

UOT 546.817; 547.583; 548.737

AROMATİK KARBON TURŞULARININ KEÇİD METALLARI İLƏ KOMPLEKSLƏRİ ƏSASINDA YENİ KLATRAT BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ QURULUŞ-KİMYƏVİ TƏDQIQI

Pərvanə Siyahpər qızı Səfərova
kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Mingəçevir Dövlət Universiteti
parvana.safarova@mdu.edu.az

Xülasə

Həm kimyəvi tərkib, həm də quruluş baxımından elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edən yeni klatrat birləşmələr sintez edilmiş, alınmış birləşmələrin element analizi, rentgenfaza analizi, İQ-spektroskopik və derivatoqrafik analizi aparılmışdır. Klatratəmələgəlmənin yeni, ənənəvi olmayan metodu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: keçid metallar, kompleks birləşmələr, “sahib” və “qonaq” molekullar, klatrat birləşmələr

Giriş

Klatrat birləşmələr həm kimyəvi tərkib, həm də quruluş baxımından elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edən tədqiqat obyektii olaraq qalmaqdadır. Klatratları başqa sinif qeyri-üzvi birləşmələrdən fərqləndirən vacib xüsusiyyət onların çoxəhətli tətbiq imkanlarına malik olmasıdır. Klatratlar bir çox sənaye sahələrində, o cümlədən kimya və neft kimyası sənayesində sorbent kimi, neft və qaz borularında əmələ gələn parafin çöküntülərin təmizlənməsində, çirkab sulardan səthi aktiv maddələrin və boya maddələrin ayrılmasında, həndəsi və optiki izomerlərin ayrılmasında, partlayıcı maddələrin daşınmasında, üzvi və qeyri-üzvi maddələrin təmizlənməsində, orqanizmdən zəhərli birləşmələrin klatratəmələgətiricilərlə yuyularaq kənarlaşdırılmasında və s. müvəffəqiyyətlə istifadə olunur [1]. Bundan əlavə klatrat əmələ gətirmə prosesindən istifadə edərək, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqları da təmizləmək olar.

Aktuallığı

Ekoloji problemlərin gündən-günə artdığı bir zamanda müxtəlif maddələrin klatratəmələgətirmə qabiliyyətinin və prosesə təsir edən amillərin öyrənilməsi aktual olaraq qalır.

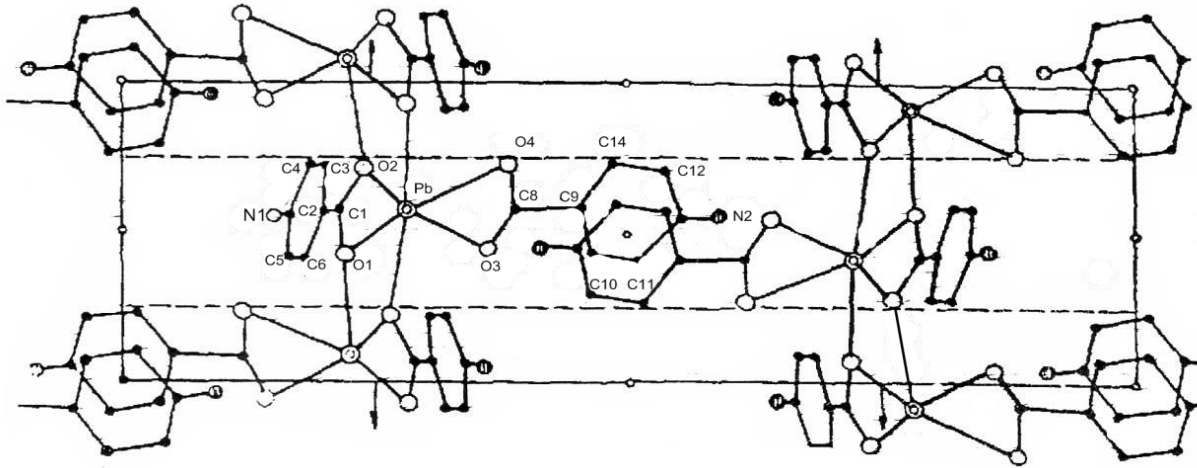
Hipotetik quruluşların sayı mövcud klatratlardan çox olduğuna görə onların praktiki reallaşdırılması məqsədi ilə yeni klatrat əmələ gətirən sistemlərin axtarılmasına və dəqiqləşdirilməsinə böyük ehtiyac vardır. Təbiidir ki, bu sistemlərin seçilməsində əsas amil həmin sistemlərdə məqsədli sintez elementlərinin mövcudluğudur. Bu halda ilkin maddələrin quruluş-kimyəvi xüsusiyyətləri, reaksiyaların getmə şəraiti və kristallaşan klatratların və onların alınmasında istifadə olunan komplekslərin quruluşu arasında real korrelyasiya müəyyən edilməlidir.

Eksperimental hissə

Klatratların tətbiq imkanlarının və sahələrinin müəyyən edilməsində ən vacib meyar onların tərkib və quruluşu olduğundan, məqsədli sintezlərin aparılması, verilmiş tərkib və quruluşa malik klatratların alınması, hipotetik quruluşların praktiki reallaşdırılması elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Çünki klatrat birləşmələrin öyrənilməsinin tarixinin böyük olmasına baxmayaraq bu birləşmələr hələ də bəzi xüsusiyyətlərinə görə öz sirrini qoruyub saxlamaqdadır. Ona görə də yeni klatratların alınması, klatrat əmələ gətirmənin yeni metodlarının müəyyən edilməsi və onların tətbiq sahələrinin müəyyən edilməsi perspektivli elmi istiqamət olaraq qalmaqda davam edir.

Müəyyən edilmiş kriteriyaya görə, klatratların sintezi üçün istifadə olunan komplekslər dimer və koordinasiya quruluşlu olmalıdır [1]. Lakin heç də bütün komplekslərin klatrat birləşmə əmələ

gətirmək xüsusiyyəti yoxdur. Çünki bütün keçid metallarının kompleksləri bu quruluşa malik deyildir.



Şək. 1. $Pb(H_2NC_6H_4COO)_2$ kompleksinin quruluşu

Klatrat sintez etmək üçün komplekslər kimyəvi, quruluş-kimyəvi və kristallokimyəvi prinsiplərlə müəyyən edilmiş kriteriyalara əsasən seçilmişdir.

Polimer zəncirli quruluşa malik komplekslər klatrat əmələgətirmək imkanına malikdir. Qeyd etmək lazımdır ki, “qonaq” molekullarla “sahib” molekulların həndəsi ölçülərinin uyğunlaşması da klatrat əmələ gəlmənin kriteriyalarından biridir. Məhz bu tələbləri ödəyən birləşmələrin klatrat əmələ gətirmək ehtimalı böyük olur və bu halda klatrat birləşmənin əmələ gələcəyini əvvəlcədən söyləmək mümkün olur.

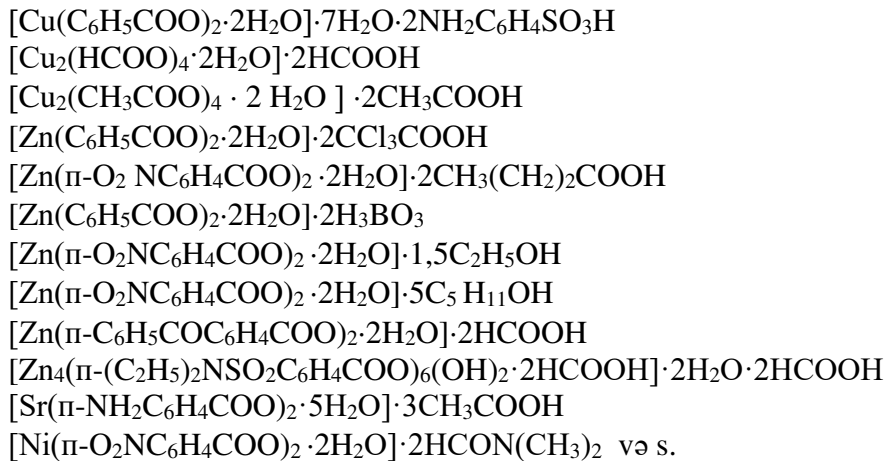
Keçid metalların üzvi karbon turşuları ilə kompleksləri əsasında müxtəlif “qonaq” molekullarla klatrat birləşmələrin sintezi iki mərhələdə həyata keçirilir. Birinci mərhələdə metalın seçilmiş karbon turşusu ilə kompleks birləşməsi alınır, sonra alınmış polimer çöküntü süzülür, bir neçə dəfə distillə suyu ilə yuyulur və qurudulur. İkinci mərhələdə kompleks birləşmə seçilmiş “qonaq” molekulun məhlulunda qızdırılmaqla həll edilir. Alınan məhlul süzülərək kompleksin həll olmayan hissəsindən ayrılır və kristallaşma üçün saxlanılır. Müəyyən müddətdən sonra məhluldan kristallar çökür. Kristallar süzülərək məhluldan ayrılır, distillə suyu ilə bir neçə dəfə yuyulur və qurudulur. Sonra alınmış kristalların element analizi, rentgenfaza analizi, İQ-spektroskopik və derivatoqrafik analizi aparılır.

Bu üsulla alınmış klatrat birləşmələrin maraqlı xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, “qonaq” molekullar kristall qəfəsin boşluğunu tərk etdikdən sonra “sahib” molekul öz əvvəlki quruluşunu bərpa edir. Bu da həmin birləşmələri praktiki baxımdan və iqtisadi cəhətdən əlverişli edir.

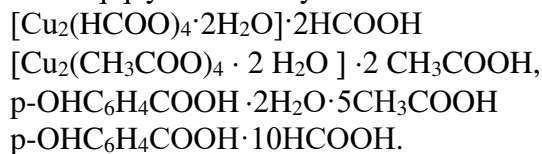
Klatrat əmələgəlməyə təsir edən amillərdən biri “qonaq” molekulların uzunluqlarıdır. “Qonaq” molekulların uzunluqlarının prosesə təsirini öyrənmək məqsədilə kristal quruluşu əvvəlcədən məlum olan sink-benzoat seçilmişdir [3]. Bu birləşmənin quruluş xüsusiyyətinin elmi və praktiki əhəmiyyətini nəzərə alaraq, onun əsasında müxtəlif “qonaq” molekulların iştirakı ilə yeni klatrat birləşmələrin alınması məqsəduyğun hesab edilmişdir. Bu məqsədlə uzunluqlarına görə bir-birindən fərqlənən həm qeyri-üzvi, həm də üzvi turşular seçilmişdir. Bu da “qonaq” molekulların uzunluqlarının klatrat əmələ gətirmə prosesinə təsirini öyrənməyə, həmçinin “sahib” molekulların davamlılıq həddlərini təyin etməyə imkan vermişdir. Alınmış klatrat birləşmələrin parametrləri və “qonaq” molekulların xətti uzunluqları arasındakı asılılıq klatrat əmələ gətirmə prosesi zamanı götürülən molekulun seçicilik qabiliyyətini əvvəlcədən müəyyənləşdirməyə, istiqamətli sintezlərin aparılmasına və onun praktiki tətbiq sahəsini təyin etməyə imkan yaratmış olacaqdır.

Nəticə

Yuxarıda qeyd edilən metodla klatrat birləşmələr sintez edilmiş, quruluşu müxtəlif analiz üsulları ilə öyrənilmişdir.



Tədqiqatın aparılması zamanı maraqlı məqamlar ortaya çıxmışdır. Belə ki, gözlədiyimizin əksinə olaraq qeyri-ənənəvi yolla bəzi klatratlar birləşmələrin alınması müşahidə olunmuşdur:



Məsələn, $\text{Cu}(\text{m-NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COO})_2$ -nin 90 %-li qarışıq turşusu məhlulunda yenidən kristallaşdırılması nəticəsində $[\text{Cu}_2(\text{HCOO})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] \cdot 2\text{HCOOH}$ tərkibli klatrat birləşmə qeyri-ənənəvi üsulla sintez edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, klatratın sintezi qarışıq turşusu molekullarının “qonaq” molekullar kimi əlavə edilməsi ilə deyil, sonuncunun nisbətən yüksək aktivliyinə görə $\text{m-NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COO}^- \leftrightarrow \text{HCOO}^-$ arasında mübadilə reaksiyası ilə həyata keçirilir. Sərbəst qarışıq turşusu “qonaq” molekullar kimi metalın koordinasiyasına girmədən karboksil qrupu ilə hidrogen rabitəsi əmələ gətirir.



Beləliklə də, komplekslər əsasında klatrat əmələ gəlmənin qeyri-ənənəvi, tamamilə yeni sintez üsulları tapılmışdır ki, bu da müvafiq reaksiyaları idarə etməyə və istiqamətləndirməyə imkan vermişdir.

Hazırda aromatik çoxəsaslı karbon turşularının metallarla supramolekulyar birləşmələri sintez edilmiş və onların kimyəvi-quruluş analizi aparılmışdır. Çoxəsaslı aromatik turşular kimi ftal, tereftal və piromellit turşularından istifadə olunmuşdur. İlk dəfə olaraq bu komplekslərin ağır neftin reoloji xassələrinə təsirinin mexanizmi təyin edilmişdir. Sintez edilmiş polimerlər ağır neftin reoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasında uğurla tətbiq edilmişdir [3].

Turşuların və spirtlərin müxtəlif üzvi molekullarının mis və sink benzoatlarının kompleksləri ilə klatrat əmələ gəlməsi zamanı sorbsiya proseslərinin sistematik tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, klatratlar molekulyar-ələk xassələrinə malikdir.

Sistemlərdən sorbsiya proseslərinin tədqiqi istifadə olunan klatratların ayrı-ayrı molekullara nisbətən seçiciliyini aşkar etmişdir. Sorbsiya nəticələri üzvi turşuların və spirtlərin izomerlərinin ayrılması, birləşmələrin təmizlənməsi və bu sistemlərdən çıxarılması imkanlarını müəyyən etməyə və selektiv daxil olan molekulların təyini üçün analitik üsul kimi klatrat əmələ gəlməsi prosesindən istifadə etməyə imkan vermişdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Дядин Ю.А. Супрамолекулярная химия: клатратные соединения. Соросовский образовательный журнал, №2, 1998, с. 92-95

2. Усубалиев Б.Т., Ганбаров Д.М., Муншиева М.К., Абдурахманова П.С. Синтез и кристаллическая структура клатратного соединения $[Zn(C_6H_5COO)_2 \cdot 2H_2O] \cdot 2CH_3COOH$ Координационная химия, РАН, Москва, 2010, т.36, №10, с. 802-806

3. Usubaliyev B.T., Taghiyev D.B., Nurullayev V.H., Aliyeva F.B., Munshiyeva M.K., Safarova P.S. Structural and Chemical Research of Coordination Compounds of Hexaaqua Bisbenzol-1,2,4,5-Tetracarbonate Diiron (II) With A Layered-Porous Structure, For Heavy Crude Oil. International Journal of Nano Studies & Technology, 2017, 6(1), 123-127.

P.Safarova

*Doctor of Philosophy in Chemistry, Associate Professor
Mingachevir State University*

Synthesis and structure-chemical research of new clathrate compounds on the base of transition metals complexes with aromatic acids

Abstract

New clathrate compounds, which are of scientific and practical importance both in terms of chemical composition and structure, have been synthesized, a fundamentally new non-traditional structural-chemical approach to the processes of clathrate formation based on complex compounds has been proposed.

Keywords: *transition metals, complex compounds, “host and guest” molecules, clathrate compounds*

П.С.Сафарова

*доктор философии по химии, доцент
Мингячевирский государственный университет*

Синтез и структурно-химическое исследование клатратных соединений на основе комплексов переходных металлов с ароматическими карбоновыми кислотами

Резюме

Синтезированы новые клатратные соединения, имеющие научное и практическое значение как по химическому составу, так и по строению, проведен элементный анализ рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопический и дериватографический анализы полученных кристаллов. Предложен принципиально новый нетрадиционный структурно-химический подход к процессам клатратообразования на основе комплексных соединений.

Ключевые слова: *переходные металлы, комплексные соединения, молекулы «хозяин» и «гость», клатратные соединения*

Elmi redaktor: k.f.d., dos. A.Aslanov

Çara təqdim edən redaktor: tex.f.d., dos. A.Əliyeva

Daxil olub: 25.08.2022

Çara qəbul edilib: 07.09.2022