنتز کمپلکس تهیه شده با لیگاند L^2 ..... ۸۷
۳-۱۸-۱) بررسی طیف IR ۸۷
۳-۱۸-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۸
۳-۱۹) بررسی سنتز کمپلکس $[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ ۸۸
۳-۱۹-۱) بررسی طیف IR ۸۸
۳-۱۹-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۸۸
۳-۱۹-۳) بررسی ساختار اشعه-X کمپلکس $[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ ۸۹

۳-۲۰) بررسی سنتز کمپلکس $[CuL^2O\text{-}van]ClO_4$ ۹۱
۳-۲۰-۱) بررسی طیف IR ۹۱
۳-۲۱) بررسی سنتز کمپلکس $[NiL^2Sal]ClO_4$ ۹۲
۳-۲۱-۱) بررسی طیف IR ۹۲
۳-۲۱-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۹۲
۳-۲۲) بررسی سنتز کمپلکس $[NiL^2O\text{-}ter]ClO_4$ ۹۳
۳-۲۲-۱) بررسی طیف IR ۹۳
۳-۲۲-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۹۳
۳-۲۳) بررسی سنتز کمپلکس $[NiL^2DFP]ClO_4$ ۹۳
۳-۲۳-۱) بررسی طیف IR ۹۳
۳-۲۴) بررسی سنتز کمپلکس $[CuL^2DFP]ClO_4$ ۹۴
۳-۲۴-۱) بررسی طیف IR ۹۴
۳-۲۵) بررسی طیف جرمی ۹۴
۳-۲۶) بررسی کمپلکس $\{[NiL^3O\text{-}van]ClO_4\}_2$ ۹۵
۳-۲۶-۱) بررسی طیف IR ۹۵
۳-۲۶-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۹۵
۳-۲۶-۳) بررسی ساختار اشعه-X کمپلکس $[NiL^3\ O\text{-}van]_2^{2+}$ ۹۶
۳-۲۷) بررسی سنتز کمپلکس $\{[NiL^3Sal]ClO_4\}_2$ ۹۹
۳-۲۷-۱) بررسی طیف IR ۹۹
۳-۲۷-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۱۰۰
۳-۲۸) بررسی سنتز کمپلکس $\{[CdL^3Sal]ClO_4\}_2$ ۱۰۰
۳-۲۸-۱) بررسی طیف IR ۱۰۰
۳-۲۸-۲) بررسی طیف ^1H NMR ۱۰۰

۳-۲۸-۳) بررسی طیف ^{13}C NMR ۱۰۱

۳-۲۸-۴) بررسی نتایج میکروآنالیز ۱۰۱

۳-۲۸-۵) بررسی ساختار اشعه-X کمپلکس $[CdL^3Sal]_2^{2+}$ ۱۰۲

۳-۲۹) بررسی سنتز کمپلکس $\{[NiL^3O\text{-}ter]ClO_4\}_2$ ۱۰۵

۳-۲۹-۱) بررسی طیف IR ۱۰۵

۳-۲۹-۲) بررسی نتایج میکروآنالیز ۱۰۶

۳-۳۰) بررسی سنتز کمپلکس $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ ۱۰۶

۳-۳۱) بررسی طیف‌سنجی جرمی ۱۰۹

۳-۳۲) مطالعات آنتی باکتریال ۱۱۰

فهرست شکل‌ها صفحه

شکل (۱-۱) پلی‌آمین‌های طبیعی شناخته شده حاوی دو یا چند نیتروژن ۴

شکل (۱-۲) لیگاندهای تتراآمین آلیفاتیک سنتز شده ۵

شکل (۱-۳) لیگاند تتراآمین آروماتیک سنتز شده توسط ایسموند و همکارانش..... ۵

شکل (۱-۴) لیگاندهای تتراآمین آروماتیک سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش ۶

شکل (۱-۵) لیگاندهای N_3O سنتز شده توسط چی‌هوانگ‌وانگ و همکارانش..... ۶

شکل (۱-۶) لیگاندهای N_3O سنتز شده توسط یی‌لانگ‌ونگ و همکاراتش ۷

شکل(۱-۷) لیگاندهای N_3O سنتز شده توسط پراسانتابومیک و همکارانش..... ۷

شکل (۱-۸) لیگاندهای از نوع دهنده N_2O_2..... ۸

شکل (۱-۹) لیگاندهای از نوع دهنده N_3O_2..... ۹

شکل (۱-۱۰) پلی‌آمین سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش..... ۱۰

شکل (۱-۱۱) پلی‌آمین‌های سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش..... ۱۰

شکل (۱-۱۲) پلی‌آمین‌های سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش..... ۱۱

شکل (۱-۱۳) سنتز بزرگ‌حلقه [۲+۲] توسط کاوا..... ۲۲

شکل (۱-۱۴) نخستین لیگاند بزرگ‌حلقه حاوی یک پیوند ایمینی توسط کورتیس ۲۴

شکل (۱-۱۵) سنتز کمپلکس بزرگ‌حلقه با فلز آهن توسط کوری و بوش ۲۴

شکل (۱-۱۶) ساختار بزرگ حلقه‌های سنتز شده توسط آرم‌استرانگ و همکارانش..... ۲۶

شکل (۱-۱۷) ساختار کریستالی کمپلکس بزرگ‌حلقه با یون فلزی $Ba(ClO_4)_2$..... ۲۸

شکل (۱-۱۸) کمپلکس‌های آهن سنتز شده توسط چی‌هوانگ‌وانگ و همکارانش ۲۹

ادامه شکل (۱-۱۸) کمپلکس‌های آهن سنتز شده توسط چی‌هوانگ‌وانگ و همکارانش..... ۳۰

شکل (۱-۱۹) ساختار کمپلکس‌های سنتز شده توسط یی‌لانگ‌ونگ و همکارانش..... ۳۱

شکل (۱-۲۰) ساختار کریستالی کمپلکس‌های شماره (۱) ۳۱

ادامه شکل (۱-۲۰) ساختار کریستالی کمپلکس‌های شماره (۲)..... ۳۲

شکل (۱-۲۱) ساختار لیگاندهای خطی سنتز شده توسط جبار-سید و همکارانش..... ۳۳

شکل (۱-۲۲) ساختار کمپلکس‌های Cu-(2,3) (راست) و Cu-(1) (چپ)..... ۳۳

شکل (۱-۲۳) ساختار کمپلکس‌های NiL_x سنتز شده توسط کازومو و همکارانش ۳۴

شکل (۱-۲۴) ساختار لیگاندهای سنتز شده توسط فریرا و همکارانش..... ۳۴

شکل (۱-۲۵) ساختار کریستالی کمپلکس سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش ۳۵
شکل (۱-۲۶) کمپلکس‌های بزرگ‌حلقه حاوی ۶،۲- دی فرمیل پیریدین ۳۶
شکل (۱-۲۷) ساختار کمپلکس‌های سنتز شده توسط وانداراداکاپاریزک و همکارانش ۳۷
شکل (۱-۲۸) ساختار کمپلکس‌های (۱)، (۲) و (۳) سنتز شده توسط صالح‌زاده و همکارانش ۳۸
شکل (۱-۲۹) ساختار کریستالی کاتیون $[MnL_2Cl(CH_3OH)]^+$ ۴۰
شکل (۱-۳۰) ساختار کریستالی کاتیون $[MnL_4Cl]^+$ ۴۰
شکل (۱-۳۱) ساختار کریستالی کمپلکس‌های (۱) و (۲) سنتز شده توسط دیان‌وانگ و همکارانش ۴۳
شکل(۱-۳۲) ساختار کمپلکس سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش ۴۴
شکل (۱-۳۳) ساختار کریستالی کمپلکس سنتز شده توسط دباشری ماندال و همکارانش ۴۵
شکل (۳-۱) ساختار شماره‌گذاری‌شده۲-(۲-نیترو فنیل آمینو)-اتانول ۷۱
شکل (۳-۲) ساختار شماره‌گذاری‌شده [۲-(۲-نیترو فنوکسی)-اتیل]-(۲-نیترو فنیل)-آمین ۷۱
شکل (۳-۳) ساختار شماره‌گذاری‌شده *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین L^1..... ۷۲
شکل (۳-۴) ساختار شماره‌گذاری‌شده *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین در حضور D_2O ۷۳
شکل (۳-۵) ساختار شماره‌گذاری‌شده لیگاند بازشیف $L.S^1$ ۷۴
شکل (۳-۶) ساختار شماره‌گذاری‌شده لیگاند بازشیف $L.S^2$ ۷۶
شکل (۳-۷) ساختار مولکولی لیگاند $L.S^2$ در حالت جامد (اتم‌های هیدروژن برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند)..... ۷۷
شکل (۳-۸) ساختار شماره‌گذاری‌شده ۹،۴-بیس(۲- متیل پیریدین)-۹،۴-دی آزا دودکان- ۱۲،۱-دی آمین L^2 ... ۷۸
شکل (۳-۹) ساختار شماره‌گذاری‌شده ۹،۴-بیس(۲- متیل پیریدین)-۹،۴-دی آزا دودکان- ۱۲،۱-دی آمین L^3 ... ۷۹
شکل (۳-۱۰) ساختار شماره‌گذاری‌شده $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ ۸۱
شکل (۳-۱۱) ساختار مولکولی $[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ در حالت جامد (اتم‌های هیدروژن برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند) ۹۰
شکل (۳-۱۲) ساختار مولکولی $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$در حالت جامد (اتم‌های هیدروژن و پرکلرات برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند) ۹۷
شکل (۳-۱۳) ساختار شماره‌گذاری‌شده $\{[CdL^3Sal]ClO_4\}_2$ ۱۰۱
شکل (۳-۱۴) ساختار مولکولی $[CdL^3Sal]_2^{2+}$ در حالت جامد (اتم‌های هیدروژن و پرکلرات برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند) ۱۰۳

شکل (۳-۱۵) ساختار مولکولی $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ در حالت جامد (اتم‌های هیدروژن برای وضوح بیشتر حذف شده‌اند) ۱۰۷

شکل (۳-۱۶) تصویری از اثر کمپلکس $[NiL^3O\text{-}ter]^{2+}$ بر روی باکتری *Bacillus Cereus*..... ۱۱۱

جدول (۱-۱) چند مثال برای لیگاندهای دهنده N_2O_2 ..... ۸

جدول (۱-۲) چند مثال برای لیگاندهای دهنده N_3O_2 ..... ۹

جدول (۳-۱) نتایج میکروآنالیز *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۱ ، ۲-دی آمین L^1..... ۷۳

جدول (۳-۲) نتایج میکروآنالیز لیگاند بازشیف $L.S^2$ ۷۶

جدول (۳-۳) طول‌ها و زوایای پیوندی انتخابی اتم‌های نیتروژن و کربن در لیگاند $L.S^2$ ۷۷

جدول (۳-۴) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[MnL^1DAP](ClO_4)_2$ ۸۲

جدول (۳-۵) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[ZnL^1DF](ClO_4)_2$ ۸۳

جدول (۳-۶) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[NiL.S^1]$ ۸۳

جدول (۳-۷) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[CuL.S^1]$..... ۸۴

جدول (۳-۸) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[CoL.S^1]$ ۸۵

جدول (۳-۹) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[Ni_2L.S^2](ClO_4)_2$ ۸۶

جدول (۳-۱۰) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[Cu_2L.S^2](ClO_4)_2$ ۸۶

جدول (۳-۱۱) داده‌های مربوط به طیف جرمی برخی از کمپلکس‌ها و لیگاندها ۸۷

جدول (۳-۱۲) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[ZnL^2O\text{-}van]ClO_4$..... ۸۸

جدول (۳-۱۳) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[NiL^2\ O\text{-}van]ClO_4$ ۸۹

جدول (۳-۱۴) طول‌ها و زوایای پیوندی انتخابی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن با نیکل در کمپلکس

$[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ ۹۰

جدول (۳-۱۵) داده‌های ساختاری کمپلکس $[NiL^2O\text{-}van]ClO_4$ ۹۱

جدول (۳-۱۶) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[NiL^2Sal]ClO_4$..... ۹۲

جدول (۳-۱۷) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $[NiL^2O\text{-}ter]ClO_4$ ۹۳

جدول (۳-۱۸) داده‌های مربوط به طیف جرمی کمپلکس‌های لیگاند L^2..... ۹۵

جدول (۳-۱۹) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $\{[NiL^3\ O\text{-}van]ClO_4\}_2$ ۹۶

جدول (۳-۲۰) طول‌های پیوندی انتخابی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن با اتم نیکل در کمپلکس $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$..... ۹۷

جدول (۳-۲۱) زوایای پیوندی انتخابی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن با اتم نیکل در کمپلکس $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$ ۹۸

جدول (۳-۲۲) داده‌های ساختاری کمپلکس $[NiL^3O\text{-}van]_2^{2+}$ ۹۹

جدول (۳-۲۳) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $\{[NiL^3Sal]ClO_4\}_2$ ۱۰۰

جدول (۳-۲۴) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $\{[CdL^3Sal]ClO_4\}_2$ ۱۰۲

جدول (۳-۲۵) طول‌های پیوندی انتخابی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن با اتم نیکل در کمپلکس $[CdL^3Sal]_2^{2+}$ ۱۰۴

جدول (۳-۲۶) داده‌های ساختاری کمپلکس $[CdL^3Sal]_2^{2+}$..... ۱۰۵

جدول (۳-۲۷) نتایج میکروآنالیز کمپلکس $\{[NiL^3O\text{-}ter]ClO_4\}_2$ ۱۰۶

جدول (۳-۲۸) طول‌های پیوندی انتخابی اتم اکسیژن با اتم نیکل در کمپلکس $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ ۱۰۷

جدول (۳-۲۹) زوایای پیوندی انتخابی اتم اکسیژن با اتم نیکل در کمپلکس $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ ۱۰۸

جدول (۳-۳۰) داده‌های ساختاری کمپلکس $[Ni_4(CH_3OH)_8(O\text{-}van)_4]$ ۱۰۹

جدول (۳-۳۱) داده‌های مربوط به طیف جرمی کمپلکس‌های لیگاند L^3..... ۱۱۰

جدول (۳-۳۲) نتایج فعالیت آنتی‌باکتریال کمپلکس‌ها در برابر سه باکتری مورد نظر ۱۱۱

واکنش (۱-۱) احیای ترکیب نیترو به نیتروزو ۱۱
واکنش (۱-۲) احیای هیدروکسیل آمین استخلاف شده به آمین ۱۲
واکنش (۱-۳) مراحل احیای نیتروبنزن به آنیلین ۱۳
واکنش (۱-۴) احیای ترکیب‌های نیتروی آروماتیک با آهن ۱۳
واکنش (۱-۵) واکنش دو مرحله‌ای تهیه بازشیف ۱۴
واکنش (۱-۶) سیستم چرخه‌ای نوربورنادین کوادری سیکلان ۱۶
واکنش (۱-۷) اکسایش ایندول‌ها به وسیله کمپلکس بازشیف کبالت(II) ۱۶
واکنش (۱-۸) احیای بازشیف ۱۹
واکنش (۱-۹) تشکیل حلقه ماکروسیکل [۲+۲] ۲۲
واکنش (۱-۱۰) احیای بزرگ‌حلقه بازشیف توسط لیپولاس ۲۳
واکنش (۱-۱۱) تشکیل حلقه پنج عضوی در حین سنتز حلقه ماکروسیکل ۲۷
واکنش (۱-۱۲) ثابت ماندن حلقه پنج عضوی علاوه بر افزودن فلز به لیگاند ماکروسیکل ۲۸
واکنش (۱-۱۳) ساختار کمپلکس‌های سنتز شده توسط کی‌پور و همکارانش ۳۹
واکنش (۱-۱۴) سنتز کمپلکس بازشیف [۲+۲] توسط رابسون و پیلگینتون ۴۱
واکنش (۱-۱۵) احیای ماکروسیکل توسط دیان‌کانگ و همکارانش ۴۲
واکنش (۲-۱) ۲-(۲-نیترو فنیل آمینو)-اتانول ۴۸
واکنش (۲-۲) سنتز [۲-(۲-نیترو فنوکسی)-اتیل]-(۲-نیترو فنیل)-آمین ۴۹
واکنش (۲-۳) تهیه *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۱ ، ۲-دی آمین L^1 ..... ۴۹
واکنش (۲-۴) سنتز لیگاند بازشیف $L.S^1$ ۵۰
واکنش (۲-۵) سنتز لیگاند بازشیف $L.S^2$ ۵۱
واکنش (۲-۶) سنتز ۲-[(پیریدین-۲-ایل متیلن)-آمینو]-اتانول ۵۱
واکنش (۲-۷) سنتز ۲-[(پیریدین-۲-ایل متیل)-آمینو]-اتانول ۵۲
واکنش (۲-۸) سنتز ۲-[(۲-آمینو اتیل)-پیریدین-۲-ایل متیل آمینو]-اتانول L^2 ..... ۵۲
واکنش (۲-۹) سنتز ۲-[(۲-آمینو پروپیل)-پیریدین-۲-ایل متیل آمینو]-اتانول L^3 ..... ۵۳
واکنش (۲-۱۰) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱) ۵۴
واکنش (۲-۱۱) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۲) ۵۵

واکنش (۲-۱۲) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۳) ۵۵
واکنش (۲-۱۳) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۴) ۵۶
واکنش (۲-۱۴) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۵) ۵۶
واکنش (۲-۱۵) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۶) ۵۷
واکنش (۲-۱۶) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۷) ۵۸
واکنش (۲-۱۷) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۸) ۵۸
واکنش (۲-۱۸) سنتز کمپلکس فلزی شماره(۹) ۵۹
واکنش (۲-۱۹) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۰) ۶۰
واکنش (۲-۲۰) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۱) ۶۰
واکنش (۲-۲۱) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۲) ۶۱
واکنش (۲-۲۲) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۳) ۶۲
واکنش (۲-۲۳) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۴) ۶۲
واکنش (۲-۲۴) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۵) ۶۳
واکنش (۲-۲۵) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۶) ۶۴
واکنش (۲-۲۶) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۷) ۶۴
واکنش (۲-۲۷) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۸) ۶۵
واکنش (۲-۲۸) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۱۹) ۶۶
واکنش (۲-۲۹) سنتز کمپلکس فلزی شماره (۲۰) ۶۶

طیف (۳-۱) طیف ^{1}H NMR بررسی سنتز ۲-(۲-نیترو فنیل آمینو)-اتانول در $CDCl_3$ ۱۱۳
طیف (۳-۲) طیف ^{13}C NMR بررسی سنتز ۲-(۲-نیترو فنیل آمینو)-اتانول در $CDCl_3$ ۱۱۳
طیف (۳-۳) طیف ^{1}H NMR (۲-(۲-نیترو فنوکسی)-اتیل)-(۲-نیترو فنیل)-آمین در $CDCl_3$ ۱۱۴
طیف (۳-۴) طیف ^{13}C NMR ۵،۱-بیس(۲- متیل پیریدین)-۳،۳-دی متیل-۵،۱-دی آزا پروپان در $CDCl_3$ ۱۱۴
طیف (۳-۵) طیف $^{1}HNMR$ *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین L^1 در $CDCl_3$ ۱۱۵
طیف (۳-۶) طیف $^{13}CNMR$ *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین L^1 در $CDCl_3$ ۱۱۵
طیف (۳-۷) طیف ^{1}H NMR بررسی *N*-[۲-(۲-آمینو فنوکسی)-اتیل]-بنزن-۲،۱-دی آمین در حضور D_2O ۱۱۶
طیف (۳-۸) طیف IR لیگاند بازشیف $L.S^1$ در KBr ۱۱۶
طیف (۳-۹) طیف ^{1}H NMR لیگاند بازشیف $L.S^1$ در $CDCl_3$ ۱۱۷
طیف (۳-۱۰) طیف ^{13}C NMR لیگاند بازشیف $L.S^1$ در $CDCl_3$ ۱۱۷
طیف (۳-۱۱) طیف Mass لیگاند بازشیف $L.S^1$ ۱۱۸
طیف (۳-۱۲) طیف IR لیگاند بازشیف $L.S^2$ در KBr ۱۱۸
طیف (۳-۱۳) طیف ^{1}H NMR لیگاند بازشیف $L.S^2$ در $CDCl_3$ ۱۱۹
طیف (۳-۱۴) طیف $^{13}CNMR$ لیگاند بازشیف $L.S^2$ در $CDCl_3$ ۱۱۹
طیف (۳-۱۵) طیف Mass لیگاند بازشیف $L.S^2$ ۱۲۰
طیف (۳-۱۶) طیف ^{1}H NMR لیگاند L^2 در $CDCl_3$ ۱۲۰
طیف (۳-۱۷) طیف $^{13}CNMR$ لیگاند L^2 در $CDCl_3$ ۱۲۱
طیف (۳-۱۸) طیف ^{1}H NMR لیگاند L^3 در $CDCl_3$ ۱۲۱
طیف (۳-۱۹) طیف ^{13}C NMR لیگاند L^3 در $CDCl_3$ ۱۲۲
طیف (۳-۲۰) طیف IR کمپلکس $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ در KBr ۱۲۲
طیف (۳-۲۱) طیف ^{1}H NMR کمپلکس $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ در DMSO ۱۲۳
طیف (۳-۲۲) طیف ^{13}C NMR کمپلکس $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ در DMSO ۱۲۳
طیف (۳-۲۳) طیف Mass کمپلکس $[ZnL^1DAP](ClO_4)_2$ ۱۲۴
طیف (۳-۲۴) طیف IR کمپلکس $[MnL^1DAP](ClO_4)_2$ در KBr ۱۲۴
طیف (۳-۲۵) طیف IR کمپلکس $[ZnL^1DF](ClO_4)_2$ در KBr ۱۲۵
طیف (۳-۲۶) طیف IR کمپلکس $[NiL.S^1]$ در KBr ۱۲۵