بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده علوم پایه

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد شیمی تجزیه

عنوان:

مطالعه فرآیند تشکیل کمپلکس بین کاتیون ایتریوم (III) با لیگاند درشت‌حلقوی 4′-نیتروبنزو-18-کرون-6 در مخلوط دو-جزئی حلال‌های ناآبی با استفاده از روش هدایت‌سنجی

استاد راهنما:

غلامحسین رونقی

استاد مشاور:

محمود چمساز

تحقیق و نگارش:

محبوبه وافی

تابستان 1390

تقدیر و تشکر

سپاس بی‌کران خدای بزرگ را که مرا در مسیر آموختن علم و دانش قرار داد.

از استاد گرانقدرم

آقای دکتر غلامحسین رونقی

که در طول اجرای این پروژه همواره راهنما و پشتیبان من بودند بی‌نهایت سپاسگزارم.

تشکر می‌کنم از

آقای دکتر محمود چمساز

که مشاوره این پروژه را بر عهده داشتند. همچنین شایسته است مراتب امتنان خود را حضور محترم آقای دکتر محمدحسین ارباب زوار و آقای دکتر علی سرافراز یزدی به پاس کمک‌ها و آموخته‌هایم از ایشان ابراز دارم. همچنین از همسرم، که همواره با پشتیبانی و محبت‌های صادقانه خویش مرا مورد لطف قرار داده، تشکر می‌نمایم.

محبوبه وافی

شهریور 1390

تقدیم به

پدر و مادر بزرگوارم،

همسر عزیزم

و

دختر دلبندم

تعهدنامه

اینجانب **محبوبه وافی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **شیمی تجزیه** دانشکده **علوم پایه** دانشگاه فردوسی مشهد نویسنده پایان‌نامه **مطالعه فرآیند تشکیل کمپلکس بین کاتیون ایتریوم (III) با لیگاند درشت حلقوی 4′-نیتروبنزو-18-کرون-6 در مخلوط دوجزئی حلال‌های ناآبی با استفاده از روش هدایت‌سنجی** تحت راهنمایی **آقای دکتر غلامحسین رونقی** متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه فردوسی مشهد» و یا « Ferdowsi University of Mashhad » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است، اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ:1390/6/29

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد. این مطالب به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

فهرست مطالب

فصل اول: کلیاتی درباره‌ی ترکیبات کرون

1-1 مقدمه 2

2-1 : طبقه‌بندی ترکیبات کرون 5

1-2-1 کرون‌های تک حلقه‌ای 5

2-2-1 کرون‌های چند حلقه‌ای 6

3-1 خصوصیات عمومی کرون‌اترها 7

4-1 خصوصیات کمپلکس‌های ترکیبات کرون 8

5-1 عوامل پایدار کننده کمپلکس‌های ترکیبات کرون 10

1-5-1 اندازه نسبی شعاع کاتیون به قطر حفره لیگاند 10

2-5-1 تعداد و نوع اتم دهنده موجود در حلقه کرون 12

3-5-1 بار کاتیون 12

5-1 -4 گروه‌های استخلافی موجود در حلقه کرون 12

5-1 -5 خواص حلال 13

6-1 تکنیک‌های مورد استفاده برای مطالعه کمپلکس‌های کرون – کاتیون 14

7 -1 کاربرد ترکیبات کرون 15

8-1 مطالعه ترمودینامیکی کرون‌اترها 16

9-1 سابقه‌ی تحقیقات در مورد کرون‌اترها 17

10-1 شیمی فلز ایتریوم(Y^{3+}) 19

1-11 معرفی پروژه 20

فصل دوم: بخش تجربی

2-1 مقدمه 25

2 – 2 مواد مورد استفاده 25

2– 3 دستگاه‌ها و لوازم مورد استفاده 27

2 – 4 روش انجام آزمایشات 27

فصل سوم: مطالعه‌ی واکنش‌های تشکیل کمپلکس به روش هدایت‌سنجی

3 – 1 محاسبه‌ی ثابت تشکیل کمپلکس با استفاده از داده‌های هدایت‌سنجی 30

3 -2 محاسبه ثابت تشکیل کمپلکس با استفاده از یک نرم افزار کامپیوتری 32

3 – 3 محاسبه پارامترهای ترمودینامیکی واکنش تشکیل کمپلکس 33

فصل چهارم: مطالعه‌ی واکنش تشکیل کمپلکس بین کاتیون ایتریوم(III) با لیگاند ′4-نیتروبنزو-18-کرون-6 در مخلوط‌های دوجزئی حلال‌های غیرمائی با استفاده از روش هدایت‌سنجی

4 – 1 مقدمه 36

4 – 2 مطالعه واکنش تشکیل کمپلکس بین لیگاند 4′NB18C6 با کاتیون ایتریوم در مخلوط دوجزئی استونیتریل – دی متیل فرمامید (AN – DMF) 37

4 – 3 مطالعه واکنش تشکیل کمپلکس بین لیگاند 4′NB18C6 با کاتیون ایتریوم در مخلوط دوجزئی حلالهای استونیتریل - متانول(AN–MeOH).....57

4 – 4 مطالعه واکنش تشکیل کمپلکس بین لیگاند 4′NB18C6 با کاتیون ایتریوم در مخلوط دوجزئی استونیتریل - 2,1-دی‌کلرواتان(AN – DCE) 74

4 – 5 مطالعه واکنش تشکیل کمپلکس بین لیگاند 4′NB18C6 با کاتیون ایتریوم در مخلوط دو جزئی استونیتریل– اتیل‌استات (AN – EtOAc).....87

4 – 6 بحث و نتیجه‌گیری 102

4 – 6 پیشنهادات 107

پیوست 108

منابع 113

چکیده

واکنش تشکیل کمپلکس بین لیگاند درشت‌حلقوی ′4-نیتروبنزو-18-کرون-6 (4′NB18C6) با کاتیون Y^{3+} در مخلوط دوجزئی حلال‌های: استونیتریل-متانول (AN-MeOH)، استونیتریل-1،2دی‌کلرواتان (AN-DCE)، استونیتریل-اتیل‌استات (AN-EtOAc) و استونیتریل-دی‌متیل‌فرمامید (AN-DMF) با ترکیب درصدهای مختلف و در دماهای متفاوت از نظر ترمودینامیکی با استفاده از روش هدایت‌سنجی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که در اکثر موارد، استوکیومتری کمپلکس از نوع 1:1 (لیگاند : کاتیون)می‌باشد، اما در سیستم دوجزئی AN-DCE (مول درصدDCE =50)، کمپلکس از نوع 2:1 [M_2:L] در محلول تشکیل می شود. ثابت‌های پایداری کمپلکس‌های 1:1 [M:L] تشکیل شده بین کاتیون Y^{3+} و لیگاند مذکور با استفاده از داده‌های هدایت‌سنجی و نرم‌افزار GENPLOT به‌دست آمدند. مقادیر ثابت پایداری به‌دست آمده برای کمپلکس $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ از داده‌های هدایت‌سنجی نشان می‌دهند که پایداری کمپلکس به‌وسیله ماهیت و همچنین ترکیب سیستم حلال تحت تاثیر قرار می‌گیرد. ترتیب پایداری کمپلکس $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ در حلال‌های خالص در دمای $25^{\circ}C$ به صورت زیر می‌باشد:

$$EtOAc > AN > MeOH > DMF$$

همچنین ترتیب پایداری کمپلکس $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ در مخلوط دوجزئی حلال‌ها با ترکیب درصد مولی 25 نسبت به استونیتریل در دمای $25^{\circ}C$ به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$AN\text{-}DCE > AN\text{-}EtOAc > AN\text{-}MeOH \sim AN\text{-}DMF$$

در تمام مخلوط‌های دوجزئی از حلال‌ها یک رفتار غیر خطی برای تغییرات $\log K_f$ برحسب ترکیب حلال مشاهده می‌شود. این نوع رفتار را می‌توان به برهم‌کنش‌های حلال-حلال و همچنین حلال‌پوشی ترجیحی کاتیون و لیگاند در مخلوط‌های دوتایی حلال نسبت داد. مقادیر کمیت‌های ترمودینامیکی استاندارد (ΔS°_c و ΔH°_c) برای واکنش تشکیل کمپلکس از وابستگی دمایی ثابت پایداری کمپلکس $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ به دست آمدند و نتایج نشان می‌دهند که تشکیل کمپلکس از نظر آنتالپی و آنتروپی بسته به سیستم حلال در برخی از موارد مساعد و در موارد دیگر از این لحاظ نامساعد می باشد.

Abstract

The complextion reaction between Y^{3+} cation with macrocyclic ligand, 4′-nitrobenzo-18-crown-6 (4′NB18C6), was studied in acetonitrile–methanol (AN–MeOH), acetonitrile–1,2-dichloroethane (AN–DCE), acetonitrile–dimethylformamide (AN–DMF) and acetonitrile–ethylacetate (AN–EtOAc) binary mixed solutions at different temperatures using the conductometric method. The conductance data show that in most cases, the stoichiometry of complex formed between 4′NB18C6 and Y^{3+} cation is 1:1 [M:L], but in AN-DCE binary solution (mol%DCE=50) a 2:1 [M_2:L] complex is formed in solution. The stability constant of the 1:1 complex was determined using a computer program, Genplot. The stability order of $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ complex in pure studied solvents at 25°C was found to be: EtOAc > AN > MeOH > DMF. Also the stability order of $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ complex in the mixed solvents with the composition of 25 mole percent than the AN at 25°C was:

AN-DCE > AN-EtOAc > AN-MeOH ~ AN-DMF

The values of stability constant ($\log K_f$) of $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ complex which was obtained from conductometric data, show that the stability of the complex is affected by the nature and also the composition of the solvent system and in all cases, a non – linear behaviour is observed for the variation of $\log K_f$ of the $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ complex versus the composition of the binary mixed solvents.

The values of standard thermodynamic quantities (ΔH°_c and ΔS°_c) which were obtaind from temperature dependence of equilibrium constant of $(4'NB18C6.Y)^{3+}$ complex, show that depending on the solvent system, in some cases the complex is stabilized from both enthalpy and entropy, but in other cases, it is destabilized from these view points.

فصل اول

کلیاتی درباره ترکیبات کرون

1- 1 مقدمه

ترکیبات درشت‌حلقوی که در آن‌ها، هترو اتم‌هایی از قبیل اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به عنوان اتم‌های دهنده‌ی الکترون عمل می‌کنند را ترکیبات کرون می‌گویند. اتم‌های دهنده‌ای که در یک حلقه هستند توسط گروه‌های متیلن (عموما دو گروه متیلن) از هم جدا شده‌اند. این ترکیبات به خاطر وجود هترو اتم‌ها می‌توانند کمپلکس‌های قوی کرون – کاتیون و کرون – آنیون را تشکیل دهند [۱،۲].

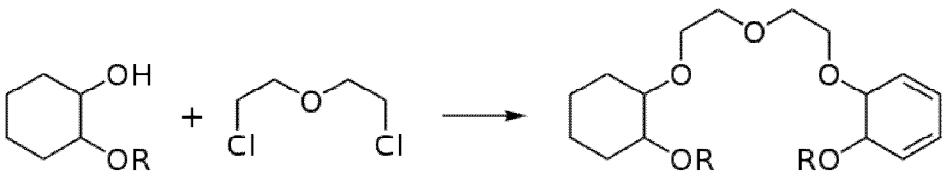
سنتز پلی اترهای حلقوی توسط شیمیدان‌های مختلف گزارش شده است . لوترنیک هاوس[1] و زیگلر[2] پلی اترهای حلقوی را از رزورسینول تهیه کردند، آدامز[3] و وایت هیل[4] از هیدرو کینون ترکیبات اتری درشت حلقوی را تهیه نمودند.

افراد دیگری از جمله وادن[5]، استیوارت[6] و ویلکینسون[7] نیز در این زمینه فعالیت داشتند. یکی از دانشمندانی که در رابطه با ترکیبات کرونی، فعالیت زیادی داشت و در زمینه کمپلکس این ترکیبات با نمک‌های عناصر قلیایی و قلیایی خاکی نتایج چشمگیری به دست آورد، چارلز پدرسن[8] است. تلاش‌های وی منجر به کشف اتفاقی گونه ای از ترکیبات شیمیایی شد که او آن ها را کرون نامید. وی در سال 1987 در استکهلم موفق به در یافت جایزه نوبل گردید . پدرسن در سال 1989 در هشتاد و پنج سالگی در گذشت [۳،٤].

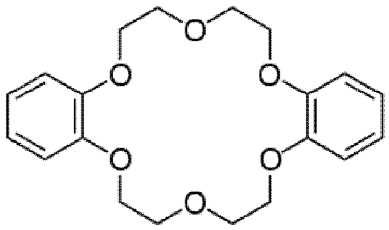
پدرسن در طی یک آزمایش، مقدار کمی کریستال سفید به عنوان محصول فرعی (2) به دست آورد.

[1] Luternik Hous
[2] Zigler
[3] Adams
[4] White Hill
[5] Waden
[6] Stiwart
[7] Wilkinson
[8] Pedersen

این آزمایش مربوط به واکنش کتکول (که یک هیدروکسیل آن محافظت شده بود) با دی کلرو اتیل اتر برای رسیدن به محصول اصلی (1) بود.



(۱)

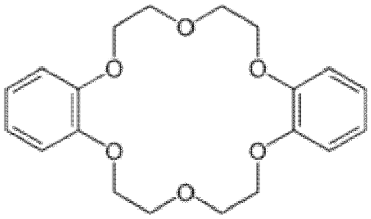


(۲)

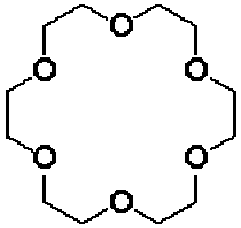
محصول فرعی جداشده‌ی (2) به عنوان یک پلی اتر درشت حلقوی شناسایی شد. در یک آزمایش جداگانه محصول (2) از طریق تراکم حلقوی دو مول کتکول و دو مول دی کلرو اتیل اتر بدست آمد. این ترکیب کمپلکس‌های پایداری را با نمک‌های فلزات قلیایی و قلیایی خاکی تشکیل می‌دهد و این کمپلکس ها در حلال‌های آلی حل می‌شوند.

پدرسن پیشنهاد کرد که تشکیل این نوع کمپلکس‌ها، نتیجه بر همکنش یون دو قطبی بین کاتیون‌ها و بار منفی اتم‌های اکسیژنی است که به صورت متقارن در حلقه‌ی پلی اتری جای گرفته‌اند. به این ترتیب، پدرسن 49 نوع از پلی اترهای ماکروسیکل را سنتز کرد که شامل حلقه‌های 9- 60 عضوی با حفره‌ی اتری 3- 20 می‌باشند.

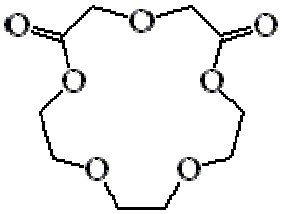
33 تا از این ترکیبات دارای حلقه‌های آروماتیک و 15 نوع دیگر دارای حلقـه‌هـای آلیفاتیـک هسـتند کـه از هیدروژناسیون حلقه‌های آروماتیک به وجود آمده اند و یک هگزامـر حلقـوی از اتـیلن اکسـاید را تشـکیل داده‌اند. ساختار مولکولی برخی از ترکیبات کرون‌اتر در شکل(1-1) نشان داده شده‌است.



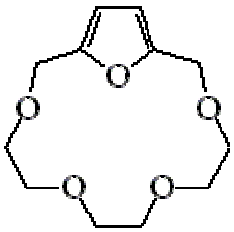
Dibenzo-18-crown-6



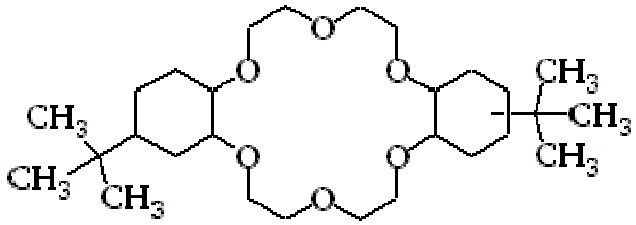
18-crown-6



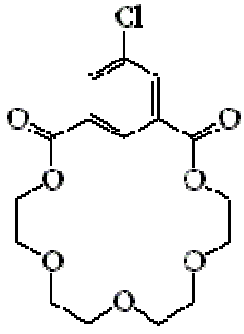
2,6- Diketo-15-crown-5



2,5-furano-15-crown-5



4,4`(5`)- Di-tert-butyldicyclohexano-18-crown-6



Cyclo(tetraethylene glycol 4-chloro-2,6-pyridinecarboxylate)

شکل(1-1): ساختار فرمولی برخی از کرون‌اترها

به عنوان یک نتیجه از بررسی جزئیات تشکیل کمپلکس بین پلی اترهای حلقوی و نمک‌های فلزی مختلف، خصوصیات مهم زیر مشاهده شدند که اساس مطالعات بعدی را تشکیل دادند :

1. تعدادی از ترکیبات درشت حلقوی پلی اتری با داشتن 5- 15 اتم اکسیژن، کمپلکس‌های پایداری را با هریک از نمک‌های فلزی عناصر گروه IA، IB، IIA، IIB، IIIA، IIIB، IVB تشکیل می‌دهند.
2. پایداری این کمپلکس‌ها به اندازه‌ی نسبی شعاع یونی کاتیون و حفره کرون اتر بستگی دارد.
3. نمک‌های معدنی کاتیون‌های فلزی مختلف ،در تعدادی از حلال‌های آلی، شامل حلال‌های غیر قطبی یا حلال‌هایی با قطبیت کم، از قبیل تترا کلرید کربن، بنزن و سیکلو هگزان در حضور کرون اترها حل می‌شوند.

2-1 : طبقه‌بندی ترکیبات کرون :

بعد از گزارشات پدرسن، تعدادی از ترکیبات کرونی سنتز شدند که شامل اتم‌های نیتروژن و گوگرد به عنوان اتم الکترون دهنده بودند. هفت سال بعد از پدرسن، کریستنسن[9] مقاله‌ای را منتشر کرد که در آن 221 نوع از ترکیبات کرونی لیست شده بودند و بعد از آن، گزارش تهیه‌ی تعدادی از ترکیبات کرونی جدید منتشر شد[5]. ترکیبات کرون را به عنوان ترکیبات ماکروهتروسیکل نیز می‌شناسند .

ترکیبات کرون به دو دسته‌ی تک حلقه‌ای و چند حلقه‌ای تقسیم می‌شوند.

1-2-1 کرون‌های تک حلقه‌ای

این ترکیبات برحسب نوع اتم الکترون‌دهنده به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند:

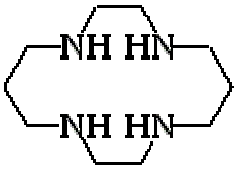
[9] Christensen

الف) ترکیبات دارای یک نوع اتم الکترون‌دهنده، شامل کرون‌اترها، آزاکرون‌ها و تیاکرون‌ها که در ساختمان حلقه‌ی آنها به ترتیب اتم‌های S,N,O حضور دارند.

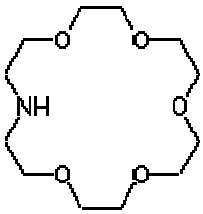
ب) ترکیبات دارای چند نوع اتم الکترون‌دهنده، شامل آزاکرون‌اترها، تیاکرون‌اترها و آزاتیاکرون‌اترها که در ساختمان حلقه‌ی آنها به‌ترتیب اتم‌های(N,O) ، (S,O) و (S,N,O) حضور دارند.

2-2-1 کرون‌های چند حلقه‌ای

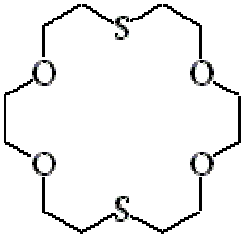
این ترکیبات بر اساس تعداد حلقه‌ها و نوع اتم الکترون‌دهنده، تقسیم بندی و نام‌گذاری می‌شوند. کرون‌های دو حلقه‌ای و یا سه حلقه‌ای که دارای چند نوع اتم الکترون دهنده می‌باشند کریپتند نامیده می‌شوند.



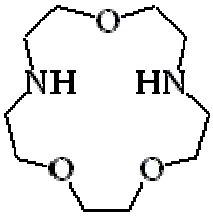
Tetraaza-14-crown-4



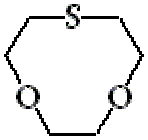
Aza-18-crown-6



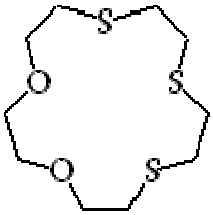
1,10- Dithia-18-crown-6



1,7-Diaza-15-crown-5



1- Thia-9-crown-3



1,4,7- Trithia-15-crown-5

شکل(1-2) ساختار برخی کرون‌های دارای اتم‌های الکترون‌دهنده‌ی O,N,S

1-3 خصوصیات عمومی کرون اترها

کرون‌اترهای ساده از الیگومرهای حلقوی آلکین اکساید تشکیل شده‌اند، که استخلافی ندارند. ولی کرون اترهای استخلاف‌دار هم وجود دارند که این استخلاف‌ها می‌توانند حلقه آروماتیک و یا حلقه آلیفاتیک باشند. گروه آلکین اکساید موجود در حلقه می‌تواند از نوع متیلن اکساید ،اتیلن اکساید و یا پروپیلن اکساید باشد.

فقط تعداد کمی از ترکیبات کرون سنتز شده‌اند که در آن‌ها جزء آلکین، گروه متیلن (n=1) می‌باشد. علت محدود بودن این ترکیبات وجود مشکلاتی در سنتز آن‌ها و همچنین ناپایداری ساختار حلقه در این گونه موارد است. در بعضی از موارد هم از گروه پروپیلن استفاده شده است، ولی در اغلب موارد از گروه اتیلن اکساید (n=2) استفاده می‌شود، دلیل این مطلب این است که:

1. اتیلن اکساید و مشتقاتش به عنوان مواد اولیه و شروع کننده به آسانی قابل دسترس می‌باشند.

2. ساختار حلقه پلی اتری کمتر تحت کشش قرار دارد و پایدارتر است.

3. کمپلکس تشکیل شده با کاتیون، خیلی پایدار است.

4. با استفاده از این گروه، مقادیر نسبت آبدوست به چربی دوست که فاکتور کنترل کننده قابلیت حل شدن کمپلکس‌های تشکیل شده در حلال‌های آلی است، مناسب تر و بهتر است. کرون اترها از دو بخش چربی دوست شامل گروه $-CH_2-CH_2-$ و حلقه‌های موجود در ترکیب و بخش آبدوست شامل هترو اتم‌هایی مثل اکسیژن تشکیل شده‌اند.

گروه‌های چربی دوست در خارج حلقه‌ی اتری و گروه‌های آبدوست در داخل حلقه اتری قرار می‌گیرند و به این ترتیب یون فلزی را در داخل حفره محبوس می‌کنند.

4-1 خصوصیات کمپلکس‌های ترکیبات کرون

از خصوصیات برجسته و چشمگیر ترکیبات کرون، توانایی تشکیل کمپلکس‌های پایدار است. در طی تشکیل کمپلکس، ترکیب کرون به عنوان یک حامل یون[10] عمل کرده و یون‌ها را از یک فاز به فاز دیگر انتقال می‌دهد. از این اثر در سیستم‌های بیولوژیکی استفاده قابل ملاحظه‌ای شده است. برای بررسی‌های بیولوژیکی از حیوانات کمک فراوانی گرفته می‌شود. استفاده از برخی از آنتی بیوتیک‌های پلی اتری مثل کوکسیدواستیت[11] بر همین اساس می‌باشد [6].

دو خاصیت مهم ترکیبات حامل یون عبارتند از: الف) توانایی آن‌ها در انتقال بیولوژیکی کاتیون‌های مشخص از سرتاسر غشاء. ب)توانایی آن‌ها برای تحریک ماهیچه قلب و پاسخ عروق اصلی [6].

اگرچه ترکیبات کرون عموماً سمّی هستند ولی با توجه به ساختارشان، در زمینه‌ی فارماکولوژی اهمیت به‌سزایی پیدا کرده‌اند [7].

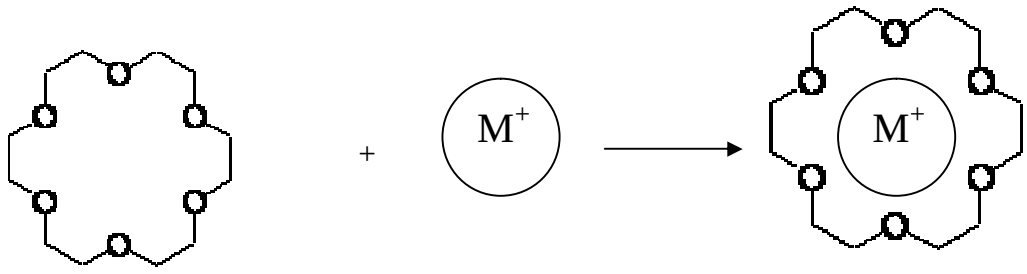
به طور کلی در طول تشکیل کمپلکس، کاتیون که شامل نمک فلزی، نمک آمونیوم یا یک ترکیب یونی آلی (مهمان) است، به یک ترکیب کرون (میزبان) پیوند داده می‌شود [۸،۹]. این پیوند از طریق اتم دهنده موجود در کرون از قبیل اکسیژن، نیتروژن و گوگرد برقرار می‌گردد. البته پیوند به معنای کووالانسی تشکیل نمی‌شود، بلکه واکنش در اثر بر همکنش‌های الکترواستاتیکی یون – دوقطبی بین هترو اتم و کاتیون می‌باشد. هرچه این برهمکنش‌ها بیشتر باشند، کمپلکس قویتر و پایدارتر تشکیل می‌گردد [۱۰،۳].

[10] Ionophore
[11] Coccidostats

بنابراین، قدرت بازی اتم دهنده و آزاد بودن جفت الکترون‌های آزاد و همچنین دانسیته بار روی کاتیون، از عوامل موثر بر روی قدرت کمپلکس تشکیل شده می‌باشند.

کمپلکس‌های تشکیل شده در حلال‌های آلی مختلف از جمله حلال‌های غیر قطبی حل می‌شوند، زیرا ترکیبات کرون گروه‌های آبگریز دارند [۱۱،۱۲]، نمک‌های مختلف معدنی نیز در حضور کرون اترها، در حلال‌های آلی حل می‌گردند.

واکنش تشکیل کمپلکس بین یک لیگاند کرون اترمثلاً 18– کرون– 6 (18C6) با کاتیون M^{n+} را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



شکل (1-3)

در کمپلکس کرون اتر، هر اکسیژن در فاصله برابری با کاتیون قرار می‌گیرد. گستره وسیعی از کاتیون‌های فلزی، از جمله فلزات گروه I و II و همچنین فلزات گروه III و یک سری از فلزات واسطه با کرون اترها، کمپلکس‌های پایداری تشکیل می‌دهند.

همچنین کرون اترها با ترکیبات یونی آلی مثل نمک‌های آمونیم نوع اول، نمک‌های دی آزونیوم آروماتیک و ترکیبات قطبی آلی مثل ترکیبات نیترو و نیتریل کمپلکس می‌دهند.

5-1 عوامل پایدار کننده کمپلکس‌های ترکیبات کرون

عوامل مختلفی در تشکیل و پایداری کمپلکس بین کاتیون و کرون اترها، دخالت دارند، نوع کاتیون و اندازه‌ی شعاع یونی، دانسیته بار موجود در کاتیون، نوع لیگاند و اندازه حفره آن، محیط شیمیایی و حلال از جمله عواملی هستند که در پایداری کمپلکس‌های کرون – کاتیون موثر می‌باشند.

پایداری کمپلکس بین کاتیون و لیگاند کرونی دلیلی بر انتخابگری ترکیب کرونی برای کاتیون‌های فلزی است. مهمترین عواملی که بر پایداری کمپلکس‌ها موثر می‌باشند عبارتند از:

1-5-1 اندازه نسبی شعاع کاتیون به قطر حفره لیگاند

معمولاً کمپلکس‌های خوب و پایدار زمانی تشکیل می‌شوند که اندازه نسبی کاتیون و حفره لیگاند به هم نزدیک باشند [13-17]. هرچه این نسبت به یک نزدیک‌تر باشد، کمپلکس پایدار و قوی‌تر تشکیل می‌گردد. بر همین اساس 18–کرون–6 کمپلکس قوی‌تری با پتاسیم و 21–کرون–7، کمپلکس پایدارتری را با یون سزیم در مقایسه با دیگر یون‌های فلزی تشکیل می‌دهند [18].

البته اندازه نسبی شعاع کاتیون و اندازه حفره لیگاند تنها عامل تعیین کننده‌ی پایداری کمپلکس نیست و عوامل دیگری از جمله انعطاف‌پذیری لیگاند هم در این مورد موثر می‌باشد [19]. مثلا اگر لیگاندی بزرگ و انعطاف‌پذیر باشد، می‌تواند با پیچش و چرخش اندازه حفره خود را تغییر دهد و با کاتیون کوچک‌تر، کمپلکس قوی تشکیل دهد. کمپلکس بین کاتیون پتاسیم و دی بنزو 30- کرون–10 از این مقوله می‌باشد[۱۲،۱۸].