

## I. Загальна і неорганічна хімія

### АДСОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СОКИРНИЦЬКОГО КЛІНОПТИЛОЛІТУ ТА САПОНІТУ, МОДИФІКОВАНИХ ХІТОЗАНОМ ЩОДО КАТІОНІВ Zn(II), Cd(II), Pb(II), Cu(II), Fe(II)

*Кичкирук О.Ю., Закусило І.А., Амрахова І.В., Колесник Т.О.*  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

До нових сорбентів на основі природних мінералів останніми роками спостерігається стійкий інтерес науковців і практиків. Широко використовуються сорбенти, одержані шляхом хімічного або фізичного прищеплення лігандів із різноманітними адсорбційними властивостями.

Сокирницький кліноптилоліт належить до низькокремнієвих кліноптилолітів, які характеризуються домінуванням в обмінному комплексі йонів кальцію та високим вмістом йонів калію. За хімічним складом сокирницький кліноптилоліт відноситься до натрієво-калієвих цеолітів. Кристалохімічна формула кліноптилоліту  $(\text{Na}, \text{K})_4\text{CaAl}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72} \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ .

Сапоніт (від лат. – мильний камінь) мінерал з підкласу шаруватих силікатів, групи монтморилоніту. Сапоніт є унікальним різновидом великого поняття «бентоніт», з високим вмістом магнію (до 12%). Хімічний склад:  $\text{NaMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .

Сапоніт – природний сорбент, володіє високими адсорбційними, іонообмінними, каталітичними та сорбційними властивостями.

Хітозан—аміноцукор, похідна лінійного полісахариду, макромолекули якого складаються із випадково зв'язаних β-(1-4) D-глюкозамінних ланок і N-ацетил-D-глюкозаміну. Одним із джерел отримання хітозану є панцирі ракоподібних. Хітозан погано розчинний у воді. У розчинному вигляді хітозан володіє достатнім сорбуючим ефектом.

Молекула хітозану містить в собі велику кількість вільних аміногруп, що дозволяє йому зв'язувати гідроген-іони і набувати надлишкового позитивного заряду. Звідси і властивість хітозану як хорошого катіоніту. Це також пояснює здатність хітозану зв'язувати і міцно утримувати йони різних металів, вільні аміногрупи і визначають комплексотвірні властивості хітозану.

Він може утримувати в своїй структурі розчинник, а також розчинені в ньому речовини. Через ефект молекулярного сита і гідрофобних взаємодій, хітозан також може зв'язувати молекули вуглеводів та жирів

У композитах кремнезем-хітозан властивості неорганічної матриці можуть доповнюватися цінними характеристиками органічного полімеру. Зокрема, хітозан має хорошу біосумісність, високу адгезію до поверхні, широкий діапазон рН-стійкості, здатність до біодеградації, нетоксичність, виражені комплексотвірні властивості. В свою чергу, кремнеземи характеризуються строго визначеною

питомою поверхнею, конкретним діапазоном пор, стійкістю в кислому середовищі, прийнятною кінетикою перебігу адсорбційних процесів, термостійкістю.

На підставі таких даних було досліджено адсорбційні властивості просочених хітозаном природних мінералів щодо катіонів важких металів. Зокрема, встановлено, що сорбційна рівновага між сорбентом і розчином настає через 20-30 хв взаємодії. Дослідження впливу кислотності розчину на ступінь вилучення катіонів показало, що найкраще сорбуються всі катіони на обох сорбентах з нейтральних або слаболужних розчинів (рН=7 і 8,02). Побудовано ізотерми адсорбції катіонів металів на модифікованих адсорбентах і встановлено ступінь сорбції для кожного катіону.