

ПРО ЕКСТРАКЦІЮ СТАНУМ(II)-КАТІОНІВ ДЕКАНОВОЮ КИСЛОТОЮ

Наводяться результати дослідження екстракції катіонів Sn^{2+} декановою кислотою.

Роль слідів елементів у різноманітних матеріалах сучасної техніки, науки, сільського господарства об'єктах навколишнього середовища постійно зростає впродовж останніх років. В зв'язку з цим перед аналітичною хімією постійно стоїть проблема підвищення чутливості методів визначення домішок. Розв'язання цього завдання здійснюється різноманітними шляхами, і один із них полягає у попередньому концентруванні мікродомішок з тим, щоб визначати їх у концентраті доступними і добре освоєними методами аналізу.

Серед реагентів, за допомогою яких здійснюється концентрування слідів елементів екстракційним способом, себе проявили карбонові кислоти [1,2], які добре екстрагують катіони елементів 3d-ряду від Мангану до Цинку, а також Кадмію, Меркурію, Аргентуму, Алюмінію, Скандію Ітрію, Лантану і Плюмбуму. Враховуючи, що катіони більшості з цих елементів дуже добре концентруються гептановими розчинами деканової кислоти, особливо в присутності піридину і о-фенантроліну [3], ми вважали за доцільне дослідити екстракцію декановою кислотою Sn^{2+} - катіонів, про що в літературі повідомлень не було. До цього спонукали і високі коефіцієнти концентрування декановою кислотою катіона найближчого аналога елемента у періодичній системі – Плюмбуму.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Реагенти. Деканову кислоту кваліфікації "ч" очищували вакуумною перегонкою. Піридин переганяли. Інші реагенти і органічний розчинник використовували кваліфікації "х.ч." і "ч.д.а." без додаткової очистки. Розчини стануму в концентрованій хлоридній кислоті використовували свіжовиготовленими.

Методика дослідження. Екстракцію здійснювали 1 М розчином деканової кислоти в гептані, а також у присутності 0,5 М піридину (Py) при сталій йонній силі, яку забезпечували введенням 0,5 М розчину NaNO_3 . Суміші енергійно збовтували в ділільних ліях місткістю 0,5 л на протязі 3 хв. Після розділення фаз відділяли водну, за допомогою рН-метра рН-340 вимірювали рівноважне рН у ній і вимірювали рівноважну концентрацію Sn^{2+} -іонів фотометруванням йонного асоціату $[\text{SnCl}]_3^-$ з брильянтовым зеленим у бензольному екстракті [4] на фотоелектроколориметрі ФЭК-56М.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідженнями встановлено, що в інтервалі рН=4-7 розчином деканової кислоти в гептані, а також при рН=5-6,5 1 М розчином деканової кислоти в гептані в присутності піридину (0,5 моль/л) екстракція Sn^{2+} -іонів практично не здійснюється (ступінь вилучення складає не більше 10 відсотків).

Враховуючи дуже високу гідрофобність деканової кислоти (її розчинність у воді складає $\sim 2 \cdot 10^{-4}$ моль/л), можна вважати, що відсутність екстракції обумовлена відсутністю комплексоутворення в системах $\text{Sn(II)} - \text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$ та $\text{Sn(II)} - \text{Py} - \text{C}_9\text{H}_{19}\text{COOH}$. Останнє однозначно пояснити досить важко. Згідно [5] для Sn(II) комплексоутворення більш характерне з аніонними лігандами, ніж з нейтральними. Справді, з органічних кислот відомі комплекси Sn^{2+} з тартратною та оксалатною. Проте, з іншого боку, хоч утворення аміних комплексів для Sn^{2+} -катіона і не характерне, він екстрагується у вигляді комплексних сполук з дітізоном і купфероном.

Відповідно до теорії жорстких і м'яких кислот та основ, яка інтерпретує багато явищ з позицій донорно-акцепторних взаємодій, жорстка кислота Sn^{2+} не повинна давати стабільних комплексів з жорсткими основами типу аніонів органічних кислот, як і катіони Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} і ін., а утворювати такі комплекси з м'якими основами типу R_2S , RSH , RS^- і ін.[6]. Справді, для Sn(II) більш характерне комплексоутворення з такими сульфурвмісними реагентами, як тіокарбамати, дітіооксалати і ін., що містять тіонну і тиольну групи. А з іншого боку, вищезазвані інші жорсткі катіони декановою кислотою екстрагуються якраз дуже добре.

Мало що пояснює і гіпотеза аналогій взаємодії органічних реактивів порівняно з неорганічними. Справді, реактивами на Sn(II) є органічні реагенти з сульфгідрильною групою, тобто вони реагують аналогічно до гідроген сульфідну, який добре осаджує Sn^{2+} , проте зовсім не працює аналогія з гідролізом, стосовно до якої Sn^{2+} повинен утворювати комплексні сполуки при дії реактивів типу $\text{H} - \text{OR}$ [7].

Отже, не дивлячись на те, що реакції комплексоутворення інтенсивно вивчаються вже на протязі багатьох десятиків років, і нині інтерпретацію даних експерименту провести важко. Таким чином, ми констатуємо: Sn(II) , на відміну від багатьох інших катіонів металічних елементів, декановою кислотою практично не екстрагується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сухан В.В. Экстракция и применение в анализе разнолигандных комплексов металлов с алифатическими монокарбонowymi кислотами и органическими основаниями: Автореф. дис. ... д-ра хим. наук: 02.00.02/ КДУ. – К., 1980. – 40 с.
2. Чарыков А.К. Экстракция карбоновых кислот и карбоксилатных комплексов металлов в химическом анализе: Автореф. дис. ... д-ра хим. наук: 02.00.02/ ЛГУ.- Л., 1985. – 33 с.

3. Онищенко Т.А. Экстракционно-атомно-абсорбционное определение металлов в воде после концентрирования каприновой (α -бромкаприновой) кислотами и аминами: Дис. ...канд. хим. наук: 02.00.02 /КГУ. – К., 1987. – 177 с.
4. Бусев А.И., Шестидесятная Н.Л., Зимомря Г.Г. Экстракция олова(II) в виде соединения с бриллиантовым зеленым// Журн. аналит. химии. –1971. – Т.26. - Вип.8. – С.1517-1520.
5. Перрин Д. Органические аналитические реагенты. – М.: Мир, 1967. – 407 с.
6. Бек М., Надьпал И. Исследование комплексообразования новейшими методами. – М.: Мир, 1989. – 411 с.
7. Пилипенко А.Т. Органічні реактиви в неорганічному аналізі. – К.: Вища школа, 1972. – 216 с.

Матеріал надійшов до редакції 26.12.2000 р.

Онищенко Ю.К., Ничипорук О.П. Об Экстракции Sn(II)-катионов декановой кислотой.

Приводятся результаты исследования экстракции катионов Sn²⁺ декановой кислотой.

Onyschenko Yu. K., Nychporuk O.B. Extraction of Sn(II)-cations of Decanoic Acid.

The results of the investigation of the extraction of Sn²⁺ of decanoic acid.