

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

88

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April – May, 2022

Part 2

Kyiv, NUFT, 2022

12. Вивчення факторів, що впливають на селективність екстракції катіонів металів в системах з краун-етерами

Анастасія Прокопенко, Олег Кроніковський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Значною перевагою використання краун-етерів в якості реагентів для екстракції катіонів металів відносно інших типів лігандів є їх висока вибірковість. Відомо, що селективність комплексоутворення має вирішальне значення для розділення близьких за властивостями елементів, і використання екстракції часто дозволяє підвищити ефективність такого розділення.

Матеріали і методи. Хлороформні розчини краун-етерів ("Aldrich") готували за точною наважкою. Вихідні розчини нітратів металів "х.ч." готували розчиненням наважок солей у воді та додатково стандартизували титрометрично. Розчини кислот стандартизували рН-метричним титруванням. Рівноважну концентрацію металів в водній та органічній фазах визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі "Сатурн-ЗП-1" (полум'я пропан-бутан – повітря). Кислотність розчинів контролювали на рН-метрі ЭВ-74 зі скляним електродом.

Результати. Селективність комплексоутворення можна визначити за різницею значень логарифмів констант стійкості (екстракції) комплексів двох елементів:

$$\Delta \lg K = \lg K_1 - \lg K_2.$$

При переході до екстракції можна досягти більш високих значень $\Delta \lg K_{\text{ек}}$. Так, значення $\Delta \lg K_{\text{ст}}$ для комплексів K^+ та Na^+ з 15С5 рівне 0,04, з 18С6 – 1,23, а з DB18С6 – 0,5. При екстракції ж пікратних комплексів цих металів бенzenом $\Delta \lg K_{\text{ек}}$ приймає, відповідно, наступні значення: 1,32; 2,58; 2,44.

Вибірковість вилучення металів при допомозі краун-етерів сильно змінюється в залежності від хімічної природи розчинника та йонної сили розчину.

Помітний вплив на селективність екстракції має будова ліганда. Наприклад, макроциклічні складні етери на основі 18С6 краще екстрагують йони Li^+ , ніж Na^+ , K^+ та NH_4^+ , хоча константи екстракції останніх з 18С6 значно вищі. Таке явище можна пояснити наявністю складноетерних груп, які забезпечують найбільш сильну взаємодію з йонами літію. При введенні в ароматичний цикл DB18С6 електронегативних замісників комплексоутворююча здатність краун-етера різко знижується. В той же час наявність винільної групи практично не впливає на властивості ліганда, а введення в ароматичний цикл DB18С6 α -оксисилкільної групи дещо підвищує його екстракційну здатність. Це пояснюється здатністю спиртових груп сольватувати аніони пікринової кислоти.

Заміна одного чи кількох атомів Оксигену в кільці макроцикла на атоми Нітрогену, Сульфуру, Фосфору, Силіцію, Арсену і інших елементів веде до утворення гетерокраун-сполук, які в значній мірі відрізняються від оксигеновмісних аналогів вибірковістю комплексоутворення. Такі краун-етери можуть бути ефективними реагентами для екстракції не лише йонів лужних та лужноземельних металів, а й перехідних та ряду інших елементів.

Висновки.

Вивчено фактори, що впливають на зміну селективності вилучення металів при екстракції їх в виді різнолігандних комплексів з макроциклічними поліетерами та неорганічними і органічними аніонами. Показана можливість використання даних екстракційних систем для розділення близьких за властивостями металів.