

ВИКОРИСТАННЯ РФА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ СОРБЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ОРГАНІЧНИМИ ТА НЕОРГАНІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Ступіч А.Б., студентка; СумДУ, гр. ЕЛ 42;
Мешков А.М. аспірант; СумДУ

Популяризація здорового способу життя вимагає від харчової та медичної промисловості виробництва продуктів харчування та біологічно-активних домішок, які мають максимально корисні харчові властивості. В цьому сенсі природні ентеросорбенти, такі, наприклад, як пектини, стають все більш популярними при виготовленні солодошів, молочних продуктів, кетчупів, соковмістних напоїв, капусульованих форм лікарських засобів тощо. Пектини – рослинні полісахариди, особливості хімічної будови яких дозволяють утворювати комплексні сполуки з солями важких металів. Відомо, що у кишечнику людини не існує ферментів для ефективного гідролізу цих полісахаридів. Саме тому, користь пектинів обумовлена їх здатністю зв'язувати та виводити шкідливі іони важких металів з організму.

Поглинаючи здатність речовин та кінетичні закономірності сорбції вивчають переважно з використанням класичних методів хімії, серед яких найбільш популярним є титрометричний аналіз. Відомо, що вказаний метод не є високоточним та не дозволяє досліджувати сорбційні процес при використанні малих концентрацій солей. Розвиток сучасних фізико-хімічних методів суттєво розширює можливості щодо вивчення фізико-хімічних властивостей, як вказаних органічних, так і більш простих неорганічних сорбентів. Одним з високоточних методів елементного аналізу, який, з нашої точки зору, може бути використаний для вивчення процесів поглинання іонів важких металів різними за своєю природою сорбентами, є рентгенофлуоресцентний аналіз (РФА). Вказаний метод використовується для якісного та/або кількісного визначення елементний склад зразків в діапазоні від натрію до урану з відносним стандартним відхиленням менше $\pm 0.1\%$. На теперішній час не існує досконаліх методичних прийомів для використання РФА при дослідженні сорбційної здатності природних сполук. Саме тому, метою нашого дослідження

була розробка РФА-методики для подальшого вивчення сорбційних властивостей пектинів.

Алгоритм наших досліджень був побудований на використанні відомого та досить простого сорбенту - активованого вугілля, що є основою лікарського препарату «Sorbex». Дизайн експерименту враховував той факт, що в реакційній суміші наявні два компонента – сорбент і сіль металу, що підлягає сорбції. З метою виключення впливу концентрації сорбенту при дослідженні зміни кількості сорбованих іонів використовували метод ізолювання Освальда. Сорбція іонів свинцю відбувалась в модельній системі, рН якої відповідала кислотності шлункового соку. Динамічною величиною був час сорбції, який складав 1хв, 10хв, 20хв. Послідовність етапів експерименту включала: додавання ДСЗ (державний стандартний зразок) іонів Pb до навіски сорбенту у буферному розчині (рН 1.6), інкубацію реакційної суміші при кімнатній температурі на протязі вказаного часу (три часові точки), промивання зразку дистильованою водою, центрифугування, висушування осаду на протязі доби при кімнатній температурі та проведення елементного аналізу осажденного активованого вугілля. Контролем слугував зразок навіски активованого вугілля після всіх вищевказаних процедур за виключенням додавання стандартного розчину іонів свинцю. Елементний аналіз отриманих зразків проводили на спектрометрі «ElvaX Light SDD» (Україна, Київ).

Аналіз спектрограм зразків сорбенту після реакції з катіонами свинцю дозволив встановити наявність лінійної залежності зміни інтенсивності піків іонів металу від часу сорбції у заданому часовому діапазоні. Також було показано, що протягом 20 хв відбувається дворазове зростання концентрації катіонів металу у складі сорбенту, але цього часу не достатньо для досягнення піку насичення сайтів зв'язування (за вибраних умов експерименту).

Отримані результати дозволяють стверджувати, що використані методичні прийоми щодо вивчення динаміки сорбції іонів важкого металу простим неорганічним сорбентом можуть бути ефективними при дослідженні більш складних модельних систем, що містять органічні сорбенти - пектини.

Керівник: Гребеник Л.І., *доцент кафедри біофізики, біохімії,
фармакології та біомолекулярної інженерії*