

٨٧,١٠,٦٥٥٣
٨٧,١٢,٢١

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١١٥٧٨

۸۷،۱،۱۰۹۵۵۳
۸۷-۱۳-۱



کمپلکس های دو هسته ای برخی فلزات واسطه با پل اگزالات

نادیا بهبودی

دانشکده علوم

گروه شیمی

۱۳۸۶

کتابخانه دانشگاه اوزمیر
شیمی

۱۳۸۷ / ۱۲ / ۲

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

اساتید راهنما:

دکتر شهریار آشوری

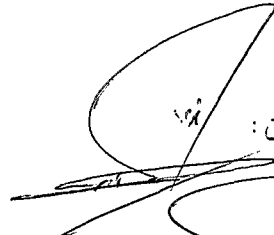



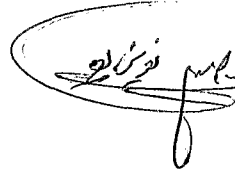
دکتر بهروز شعبانی

۱۱۰۷۷۸

مورد پذیرش هیات محترمہ

پانچان نامہ : سائنس نارا ایجوکری بہ تاریخ : ۲۷، ۱۱، ۱۹۶۰ ہجری : ۱۸۵

داوران جارتبہ ۷۷ و نمبرہ ۱۸۵ قرار گرفت.

- ۱- استاد راہنما و رئیس ہیئت داوران : 
- ۲- استاد مشور : 
- ۳- داور خارجہ : 
- ۴- داور داخلی : 
- ۵- نمایندہ تحصیلات تکمیلی : 

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده.....
	فصل اول
	مقدمه
۲	۱-۱ آشنایی با شیمی فروسن و متالوسنها.....
۶	۲-۱ اثر متقابل اتم آهن و گروههای استخلافی حلقه ، پایدار شدن یون α - کربونیوم.....
۷	۳-۱ آشنایی با برخی کمپلکسهای فروسن.....
۱۱	۴-۱ شیف بازها.....
۱۲	۱-۴-۱ کاربردهای شیف بازها و کمپلکسهای آنها.....
۲۱	۵-۱ کمپلکسهای دوهسته ای عناصر واسطه با پل اگزالات.....
۲۵	۱-۵-۱ دسته بندی کمپلکسهای شامل پل اگزالات براساس هسته های فلزی.....
۲۵	۱-۱-۵-۱ ترکیبات فلز- ظرفیت- یکسان.....
۲۷	۲-۱-۵-۱ ترکیبات فلز- مخلوط (MM' (Mixed- Metal).....
۲۸	۳-۱-۵-۱ ترکیبات با پل اگزالات سه هسته ای:.....
۲۹	۴-۱-۵-۱ ترکیبات با پل اگزالات چهارهسته ای.....
۲۹	۱-۴-۱-۵-۱ فلز یکسان- ظرفیت یکسان.....

فصل دوم

بخش تجربی

- ۲-۱ مواد بکار رفته ۳۱
- ۲-۲ دستگاه‌ها و تجهیزات بکار رفته ۳۲
- ۳-۲ روش تهیه مواد ۳۳
- ۱-۳-۲ تهیه لیگاند ۳۳
- ۱-۱-۳-۲ تهیه استیل فروسن ۳۳
- ۲-۱-۳-۲ تهیه استیل فروسن تیوسمی کاربازون (L) ۳۳
- ۲-۳-۲ تهیه مس پرکلرات ۳۴
- ۳-۳-۲ تهیه کمپلکس مس با استیل فروسن تیوسمی کاربازون $[CuL_2]$ ۳۴
- ۴-۳-۲ تهیه کمپلکس نیکل با استیل فروسن تیوسمی کاربازون $[NiL_2]$ ۳۵
- ۵-۳-۲ تهیه کمپلکس دو هسته‌ای شامل پل اگزالات و فلز مس با لیگاند استیل فروسن تیوسمی کاربازون $(CuL)_2ox$ ۳۵
- ۶-۳-۲ تهیه نیکل پرکلرات شش‌آبه ۳۶
- ۷-۳-۲ تهیه کمپلکس دو هسته‌ای شامل پل اگزالات و فلز نیکل با لیگاند استیل فروسن تیوسمی کاربازون $(NiL)_2ox$ ۳۷
- ۸-۳-۲ تهیه کمپلکس دو هسته‌ای شامل پل اگزالات و فلز کبالت با لیگاند استیل فروسن تیوسمی کاربازون $(CoLi)_2ox$ ۳۷
- ۹-۳-۲ تهیه کمپلکس دو هسته‌ای شامل پل اگزالات و فلز آهن با لیگاند استیل فروسن تیوسمی کاربازون $(FeL)_2ox$ ۳۸

بحث و نتیجه گیری

۳-۱ لیگاندها و کمپلکسها ۳۹

۳-۱-۱ استیل فروسن ۳۹

۳-۱-۲ استیل فروسن تیوسمی کاربازون ۳۹

۲-۳ تهیه کمپلکسهای تک هسته‌ای با لیگند استیل فروسن تیوسمی کاربازون: $[M(L)_7]$ ۴۴

۲-۱-۳ تهیه کمپلکس مس با لیگند استیل فروسن تیوسمی کاربازون $[Cu(L)_7]$ ۴۴

۲-۲-۳ تهیه کمپلکس تک هسته‌ای نیکل با استیل فروسن تیوسمی کاربازون $[Ni(L)_7]$ ۵۰

۳-۳ کمپلکسهای دو هسته‌ای شامل پل اگزالات با لیگاند استیل فروسن تیوسمی کاربازون ۵۶

۴-۳ بررسی ولتامتری چرخه‌ای ۶۹

۱-۴-۳ بررسی ولتامتری چرخه‌ای لیگاند ۷۰

۲-۴-۳ مطالعات ولتامتری چرخه‌ای کمپلکسها ۷۰

نتیجه گیری: ۷۲

پیشنهادات: ۷۲

Abbreviations

Cp	سیکلو پنتادی انیل
TCNE	تترا سیانو اتیلن
dba	دی بنزیلیدن استون
dppf	۱و۱- بیس دی فنیل- فسفینو فروسن
NLO	فعالیت نوری غیر خطی
SOD	سوپر اکسید دیسموتاز
DMSO	دی متیل سولفوکسید
dpyam	دی دوپیریدیل آمین
bpm	۲و۲- بی پیریمیدین
dmphen	۹و۲- دی متیل ۱و۱- فنانترویلین

چکیده:

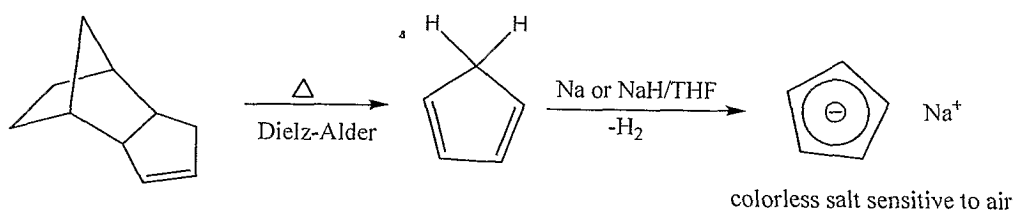
در این کارپژوهشی ابتدا فروسن استیله شده و سپس لیگند شیف بازاستیل فروسن تیوسمی کاربازون تهیه شده است .
محلول اتانولی استات مس به محلول اتانولی از لیگاند تهیه شده، اضافه شده و پس از بازروانی کمپلکس تک هسته ای $[CuL_2]$ بدست آمد. به روش مشابهی کمپلکس تک هسته ای از نیکل $[NiL_2]$ سنتز گردید.
محلول اتانولی نمک های فلزی (مس، نیکل، کبالت و آهن) به محلول اتانولی از لیگاند تهیه شده اضافه شده و به دنبال آن محلول آبی سدیم اگزالات به مخلوط واکنش اضافه گردید و پس از بازروانی کمپلکس های دو هسته ای شامل پل اگزالات بدست آمد.
مطالعه و شناسایی لیگاند سنتز شده و کمپلکس های آنها توسط تکنیک های IR , Uv-Vis , آنالیز عنصری و اندازه گیری هدایت الکتریکی و مطالعات الکترو شیمیایی در حلال DMSO صورت گرفته است.

فصل اول

مقدمه:

۱-۱- آشنایی با شیمی فروسن و متالوسن ها

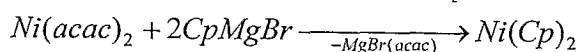
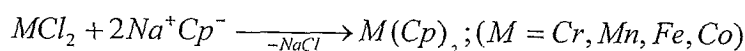
متالوسن‌ها ترکیباتی هستند که در آنها یک اتم فلز، در میان دو حلقه - معمولاً سیکلوپنتا دی ان یا بنزن - قرار گرفته باشد. سیکلو پنتا دی ان مونومر را می‌توان با کراکینگ گرمایی دایمر (دی سیکلو پنتا دی ان) به کمک واکنش دیلز- آلدرد بصورت یک مایع با نقطه جوش پایین تهیه کرد. هیدروژن موجود در این ترکیب در پیوند C-H دارای خاصیت اسیدی است، که به آسانی با بازهای قوی نظیر فلزات قلیایی یا هیدریدهای فلزات قلیایی پروتون از دست می‌دهد و نمکهای آنیون سیکلوپنتا دی انیل $C_5H_5^-$ را تولید می‌کند (Cp). ترکیبات Cp فلزات قلیایی معمولاً یونی هستند.



واکنش ۱- تهیه نمک سدیم سیکلوپنتادی انیل

واکنش ترکیبات سیکلوپنتا دی انیل فلزات قلیایی Li, Na یا K و معرف گرینارد سیکلوپنتادی انیل با نمکهای

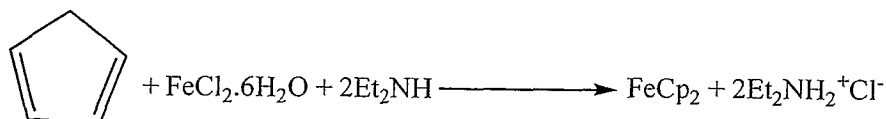
فلزات واسطه، از متنوع‌ترین روشهای سنتزی برای تهیه متالوسنها هستند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- واکنش تهیه متالوسنهای سیکلوپنتادی انیل

گاهی آسانتر است که آنیون سیکلوپنتا دی انیل را با افزایش باز به مخلوط نمک فلزی و سیکلوپنتا دی ان

بصورت in-Situ تهیه کرد.

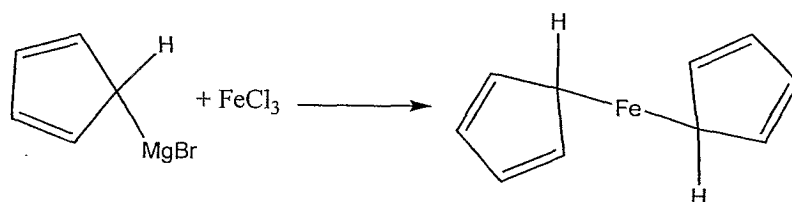


واکنش ۲- روش in-situ برای تهیه فروسن

وارد کردن استخلافها در حلقه C_5H_5 آسان است و روش مناسبی برای تغییر خواص الکترونی و فضایی لیگندهای Cp است. برای نمونه پتامتیل سیکلوپنتا دی انیل ($Cp=C_5Me_5$) ممانعت فضایی بالایی دارد (قطر آن تقریباً دو برابر C_5H_5 است)، و به علت اثر القایی مثبت پنج گروه متیل الکترون دهنده بسیار بهتری نیز هست، که با افزایش چگالی الکترون فلز مرکزی، پتانسیل اکسایش- کاهش متالوسن مربوطه را به مقادیر منفی و یعنی کمپلکسهای Cp به آسانی به همتهای C_5H_5 اکسید می‌شوند.

در سال ۱۹۴۸، وقتی که میلر^۱، تیبوت^۲ و تریمایین^۳ سعی می‌کردند تا آمینها را از اولفینها و نیتروژن در حضور کاتالیزورهای آهن سنتزکنند متوجه شدند که با سیکلوپنتا دی ان، یک ترکیب آهن‌دار با فرمول FeC_5H_5 تشکیل می‌شود. سه سال بعد، کیلی^۴ و پواسون^۵ به هنگام اکسایش C_5H_5MgBr با $FeCl_3$ همین ترکیب را بدست آوردند و مشابه با آلکیلهای عناصر گروه اصلی، ساختاری با دو پیوند سیگما (σ) فلز - کربن را برای آن پیشنهاد کردند:

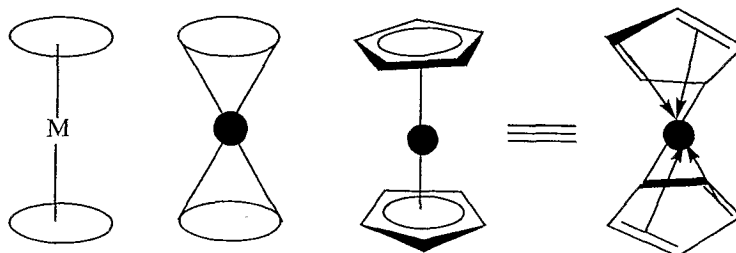
^۱ - Miller
^۲ - Tebboth
^۳ - Tremaine
^۴ - Kealey
^۵ - pauson



ماهیت واقعی این فرآورده پایدار بطور مستقل توسط ویلکینسون^۱ و وودوارد^۲ در هاروارد، و فیشر^۳ در مونیخ تشخیص داده شد، که ساختار «ساندویچی» یا «مخروط دوتایی»^۴ را که در آن پنج اتم کربن لیگند سیکلوپنتا دی انیل (Cp) با فلز مرکزی برهمکنش دارند، پیشنهاد کردند.

کمپلکس‌های ساندویچی ترکیباتی هستند که در آن فلز در بین دو لیگند هیدروکربنی $C_nH_n^{x-}$ که سیستم‌های π

مزدوج مسطح می باشند، قرار گرفته است و لیگندها بطور عمده حلقوی هستند (شکل ۱-۲). [۱]



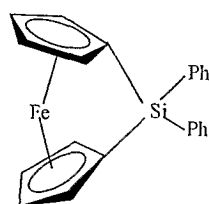
شکل ۱-۲- نمایش ساختار ساندویچی متالوسنهای سیکلوپنتادی انیل

۴

ترکیب جدید بیس- (سیکلوپنتا دی انیل) آهن، فروسن نامیده شد، فروسن دارای ساختار ضدمنشوری با حلقه‌های نامتقابل C_5H_5 است که در آن تمام اتم‌های کربن از فلز به یک فاصله‌اند در نمک فروسنیوم

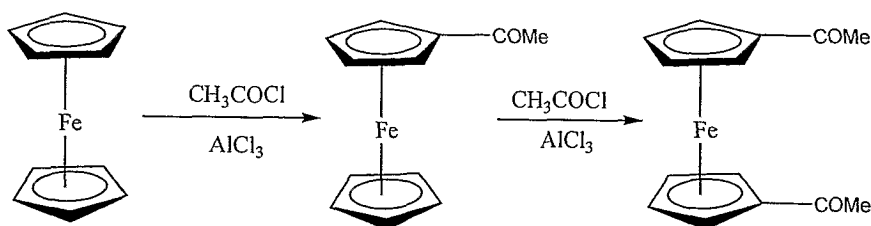
سیلیسیم به وضعیت خمیده برد. [۲]

^۱ - G. Wilkinson
^۲ - R.B. Woodward
^۳ - E.O. Fischer
^۴ - double-cone



فروسن نظیر یک آرن سه بعدی عمل کرده و نظیر یک مشتق بنزن در آسیل دار کردن فریدل- کرافتس شرکت

می کند.



شکل ۱-۳- آسیلاسیون فریدل - کرافتس فروسن

نمک $K^+C_5H_5^-$ در سال ۱۹۰۱ تهیه شد و مشخص شده که $C_5H_5^-$ یک سیستم مسطح غیرمستقر و هم

الکترون با بنزن است (آروماتیک هوکل با 6π الکترون).

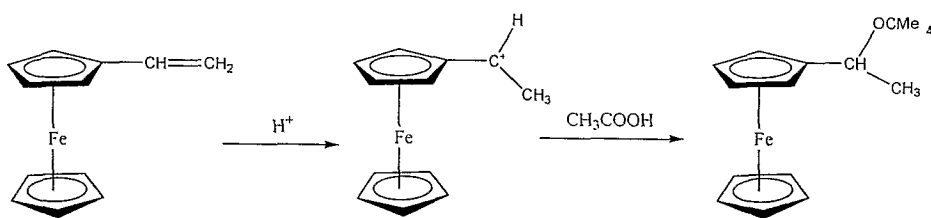
چون Cp^- بار منفی دارد، لیگندهای هالید را به آسانی از نمکهای فلزی جایگزین می کند و کمپلکس های با پایداری گرمایی زیادی را تشکیل می دهد این ترکیب نظیر یک هیدروکربن سیر نشده مزدوج دارای اوربیتالهای π و π^* است و نظیر اولفینها بعنوان دهنده و گیرنده π عمل می کند. در نتیجه بسیاری از کمپلکس های Cp کووالانسی هستند و جدایی بار ناچیزی بین فلز و حلقه وجود دارد. فروسن و بیشتر کمپلکس های ساندویچی فلزات واسطه از قاعده ۱۸- الکترونی پیروی می کنند به این صورت که درجه اکسیداسیون +۲ اتم آهن مرکزی در فروسن با اسپکتروسکوپی موسبائر نشان داده شده است و هر حلقه سیکلوپنتا دی انیل یک بار منفی دارد که این الکترون اضافی تعداد الکترونها را در هر حلقه به ۶e می رساند و باعث آروماتیک شدن آنها می شود سپس این ۱۲e (۶e مربوط به هر حلقه) می توانند با اتم فلز از طریق پیوند کووالانسی به اشتراک گذاشته شوند و زمانی که با ۶e، d در آهن II ترکیب می شوند یک کمپلکس با ۱۸e نتیجه می شود که ساختار گاز بی اثر داشته و باعث پایداری فروسن می شود.

فروسن یک جامد نارنجی پایدار در هوا است که به آسانی در حلاء تصعید می‌شود بویژه وقتی تحت حرارت قرار بگیرد همانگونه که برای گونه‌های فاقد بار و متقارن انتظار می‌رود فروسن در حلال‌های آلی معمول مانند بنزن حل می‌شود اما در آب محلول نیست.

فروسن یک آرن نسبتاً پرالکترون است، در آسیل‌دار کردن فریدل-کرافتس 10^6 مرتبه سریعتر از بنزن وارد واکنش می‌شود. با پذیرنده‌های الکترون نظیر تتراسیانواتیلن، کمپلکس‌های انتقال بار سبز تیره $\text{Cp}_2\text{Fe} \cdot (\text{TCNE})$ تشکیل می‌دهد. اکسایش Cp_2Fe نارنجی به یون پارامغناطیس Cp_2Fe^+ با رنگ آبی تیره ($E^0 = +0.31\text{V}$ ، الکتروود مرجع کالومل) برگشت‌پذیر است، زوج $\text{Cp}_2\text{Fe}/\text{Cp}_2\text{Fe}^+$ در الکتروشیمی استفاده می‌شود. در مورد مشتقات دو هسته‌ای فروسن تعیین سرعت انتقال الکترون در ترکیبات با ظرفیت متفاوت با اسپکتروسکوپی موسیائر امکانپذیر است. [۱]

۲-۱- اثر متقابل اتم آهن و گروه‌های استخلافی حلقه، پایدار شدن یون α -کربونیوم

یکی از جنبه‌های برتر شیمی فروسن‌ها، سهولت پایدار شدن یونهای کربونیوم است که بار مثبت آنها در موقعیت α مستقر می‌شود. برای مثال گروه استخلافی وینیل در فروسن به آسانی توسط استیک اسید پروتون‌دار می‌شود (شکل ۴-۱).

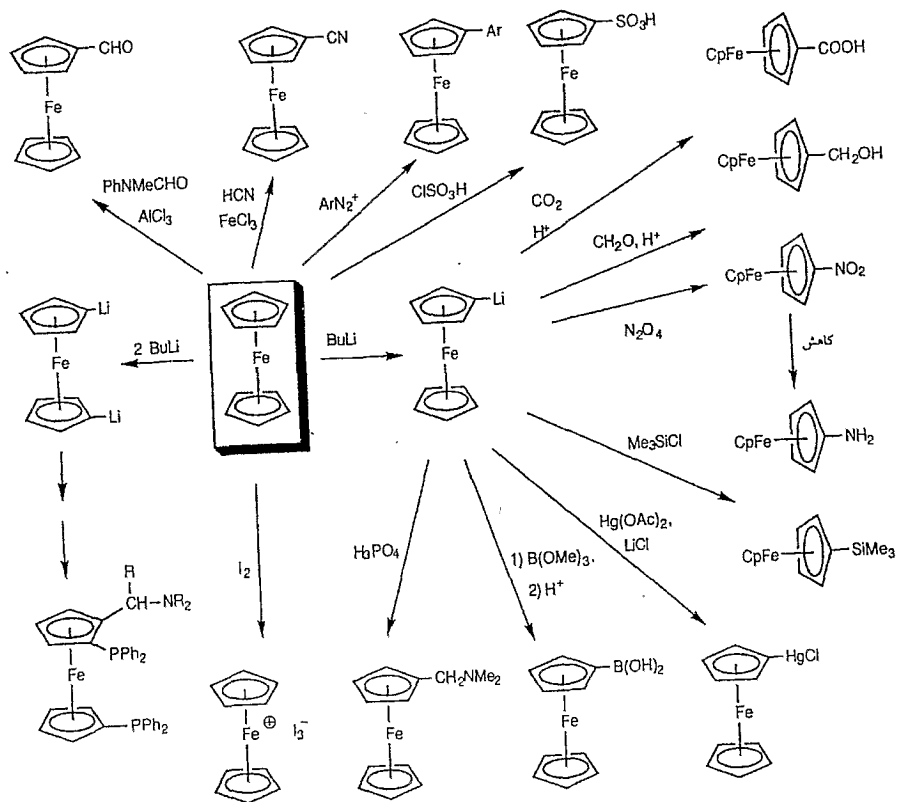


شکل ۴-۱- واکنش وینیل فروسن با استیک اسید

مشاهده این موضوع که آگزو-استات، ۲۵۰۰ بار سریعتر از آندو-استات سولولیز می‌شود، حاکی از اثر متقابل

مستقیم اتم آهن با موقعیت α است. محصول بدست آمده در هر دو مورد منحصراً آگزو-الکل می‌باشد. [۳]

شکل ۵-۱- مجموعه ای از واکنشهای رایج فروسن را نشان می‌دهد. [۱]

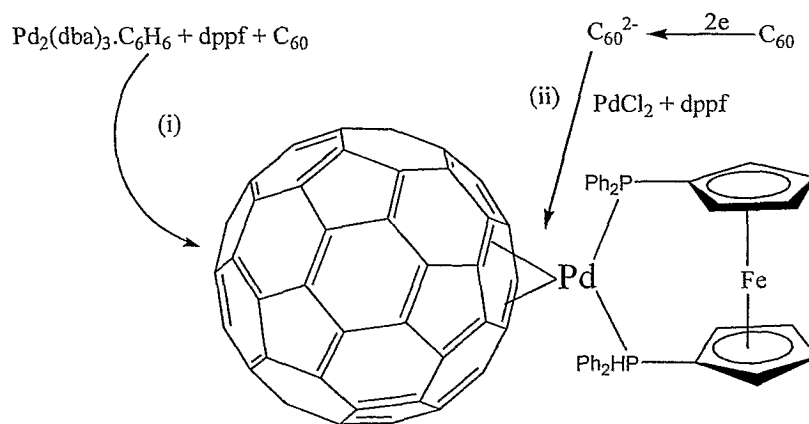


شکل ۱-۵- برخی واکنشهای رایج فروسن

۱-۳- آشنایی با برخی کمپلکسهای فروسن

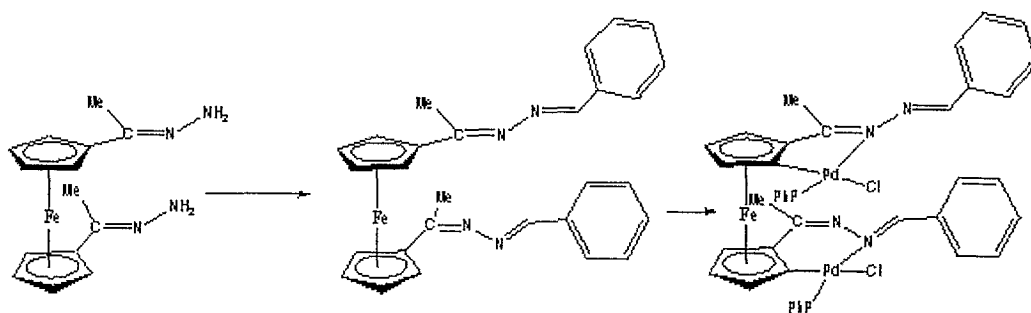
اولین مشتقات فولرن ارگانومتالیک که بصورت خالص جدا شده‌اند کمپلکس‌های اگزوهدرال $\eta^5-C_{60}ML_2$ بودند که این کمپلکس‌ها معمولاً از واکنش‌های فولرن (C_{60}) با ترکیبات پلاتین صفر یا پالادیم صفری که توسط لیگاندهای فسفین، الفین، فسفیت تک دندانه یا دو دندانه پایدار شده‌اند بدست می‌آیند. فولرن‌ها قادرند براحتی تا ۱۶ الکترون را دریافت کرده و تحت واکنش کاهش الکتروشیمیایی برگشت‌پذیر قرار بگیرند. اخیراً سنتز کمپلکس‌های

اگر وهدرال $C_{60}M[PPh_3]_2$ $[M=pt, Pd]$ از ترکیبات پایدار ML_2Cl_2 از طریق الکتروشیمیایی بررسی شده است. کمپلکس‌های آغازکننده ML_2Cl_2 توسط دی آنیون C_{60}^{2-} تولید شده از طریق الکتروشیمیایی برای تولید کمپلکس‌های $C_{60}M(pph_3)_2$ ML_2 صفر ظرفیتی و ختشی کاهش یافته‌اند که واکنش بیشتر با C_{60} منجر به تولید کمپلکس‌های $C_{60}M(pph_3)_2$ می‌شود برای مثال کمپلکس دوهسته‌ای پالادیم- فولرن (C_{60}) با لیگاند بیس فسفین فروسن از دو روش تهیه شده است یکی از طریق واکنش افزایشی $[Pd(dba)_2]C_6H_6$ در حضور ۱- بیس دی فنیل- فسفینو فروسن (dppf) به C_{60} و یا از طریق فعالسازی الکتروشیمیایی C_{60} برای تولید آنیونهای C_{60}^{2-} که با $PdCl_2$ و dppf منجر به تولید کمپلکس زیر می‌شود. شناسایی این ترکیب توسط H-NMR و اسپکتروسکوپی الکترونی صورت گرفته است [۴].



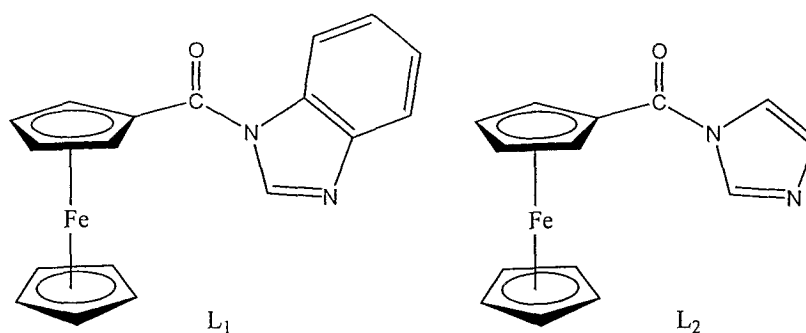
شکل ۱-۵- کمپلکس فروسن با C_{60}

بعلت کاربردهای زیاد، لیگاندهای دو دندان‌های با ترکیبات پالادیم II شامل (N و C) در سالهای اخیر مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. مطالعات گسترده‌ای روی این گونه ترکیبات صورت گرفته که شمای واکنش‌های انجام شده در شکل ۱-۷ آورده شده است. [۵]



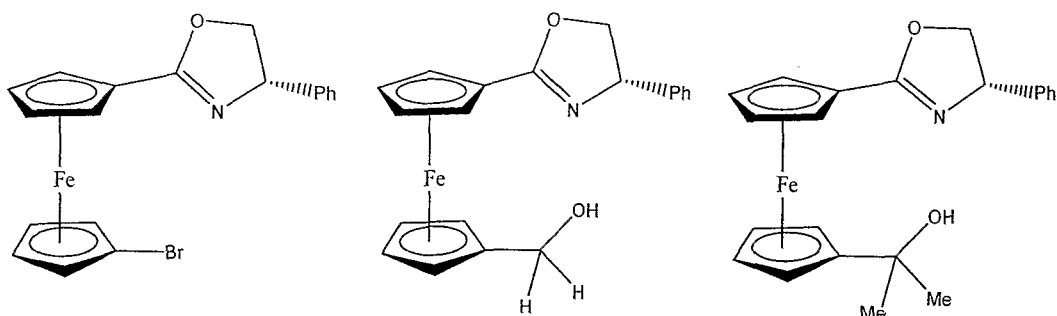
شکل ۱-۷- استخلافهایی از فروسن بعنوان لیگند جهت کئوردیناسیون به پالادیم

از واکنش $\text{FeCOCl}(\text{Fe}=(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5)_2)$ با بنزایمیدازول یا ایمیدازول در نسبت یک به یک مشتقات فروسنیل $\text{FeCO}(\text{im})(\text{L}_2)$ یا $\text{FeCO}(\text{bezim})(\text{L}_1)$ را می‌دهد دو مولکول L_1 یا L_2 می‌توانند با دو لیگاند نیتریل در $[\text{Mo}(\eta^3\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2(\text{L})_2\text{Br}]$ یا $[\text{Mo}(\eta^3\text{-C}_7\text{H}_7)(\text{CO})_2(\text{CH}_2\text{CN})_2\text{Br}]$ جایگزین شده و منجر به تولید کمپلکس‌های سه هسته‌ای جدید $[\text{Mo}(\eta^3\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_2(\text{L})_2\text{Br}]$ و $[\text{Mo}(\eta^3\text{-C}_7\text{H}_7)(\text{CO})_2(\text{L})_2\text{Br}]$ می‌شوند. L_1 و L_2 بعنوان لیگاندهای N مونو تک دندان عمل می‌کنند ویژگی‌های L_1 و L_2 با مطالعات اشعه X تعیین شده‌اند. [۶]



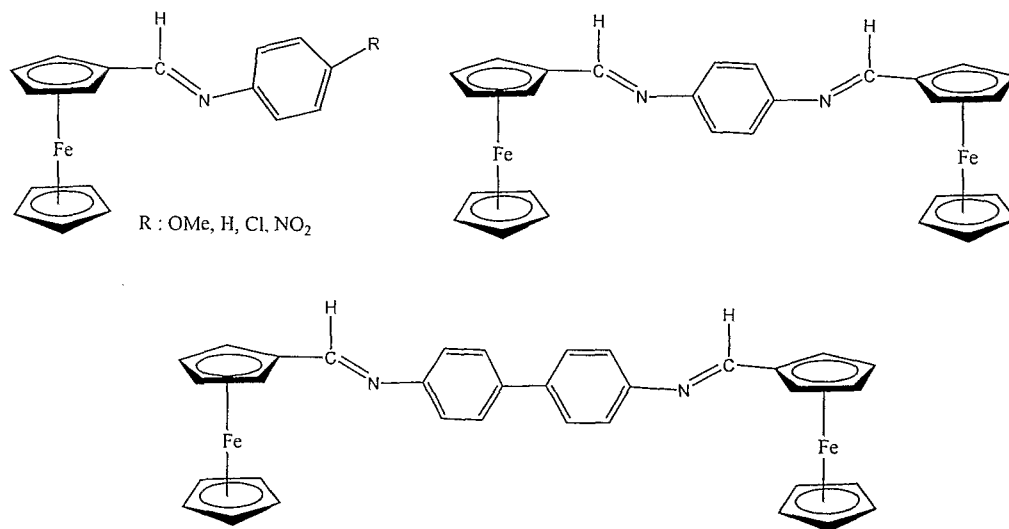
شکل ۱-۸- مشتقاتی از فروسن ایمیدازول

اخیراً لیگاندهای N و O دهنده کایرال فروسن سنتز شده سپس روی آنها عامل‌های الکلی جایگزین شده‌اند که این کار با بهره‌برداری بالایی سنتز شده است نمونه‌ای از این لیگاندها در شکل ۱-۹ آمده است [۷].



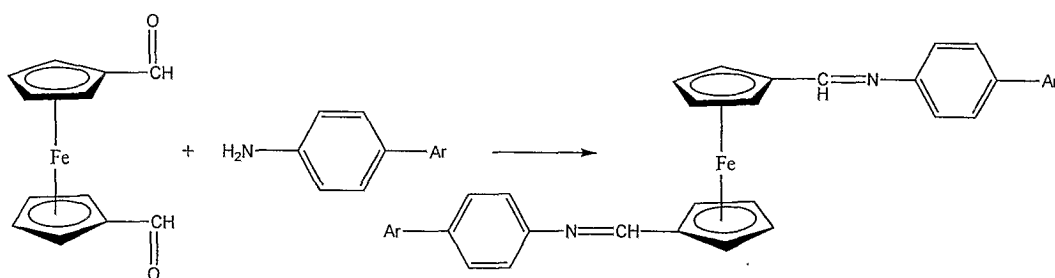
شکل ۱-۹- برخی لیگندهای کایرال از فروسن

تحقیق و مطالعه فراوانی روی توانایی فراقطبش پذیری (hyperpolarizability) یکسری از کمپلکس‌هایی که یک واحد فروسن از طریق یک پیوند شیف‌باز به نیمه بنزن متصل شده صورت گرفته است کمپلکس فروسنیل حاصله (شکل ۱-۱۰) بعنوان یک دهنده با یکسری از پذیرنده‌های آلی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است و خاصیت NLO (فعالیت نوری غیرخطی) و انتقال بار در این کمپلکس‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. [۸]



شکل ۱-۱۰- ترکیبات فعال نوری غیر خطی (NLO) از فروسن

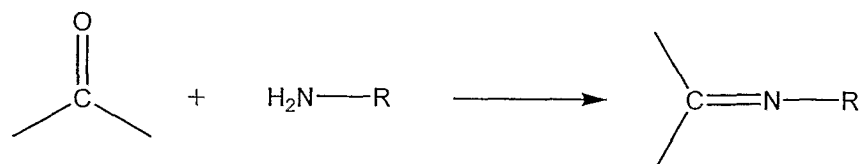
مشتقات فروسن که دارای اتم‌های با دهنده‌گی خوبی مانند نیتروژن- فسفر- سولفور- اکسیژن و غیره می‌باشند مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند زیرا این ترکیبات به فلزات کئوردینه شده و ساختارهای جالبی را ایجاد می‌کنند همچنین در بعضی مواقع از این مواد بعنوان کاتالیزور استفاده می‌شود. برای مثال از واکنش ۱ و ۱' فروسن دی کربوکسالدهید و آمین‌های آروماتیک شیف‌بازی از فروسن سنتز می‌شود. [۹]



شکل ۱-۱۱- برخی شیف بازهای آروماتیک از فروسن

۱-۴- شیف‌بازها

ترکیباتی که دارای گروه آزومتین ($-RC=N-$) هستند و اغلب از تراکم یک آمین نوع اول با یک ترکیب کربونیل فعال تشکیل می‌شوند شیف باز نامیده می‌شوند (شکل ۱-۱۲). در شیمی ترکیب‌های کئوردیناسیون شیف‌بازها طبقه مهمی از لیگاندها را تشکیل می‌دهند [۱۰] کمپلکس‌های شیف‌باز بعنوان سیستم‌های میزبان پرقدرتی بکار می‌روند بدلیل شباهتی که بین کمپلکس‌های آنزیم- سوبسترا و کمپلکس‌های میهمان- میزبان وجود دارد، امروزه به شیمی میهمان- میزبان بیشتر توجه می‌شود به همان صورتی که آنزیم، سوبسترای خاصی را انتخاب و در درون حفره خود بدام اندازند. میزبان ممکن است میهمان را دربرگیرد بدون اینکه با آن پیوند کووالانسی تشکیل دهد نیروهای جاذبه موجود در این کمپلکس‌ها عبارتند از جاذبه واندروالسی، زوج یون، برهمکنش بارهای دوقطبی، پیوند هیدروژنی، جاذبه فلز- لیگاند، و جاذبه اسید- باز می‌باشد. هر چند این نیروها ضعیف هستند اما عامل بیولوژیکی جهت تولید ماکرومولکول‌ها می‌باشد [۱۱].



شکل ۱-۱۲- واکنش تشکیل Schiff-Base

۱-۴-۱- کاربردهای شیف‌بازها و کمپلکس‌های آنها

کوردیناسیون شیف‌بازها با کاتیونهای عناصر واسطه در زمینه‌های مختلفی کاربرد دارند که در این بخش نمونه‌هایی از آنها توضیح داده می‌شود.

حدود پنجاه سال است که بیش از یک میلیون نفر از دانشمندان در مورد توانایی بدست آوردن وانادیم از نرم‌تان موجود در آب دریا مطالعه می‌کنند از مطالعه روی مشتقات وانادیم پیشرفت‌های تازه در درک مکانیسم تولید آن در بدن نرم‌تان بعمل آمده است [۱۲] اطلاعاتی که تاکنون بدست آمده حاکی از آن است که وانادیم در ابتدا بصورت وانادیم (V) از میان غشای سلولی بدن نرم‌تان، داخل سلول راه یافته سپس بوسیله گروه‌هایی بنام Tunichroms کوردینه شده و نهایتاً به مخلوطی از وانادیم (IV) و (III) تبدیل می‌شود [۱۳] با این وجود هنوز مکانیسم دقیق این کاهش نامعلوم است.

علاوه بر آن کمپلکس‌های شیف‌باز- اکسو وانادیوم (IV) بصورت تک هسته‌ای، دو هسته‌ای و چند هسته‌ای نامحلول تهیه شده‌اند و از آنها بعنوان کاتالیزور سولفوکسید کردن و اپوکسایش ترکیبات آلی بکار می‌رود.

از کمپلکس‌های شیف‌باز منگنز بعنوان کاتالیست‌های اپوکسیداسیون استفاده می‌شود. در سال ۱۹۸۵ آقای کوچی کمپلکس‌های $(\text{Salen})\text{Mn}^{\text{III}}$ کاتیونی را تهیه و خاصیت اپوکسایش اولفینهای کاتالیزور شده با آنها را بررسی نمود. کمپلکس‌های منگنز (III) از لیگاند سالن (N و N' اتیلن) بیس سالیسیلیدن آمیناتو، کاتالیستهای موثری برای اپوکسایش اولفینهای متفاوت با ید و سیل بنزن بعنوان اکسیدان نهایی محسوب می‌شوند.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که حضور گروه‌های الکترون‌کشنده مثل استخلافهای ۵-ه دی کلرو یا دی نیترو فعالیت کاتالیتیکی $(\text{salon})\text{Mn}^{\text{II}}$ را بخاطر ویژگی کمبود الکترونی کمپلکس کاتیونی که از پتانسیل احیای استاندارد E آن قابل ارزیابی است افزایش می‌دهد. انواع مختلف اولفینها، شامل استیرنهای استخلاف شده، استیلن‌ها و الکنهای حلقوی و

غیرحلقوی در بازده ۷۵-۵۰٪ و در عرض ۱۵ دقیقه در دمای محیط و در حلال استونیتریل به محصولات اپوکسیدی تبدیل می‌شوند [۱۳].

کمپلکس‌های شیف‌باز کبالت بعنوان کاتالیست‌هایی برای اکسایش آلکنهای خطی با استفاده از مولکول اکسیژن بکار می‌روند. کمپلکس‌های [Co(salophen)] کاربردهایی که دارند این است که این کمپلکس شیف‌باز کبالت به کاربامات سیلیکاژل (I)، متصل شده و بعنوان کاتالیزور برای اکسایش آلکنهایی از قبیل n-هگزان و n-هپتان در حضور اکسیژن مولکولی بکار می‌روند [۱۵].

البته اکسایش آلکنها هم می‌تواند در دمای پایین و در حضور کاتالیزورهای جامد و با استفاده از پراکسید هیدروژن بعنوان عامل اکسیدکننده صورت گیرد. مزیتی که این روش دارد این است که باعث حفظ ساختار مولکولی همراه است اما در صنعت اکسایش با استفاده از مولکول اکسیژن صورت می‌گیرد که آن نیازمند دمای بالا و فشار و کاتالیزور مناسب است که در اینحالت باعث واکنش افزایشی، شکستن، آبگیری، آروماتیک شدن و حلقه‌ای شدن در اثر حذف آب می‌شود. [۱۵].

برخی از کمپلکس‌های شیف‌باز توانایی اتصال برگشت‌پذیر با مولکول اکسیژن را دارند بنابراین بعنوان مدل‌هایی در مطالعه تثبیت برگشت‌پذیر اکسیژن از طریق حامل‌های طبیعی آن (هموگلوبین، هموسیائین و ...) بکار می‌روند [۱۶]. از حامل‌های اکسیژن که بعنوان عوامل فعال برای جداسازی و انتقال اکسیژن مورد مطالعه قرار گرفته‌اند کمپلکس‌های شیف‌باز کبالت (II) از قبیل بیس (سالیسیل آلدنید) اتیلن دی آمین (salcomine) و مشابه‌های آن می‌باشند.

از ترکیب دی اکسیژن با کمپلکس‌های کبالت (II) حاوی لیگاندهای پنج‌دندانه‌ای بدلیل اثرات فضایی و ممانعت‌های فضایی تا حدودی کاسته می‌شود. داده‌های ترمودینامیکی نشان می‌دهند که نیروی پیش‌برنده تشکیل کمپلکس دی اکسیژن، آنتالپی فوق‌العاده مطلوب واکنش می‌باشد که به تشکیل پیوندهای کوردینه بین دی اکسیژن- فلز و نیز اتم‌های دهنده لیگاند و یون فلزی است [۱۷].

محققین نشان داده‌اند که برخی از کمپلکس‌های فلزی شیف‌بازها در احیای الکتروشیمیایی اکسیژن که یک واکنش مهم کاتدی در سیستم‌های تبدیل انرژی از قبیل پیل‌های سوختی و باتری‌ها می‌باشد به عنوان یک کاتالیزور عمل می‌کنند