

КІНЕТИКА СОРБЦІЇ СПОЛУК УРАНУ (VI) ОРГАНО-НЕОРГАНІЧНИМИ СОРБЕНТАМИ

Валентина Сазонова¹, Наталія Перлова¹, Юлія Дзясько¹,
Ольга Перлова¹, Ганна Панчина¹

¹Кафедра фізичної та колоїдної хімії,

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
вул. Дворянська, 2, 65082 Одеса, Україна
e-mail: panchina.anna@mail.ru

² Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН
України, пр. Паладіна, 32/34, 03680 Київ-142, Україна

Перспективним напрямком розвитку теорії сорбції є вивчення її кінетики, що дозволяє з'ясувати механізм процесу та запропонувати шляхи його оптимізації.

В роботі досліджена кінетика сорбції сполук урану (VI) з модельних $2 \cdot 10^{-4}$ М розчинів ацетату ураніту в присутності 0.02 моль/дм³ HCl органо-неорганічними сорбентами, одержаними шляхом модифікації сильноосновного гелевого катіоніту Dowex HCR-S неагрегованими (зразки 1,2) і агрегованими (зразок 3) наночастинками гідрофосфату пірконію. Для порівняння використовували немодифікований катіоніт (зразок 0). Сорбцію здійснювали в статичному режимі при співвідношенні твердої і рідкої фаз 1:500 в умовах безперервного струпування. Для встановлення механізму сорбції інтегральні кінетичні криві аналізували за допомогою рівнянь дифузійної кінетики. Показано, що в координатах $\ln(1-F)$ від t кінетика сорбції в інтервалі часу від 0 до 60 хв описується прямою лінією ($R^2=0.9905-0.9983$). Звідси випливає, що в цей проміжок часу здійснюється дифузія в пиліві розчину (зовнішня дифузія). Кінетичні залежності сорбції в координатах F від $t^{1/2}$ в інтервалі часу контакту фаз 60–160 хв (зразки 0, 1, 2) і 60–120 хв (зразок 3) описуються прямими лініями ($R^2=0.9906-0.9983$), а потім спостерігається злам з виходом на іншу прямолінійну ділянку. Це вказує на те, що внутрішня дифузія (в зерні сорбенту) є лімітуючою стадією, що визначає загальну швидкість процесу сорбції. Таким чином, сорбція сполук урану (VI) досліджуваними сорбентами перебігає в змішано-дифузійному режимі. Для з'ясування внеску в кінетику йонного обміну швидкості хімічної реакції використовували моделі псевдо-першого та псевдо-другого порядків. Встановлено, що кінетика сорбції описується моделлю псевдо-першого порядку. Отже, сорбції передують дифузія. В порядку зменшення значень констант швидкості зовнішньої дифузії та хімічної реакції, сорбенти, що досліджувались, розташовуються в ряді: зразок 1 > зразок 3 > зразок 0 > зразок 2, а в порядку зменшення коефіцієнтів внутрішньої дифузії, розрахованих з використанням моделі Бойда, Адамсона і Майєрса, – в ряді: зразок 2 > зразок 1 > зразок 3.