

КІНЕТИКА АДСОРБЦІЇ ПАРАЦЕТАМОЛУ З ВОДНОГО РОЗЧИНУ ПОВЕРХНЕЮ КАЛІЙ ТИТАНАТУ

*Писаренко С.В., асистент кафедри хімії
Денисюк Р.О., доцент кафедри хімії Житомирського державного
університету імені Івана Франка, Житомир
Камінський О.М., доцент кафедри хімії Житомирського державного
університету імені Івана Франка, Житомир
Кожухова М.М., лаборант хімічного аналізу відділу контролю якості
ТОВ фірма "Новофарм-Біосинтез", Звягель
Євдоченко О.С., доцент кафедри хімії Житомирського державного
університету імені Івана Франка, Житомир
О.В. Анічікіна, доцент кафедри хімії Житомирського державного
університету імені Івана Франка, Житомир*

Проблема присутності лікарських засобів у водних екосистемах набула глобального значення. Лікарські препарати вважаються новими джерелами забруднення та виявлені в пробах води різних водойм [1].

Парацетамол (N-(4-гідроксифеніл)-ацетамід) є одним з найпоширеніших та ефективних анальгетиків та антипіретиків, що використовується для зменшення болю та температури тіла. Цей засіб часто застосовується в лікуванні головного болю, мігрені, м'язових болей, а також при прояві легких форм грипу та застуди. Терапевтичною дозою для дорослих є 1–4 г/добу, за такого дозування ацетамінофен виводиться із сечею у вигляді глюкуроніду (45–55 %), сульфату (20–30 %) і цистієну (15–55 %). Приблизно 2% ацетамінофену виводиться в незміненому вигляді [2]. Більшість фармацевтичних препаратів, включаючи ацетамінофен, потрапляє у водне середовище через побутові стічні води, промислові стічні води і околицях лікарень [3]. Враховуючи широке використання парацетамолу, важливо досліджувати його властивості та можливі шляхи вилучення з навколишнього середовища.

Для видалення забруднюючих речовин доступні різні методи очищення, серед яких можна виділити: розширене окиснення, фотокаталітичну деструкцію, мембранну фільтрацію, біологічний розклад та адсорбцію. Адсорбція вважається одним із найбільш перспективних методів, а також екологічно чистим.

Метою даної роботи є дослідження кінетики адсорбції парацетамолу з водного розчину поверхнею синтезованого калій титанату.

Калій титанат одержували методом лужного вилугування з ільменіту Іршанського родовища за методикою, описаною в роботах [4].

Для вивчення механізму процесу адсорбції парацетамолу на поверхні калій титанату готували водний розчин адсорбата з концентрацією речовини 3 г/л. Адсорбцію проводили в статичному режимі за кімнатної температури в

часовому діапазоні 15-60 хвилин. Маса адсорбента становила 0,1 г, об'єм розчину адсорбата 0,1 л.

Адсорбційну ємність розраховували за формулою:

$$A = \frac{(C_o - C_p) \cdot V}{m}$$

де C_o і C_p – концентрація вихідного розчину барвника та розчину після адсорбції (г/л), V – об'єм розчину (л), m – наважка адсорбенту (г).

Одержані кінетичні залежності проаналізовано відповідно до моделей псевдо-першого порядку Лагергрена (лімітуючою стадією є дифузія молекул адсорбата в поверхневій шарі адсорбента) та псевдо-другого порядку Хо-Маккея (лімітуючою стадією є хімічна взаємодія компонентів на межі поділу фаз).

На рис.1 показано графіки кінетики адсорбції парацетамолу з водних розчинів відповідно до вище зазначених моделей.

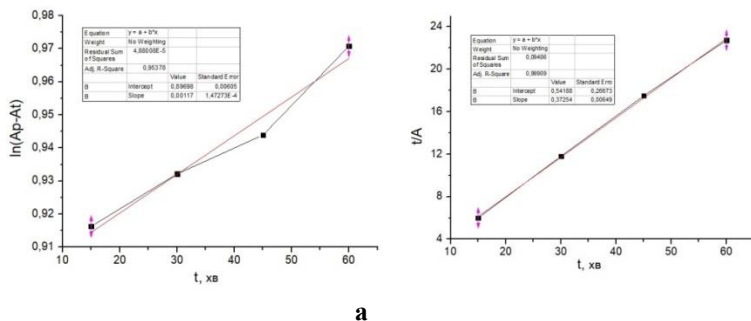


Рис. 1 Кінетика адсорбції парацетамолу з водних розчинів відповідно до моделей псевдо-першого (а) та псевдо-другого порядків (б)

Встановлено, що кінетичні залежності адекватно описуються в координатах рівняння псевдо-другого порядку, що видно з коефіцієнта кореляції ($R^2 = 0,999$). Даний механізм адсорбції дозволяє враховувати як взаємодії на межі поділу адсорбат-адсорбент, так і міжмолекулярні взаємодії адсорбованих речовин на поверхні.

Список літератури

1. Petrie, B.; Barden, R.; Kasprzyk-Hordern, B. A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring. *Water Research*. 2015, 72, p. 3-27.
2. Verlicchi, P.; Galletti, A.; Petrovic, M.; Barcelo, D. Hospital effluents as a source of emerging pollutants: An overview of micropollutants and sustainable treatment options. *Journal of Hydrology*. 2010, 389, p. 416-428.
3. Писаренко, С.В.; Черненко, В.Ю.; Чигиринець, О.Е.; Камінський О.М.; Мироняк, М.О. Лужне вилуговування титану з ільменіту Іршанського родовища. *Питання хімії та хімічної технології*. 2021, 6, с. 51–56.