بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده شیمی

تهیه و شناسایی 1، 1َ_(1، 4_ بوتان دی ایل) بیس (ایمیدازول) وکمپلکسهایی آن با برخی فلزات واسطه سری اول

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته شیمی معدنی

شراره ایلکا

استاد راهنما :

خانم دکتر آزاده تجردی

بهمن ماه 1387

تاییدیه هیات داوران جلسه ی دفاع از پایان نامه

نام دانشکده: شیمی
نام دانشجو: شراره ایلکا
عنوان پایان نامه: تهیه و شناسایی ۱،′ ۱-(۴،۱-بوتان دی ایل) بیس (ایمیدازل) و کمپلکس های آن با برخی فلزات واسطه سری اول

تاریخ دفاع: ۱۳۸۷/۱۱/۲۹
رشته: شیمی
گرایش: معدنی

ردیف	سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه	امضا
۱	استاد راهنما	دکتر آزاده تجردی	دانشیار	علم و صنعت ایران	
۲	استاد مدعو خارجی	دکتر سعید دهقانپور	دانشیار	الزهرا	
۳	استاد مدعو داخلی	دکتر رحمت اله رحیمی	استادیار	علم و صنعت ایران	

تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب شراره ایلکا به شماره دانشجویی 85762565 دانشجوی رشته شیمی معدنی مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه/رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری‌شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. درصورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسؤولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسؤولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی: شراره ایلکا

امضا و تاریخ:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلامانع است.
- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ ..... ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

تاریخ:

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه درخت پربار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم چرا که این دو وجود پس از پروردگار مایه هستی ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند.

آموزگارانی که برایم زندگی بودن و انسان بودن را معنا کردند.

تقدیم به

خواهر عزیزم

همراه همه دوران زندگی، که مهربانی اش بی دریغ در برم می گیرد و وسعت مهرش از حسگی من بیشتر است.

برادران مهربانم

همسفران دوست داشتنی، که امنیت خاطرم را وام دار دلسوزی آنها هستم.

برادرزاده شیرینم، کیانا

نعمت زیبای زندگی، که با تلاش های کودکانه بی وقفه و با لبخندهایش بعد از برداشتن هر گام به من آموخت در پس هر تلاش سخت نتیجه ای شیرین خواهد بود.

تشکر و قدردانی :

ربنا آتنا من لدنک رحمه و هیی لنا من امرنا رشدا (الکهف / ۱۰)

سپاس خدای رحمان را که هر چه هستم و هر چه دارم از اوست و منت خدای را که مرا بیش از آنچه لایقم عطا فرمود.

ستایش و سپاس بیکران بایسته آن ایزد دانایی است که چراغ دانش را در اندیشه انسان فروزان می دارد، تا در پرتو آن هستی را از دورترین مرزهای کهکشان تا پیچاپیچ هزار توی یاخته ها بکاود و رازهای آن را بگشاید و بدین گونه خود را از بردگی جهان و خرافات برهاند و به آزادی و توانایی و بهروزی دست یابد.

با پای لرزان و بی اعتماد گام برداشتم و با توکل از سختیها و موانع گذشتم. در راه، سختی، مشقت و دلتنگی بود و در کنار ما همیشه دستی یاریگر و چراغی روشنگر قوت قلب و راهنمای راهمان بود. اینک که در انتهای این راه و در آغاز راهی دیگر ایستاده ام و خود را بر آستانه دروازه فردا می بینم، وظیفه شاگردی خود می دانم تا مراتب سپاس و قدردانی خویش را با خلوص و صمیمیت هر چه تمام تر به محضر اساتید گرانمایه تقدیم دارم.

استاد ارجمند، سرکار خانم دکتر آزاده تجردی، که در مقام استاد راهنمای این پایان نامه که با بزرگواری و سعه صدر مرا از خرمن محبت خویش بی بهره نمودند و علاوه بر آن برای من حکم معلم اخلاق را داشتند.

اساتید گرانقدر، جناب آقای دکتر رحمت اله رحیمی و جناب آقای دکتر سعید دهقانپور که زحمت داوری پایان نامه را تقبل نموده و زمینه بهبود آن را فراهم نمودند.

در پایان از همراهی و مساعدت دوستان عزیزم، که در طی مدت تحصیل محبت و مهرشان در گوشه گوشه ی ذهن و قلبم جای دارد و لحظات سبزی را در کنارشان داشته ام بی نهایت متشکرم.

عنایت بی پایان حضرت حق بدرقه راه این بزرگواران باد.

چکیده:

در این پژوهش، ابتدا ترکیب ۱، ′۱-(۴،۱-بوتان دی ایل) بیس (ایمیدازول)، ترکیب (۱)، از واکنش ایمیدازول و ۴،۱-دی کلرو بوتان در DMSO تهیه شد. این ترکیب از طریق روش های FT-IR، ^{13}C-NMR ، ^{1}H-NMR شناسایی شد.

از ترکیب (۱) به عنوان لیگاند برای سنتز کمپلکس های (۲)، (۳)و (۴) استفاده شد. از واکنش لیگاند با نمک های کبالت (II)، روی (II) و مس (II) واگزالیک اسید، به ترتیب کمپلکس های (۲)، (۳) و (۴) به دست آمدند که از طریق FT-IR، UV-Vis و تجزیه عنصری شناسایی شدند. پیشنهاد می گردد که در کمپلکس های حاصل، هر اتم مرکزی با اتمهای اکسیژن اگزالات و اتمهای نیتروژن حلقه ایمیدازول لیگاند اتصال یافته است.

واژگان کلیدی: ۴،۱-دی کلرو بوتان، ایمیدازول، مطالعات طیفی، پلیمر کوئوردیناسیونی.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل۱: مقدمه

۱-۱ مقدمه ۲

فصل ۲: مروری بر منابع

۲- ۱ پلیمر های کوئوردیناسیونی ۹

۲-۲ ساختار و طبقه بندی پلیمرهای کوئوردیناسیونی ۱۰

۲-۲-۱ بلوک های ساختاری ۱۰

۲- ۲- ۲ ابعاد و موتیف ها ۱۱

۲-۳ انواع پیوندها در ساختار پلیمر کوئوردیناسیونی ۱۴

۲-۴ انواع شبکه های کوئوردیناسیونی ۱۶

۲- ۴-۱ شبکه های تک بعدی ۱۶

۲-۴-۲ شبکه های دو بعدی ۱۸

۲-۴-۳ شبکه های سه بعدی ۲۰

۲-۵ پلی مرفیسم و ایزومرهای دیگر ۲۲

۲-۶ روشهای سنتز پلیمرهای کوئوردیناسیونی ۲۳

۲-۷ خواص پلیمرهای کوئوردیناسیونی ۲۶

۲-۷-۱ خاصیت تخلخل ۲۶

۲-۷-۲ خاصیت نوری غیر خطی ۲۹

۲-۷-۳ خاصیت مغناطیسی ۳۰

۲-۷-۴ خاصیت رسانایی ۳۱

۲-۷-۵ خاصیت رنگی ۳۱

۲-۷-۶ خاصیت اکسایشی و کاهشی ۳۲

۲-۷-۷ خاصیت کاتالیزوری ۳۲

عنوان **صفحه**

۲-۷-۸ لومینسانس ۳۳

۲- ۸ نتیجه گیری ۳۴

فصل ۳: روش تحقیق

۳-۱ مقدمه ۳۶

۳-۲ مواد و دستگاهها ۳۶

۳-۳ ترکیبات تهیه شده در این پژوهش ۳۷

۳-۴ تهیه ترکیب ۱،′ ۱ – (۱،۴- بوتان دی ایل) بیس (ایمیدازول) (۱) ۳۸

۳-۴-۱ داده های طیفی ترکیب (۱) ۳۸

۳-۵ تهیه کمپلکس کبالت(II) نیترات شش آبه با ترکیب (۱): (۲) ۴۴

۳-۵-۱ تجزیه عنصری ۴۴

۳- ۵-۲ داده های طیفی ترکیب (۲) ۴۵

۳- ۶ تهیه کمپلکس روی (II) استات دو آبه با ترکیب (۱) : (۳) ۴۸

۳- ۶-۱ تجزیه عنصری ۴۸

۳- ۶-۲ داده های طیفی ترکیب (۳) ۴۸

۳- ۷ تهیه کمپلکس مس (II) استات یک آبه با ترکیب (۱) : (۴) ۵۰

۳- ۷-۱ تجزیه عنصری ۵۰

۳- ۷-۲ داده های طیفی ترکیب (۴) ۵۱

فصل ۴: نتایج و تفسیر آنها

۴-۱ مقدمه ۵۵

۴-۲ بررسی روشهای سنتز ۵۵

۴-۳ بررسی طیف های زیر قرمز ۵۶

۴-۴ مطالعه و بررسی طیف های رزونانس مغناطیسی هسته (^{1}H-NMR) ۵۷

عنوان **صفحه**

۴-۵ مطالعه و بررسی طیف های (^{13}C-NMR) ۵۷
۴-۶ مطالعه و بررسی طیف های الکترونی ۵۸
۴-۷ نتیجه گیری ۵۸
۴-۷-۱ ساختارهای پیشنهادی برای ترکیب های سنتز شده در این پژوهش ۵۸

فصل ۵: جمع بندی و پیشنهادها

۵-۱ مقدمه ۶۲
۵-۲ جمع بندی ۶۲
۵-۳ پیشنهادها ۶۲

مراجع

مراجع ۶۴

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۱-۱) تعداد مقالات انتشار یافته درباره پلیمرهای کوئوردیناسیونی از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۵ ..... ۳

شکل (۱- ۲) تشکیل پلیمرهای کوئوردیناسیونی ۴

شکل (۲-۱) ابعاد شبکه های آلی-فلزی (M، یونهای فلزی–D، گروههای دهنده لیگاند و S، جداکننده درونی لیگاند) ۱۱

شکل (۲- ۲) موتیف های یک بعدی ۱۲

شکل (۲- ۳) موتیف های دو بعدی ۱۳

شکل (۲- ۴) موتیف های سه بعدی ۱۳

شکل (۲- ۵) دو نمونه از سیستم های در هم رفته ۱۴

شکل (۲- ۶) انواع برهمکنشهای پیوندی بین پلیمرهای کوئوردیناسیونی ۱۵

شکل (۲- ۷) نمونه ای از یک ساختار خطی تک بعدی ۱۶

شکل (۲- ۸) دو موقعیت دهندگی متفاوت برای نیتروژن در حلقه ۱۷

شکل (۲- ۹) نمونه ای از یک ساختار تک بعدی زیگزاگی ۱۷

شکل (۲- ۱۰) تصویری از یک ساختار تک بعدی دوتایی ۱۸

شکل (۲- ۱۱) ساختار تک بعدی نردبانی ۱۸

شکل (۲- ۱۲) شبکه دو بعدی مربعی ۱۹

شکل (۲- ۱۳) مثالی از شبکه های دو لایه ایT- شکل ۱۹

شکل (۲- ۱۴) شبکه پلیمری با گره های الماسی از Cd و دارای حفره هایی جهت رسوخ ۲۰

شکل (۲- ۱۵) شبکه های پلیمری با گره های الماسی و رسوخ شبکه ای در حفره ها ۲۰

شکل (۲- ۱۶) شبکه سه بعدی با گره های هشت وجهی ۲۱

شکل (۲- ۱۷) انواعی از نامگذاریهای شبکه های سه بعدی ۲۱

شکل (۲- ۱۸) ایزومری درشت مولکولی ساختاری ۲۲

شکل (۲- ۱۹) دو ایزومر ساختاری از کبالت ۲۳

عنوان **صفحه**

شکل (۲- ۲۰) طرح شماتیک سنتز یک ماکروسیکل با تمپلت هالیدی ۲۵

شکل (۲- ۲۱) طبقه بندی ساختارهای متخلخل بر اساس ابعاد فضایی ۲۷

شکل (۲- ۲۲) طبقه بندی ترکیبات متخلخل به عنوان اول و دوم و سوم ۲۸

شکل (۲- ۲۳) طبقه بندی انواع ترکیبات متخلخل نوع سوم ۲۹

شکل (۲- ۲۴) سه شبکه مشابه در هم پیچیده از ساختار الماسی $Zn(4\text{-pyridinecarboxlate})_2$ ۳۰

شکل (۲- ۲۵) ساختار بلوری $[Cu(R^1,R^2\text{–DCNQI})_2]_n$ ۳۱

شکل (۲- ۲۶) مکانیسم کاتالیستی $\{In_2(OH)_3(bdc)_{1.5}\}_n$ ۳۳

شکل (۳- ۱) طیف IR ترکیب (۱) بر حسب cm^{-1} به صورت قرص KBr ۴۰

شکل (۳- ۲) طیف ^1H-NMR ترکیب (۱) در $DMSO\text{-}d_6$ ۴۱

شکل (۳- ۳) طیف ^{13}C-NMR ترکیب (۱) در $DMSO\text{-}d_6$ ۴۲

شکل (۳- ۴) طیف الکترونی ترکیب (۱) درDMSO ۴۳

شکل (۳- ۵) طیف IR ترکیب (۲) بر حسب cm^{-1} به صورت قرص KBr ۴۶

شکل (۳- ۶) طیف جذبی انعکاسی ترکیب (۲) ۴۷

شکل (۳- ۷) طیف IR ترکیب (۳) بر حسب cm^{-1}، به صورت قرص KBr ۴۹

شکل (۳- ۸) طیف IR ترکیب (۴) بر حسب cm^{-1}، به صورت قرص KBr ۵۲

شکل (۳- ۹) طیف جذبی انعکاسی ترکیب (۴) ۵۳

شکل (۴- ۱) شماره گذاری هیدروژن های ترکیب (۱) برای تفسیر طیف ^1H-NMR ۵۷

شکل (۴- ۲) شماره گذاری کربن های ترکیب (۱) برای تفسیر ^{13}C-NMR ۵۸

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۳- ۱) دستگاههای مورد استفاده در انجام پژوهش ۳۶
جدول (۳- ۲) مواد مورد استفاده در انجام پژوهش ۳۷
جدول (۳- ۳) داده های تجزیه عنصری ترکیب (۲) ۴۵
جدول (۳- ۴) داده های تجزیه عنصری ترکیب (۳) ۴۸
جدول (۳- ۵) داده های تجزیه عنصری ترکیب (۴) ۵۰
جدول (۴-۱)فرکانس‌های ارتعاشی حاصل از طیف زیر قرمز ترکیبات تهیه شده برحسب cm^{-1} ۵۷

فصل اول

مقدمه

واژه " پلیمر کوئوردیناسیونی " اولین بار توسط جی. سی. بایلار[1] در سال ۱۹۶۷، زمانیکه وی پلیمرهای آلی را با ترکیبات معدنی مقایسه می کرد، استفاده شد. در طول ۱۵ سال اخیر تعداد مقالات درباره پلیمرهای کوئوردیناسیونی از ۱۰۰ مقاله در سال ۱۹۹۰ به بیش از ۱۰۰۰ مقاله تاکنون افزایش یافته است. پلیمرهای کوئوردیناسیونی واقعا چه هستند؟ چرا چنین گسترش عظیمی یافته اند[۱]؟

شبکه های آلی – فلزی گروه ویژه ای از مواد پلیمری متخلخل اند که یونهای فلزی با لیگاندهای آلی به هم متصل شده اند. این ساختارهای جدید خصوصیاتی چون: حفرات بزرگ در ترکیبات بلوری، ظرفیت جذب بسیار بالا و رفتار جذبی پیچیده دارند که در زئولیت های آلومینوسیلیکات وجود ندارد. از تحقیقات انجام شده در طی بیش از ۵۰ سال گذشته بر روی مواد متخلخل پی به برخی کاربردهای بالقوه آنها برده اند.

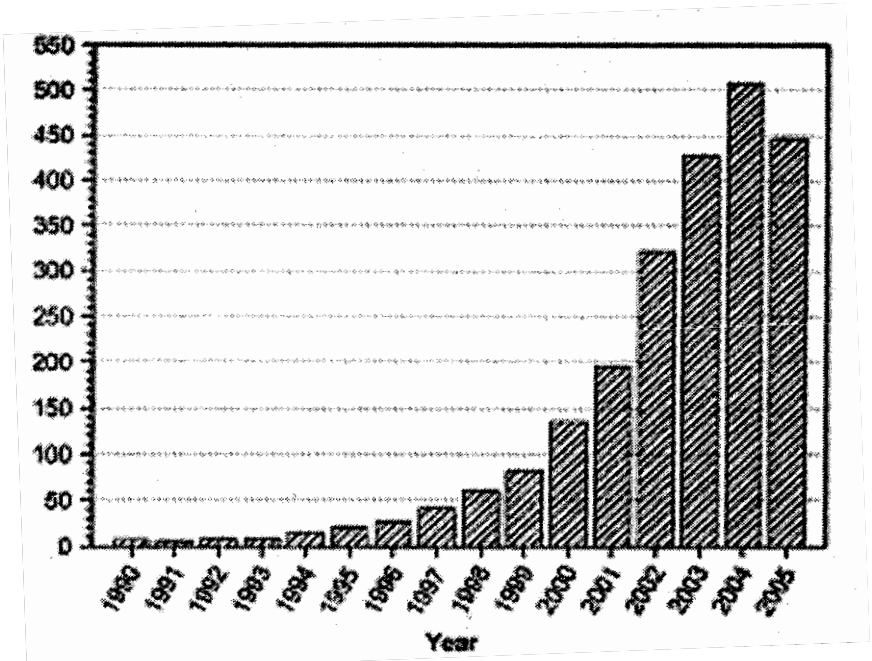
شباهت میان شبکه های آلی – فلزی و زئولیت ها باعث شد که از اوایل دهه ۱۹۹۰ تحقیق بر روی مواد با ساختار پلیمری و گاهی متخلخل بر اساس یونهای فلزی و لیگاندهای پلساز آلی افزایش یابد. بیشترین مقالات توسط رابسون[2]، مور[3]، یاقی[4] و زاوروتکو[5] در ساختار و خواص پلیمرهای کوئوردیناسیونی ارائه شده اند[۲]. شکل (۱-۱) تعداد مقالاتی که بیش از چند سال اخیر درباره پلیمرهای کوئوردیناسیونی یا شبکه های آلی- فلزی منتشر شده اند را نشان می دهد[۳].

توزیع مقالات زیاد در زمینه پلیمرهای کوئوردیناسیونی به علت چندین نکته است:

۱- با جایگزینی یونهای فلزی در شبکه های ابرمولکولی اجازه کنترل موقعیت اتم فلز در محصول نهایی را می دهد و خواص مواد تنها به علت یونهای فلزی نیست بلکه اثر متقابل هر دو الگوی اتصال یافته است.

۲- تنوع " گره ها و اتصال دهنده ها " به شیمیدان ها احتمالات زیادی از گونه های جدید با طرح ها و توپولوژیهای زیبا را پیشنهاد می کند[۱].

[1] J.C.Bailar
[2] Robson
[3] Moor
[4] Yaghi
[5] Zaworotko



شکل۱-۱ تعداد مقالات انتشار یافته درباره پلیمرهای کوئوردیناسیونی از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۵

پلیمرها به عنوان مولکولهایی با وزن مولکولی بالا شامل تکرار واحدهای مونومری متصل شده از طریق پیوندهای کووالانسی تعریف می شوند.

پلیمرهای کوئوردیناسیونی، شبکه های کوئوردیناسیونی آلی- فلزی یا شبکه های آلی- فلزی (MOF) نیز نامیده می شوند.

برای شیمیدانها سنتز شبکه های پلیمر کوئوردیناسیونی می تواند به عنوان "باز های ساختاری" در نظر گرفته شود: ساختار نهایی به مدلهای سازنده (لیگاند های آلی، مراکز فلزی، یونهای مخالف و مولکولهای حلال) و به سازگاری آنها بستگی دارد. آنالیز ساختار هندسی نهایی، برهمکنشهای گوناگون و بهینه سازی مراحل رشد تحت عنوان مهندسی بلور شرح داده می شود[۱].

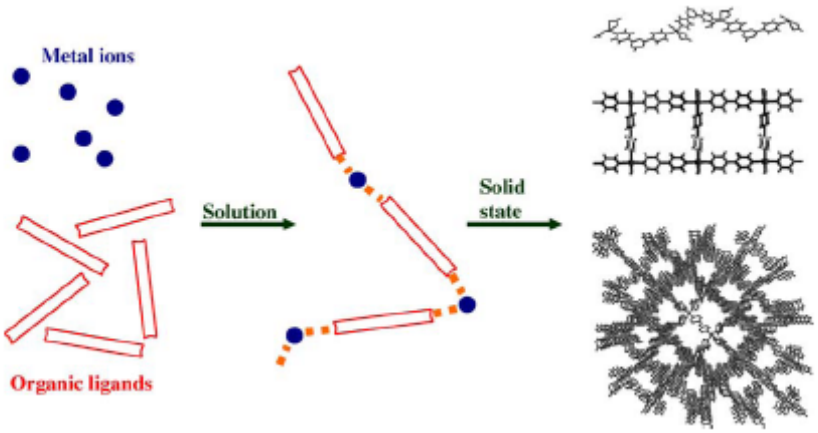
هدف از مهندسی بلور کنترل شیوه تجمع مولکولها در حالت جامد است. چون خواص هر ماده به طور گسترده ای به ساختار آن بستگی دارد، کنترل روی ساختار این امکان را می دهد تا این خواص را کنترل کنیم. با انتخاب محتاطانه از لیگاندهای مناسب و هندسه فلزات کوئوردیناسیونی، کنترل توپولوژی و هندسه شبکه های نامحدود امکان پذیر می شود.

شرایط مناسب تر مانند انتخاب حلال یا یون مخالف هم می تواند برای اصلاح ساختارها به کار رود. چنین کنترلی اجازه طراحی سنجیده مواد با تعدادی از خواص مفید شامل خواص

الکترونیکی، خواص مغناطیسی، میکروپروسیته (شامل خواص وابسته به تبادل یون و کاتالیست های ناهمگن)، تاثیرات نوری غیر خطی و خواص لومینسانس را می دهد[۴].

ساختارهای مولکولی کوئوردیناسیونی شامل عملکرد یونهای فلزی (و کلاسترهای فلزی) به عنوان گره ها و لیگاندهای آلی به عنوان پلها می شود. این ترکیبات گستره وسیعی از شبکه های نامحدود با ساختارهای جالب و متفاوت ناشی از پیوند کوئوردیناسیونی، پیوند هیدروژنی، برهمکنشهای لایه ای π-π آروماتیک و همچنین نیروهای واندوالسی را نشان می دهند. علاوه بر برهمکنشهای پیوند کوئوردیناسیونی، پیوند هیدروژنی به نسبت قوی و لایه ای π-π ، مولکولهای حلال، یونهای مخالف و تمپلت ها (الگوها) هم تشکیل ساختار نهایی را تحت تاثیر قرار می دهند[۵].

نوآرایی ترکیبات در پلیمرهای کوئوردیناسیونی اغلب فقط در حالت جامد رخ می دهد: بلوک های ساختاری از طریق برهمکنشهای کوئوردیناسیونی و نیروهای ضعیف تر مانند پیوندهای هیدروژنی، برهمکنشهای π-π لایه ای و واندروالسی، تعدادی واحد های مولکولی کوچک در محلول می دهند و سپس طی فرآیند خودتجمعی رشد پلیمرهای کوئوردیناسیونی براساس برهمکنشهای مشابهی رخ می دهد[۱].



شکل۱-۲ تشکیل پلیمرهای کوئوردیناسیونی

طراحی مولکولهای کوئوردیناسیونی می تواند به طور مستقیم از طریق پیوندهای کوئوردیناسیونی با استفاده از یونهای فلزی موجود در هندسه های کوئوردیناسیونی گوناگون (به

عنوان مثال، چهار وجهی، مربعی، دوهرمی مثلثی یا هشت وجهی) برای پیوستن به لیگاندهای چند عاملی (دو دندانه ای خطی یا زاویه دار، سه دندانه ای مسطح یا منشوری، چهار دندانه ای مسطح یا چهار وجهی) درون شبکه های چند بعدی ایجاد شود. پلیمرهای کوئوردیناسیونی در مقایسه با ترکیبات معدنی دارای بلوک های ساختاری با فرآیندپذیری، انعطاف پذیری، تنوع ساختاری و کنترل هندسی (اندازه، شکل و تقارن) بیشتر هستند[۵].

طراحی و سنتز ساختارهای آلی – فلزی در سال های اخیر توجه زیادی[۶] را به خود جلب کرده است که به خاطر کاربردهای پتانسیلی آنها در زمینه های مختلف شامل هدایت الکتریکی [۷]، مغناطیسی [۸]، شیمی میزبان – مهمان [۹]، تفکیک مولکولی [۱۰]، ذخیره سازی گاز [۱۱]، سنسورها [۱۲] و کاتالیزور [۱۳] می باشد. چارچوب ساختار پلیمرهای کوئوردیناسیونی اصولا به کوئوردیناسیون یونهای فلز مرکزی و عملکرد لیگاندها وابسته است. صرف نظر از برهمکنش های پیوند کوئوردیناسیونی، پیوند هیدروژنی و بر همکنش های π - π، مولکول های حلال، یون های خارجی و نسبت نمک فلزی به لیگاند آلی نیز بر ساختار نهایی تاثیر می گذارد. به خوبی مشخص است که لیگاندهای کربوکسیلات نقش مهمی را در شیمی کوئوردینانسی بازی می کنند و می توانند شیوه های پیوندی گوناگون مانند تک دندانه انتهایی، کی لیت کننده به یک فلز مرکزی، پل شونده دو دندانه ای در کانفورماسیون های سین – سین، سین – آنتی و آنتی – آنتی به دو مرکز فلزی و پل شونده سه دندانه ای به دو مرکز فلزی را اتخاذ کنند [۱۴]. استفاده از اسپیسرهای آلی به خصوص لیگاندهای پلی انعطاف پذیر دی کربوکسیلات (آنیون $R(COO)_2^{-2}$) و دی آمین های دو دندانه جامد مسطح به عنوان بلوکه های ساختمانی، جهت ساختن گروه های فلزی گوناگون علاقه های وافری را در زمینه مواد مولکولی به دنبال دارد. در مقایسه با اسپیسرهای جامد، لیگاندهای انعطاف پذیر که می توانند به صورت کانفورماسیون های مختلف باشند ممکن است پلیمرهای کوئوردیناسیونی دارای توپولوژی جدید را تحریک کنند. با این حال لیگاند های قابل انعطاف محتوی گروه های ایمیدازول و لیگاندهای پلی کربوکسیلات برای ارائه اطلاعات به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفتند. قابلیت های کوئوردیناسیونی قابل توجه لیگاندهای دی کربوکسیلیک اسید و دی آمین های دو دندانه ای انعطاف پذیر دانشمندان را وا داشتند که ترکیب های پلیمرهای جدید کوئوردیناسیونی دارای هر دو لیگاند را طراحی و سنتز کنند[۱۵].