

АДСОРБЦІЙНА ІММОБІЛІЗАЦІЯ АЛЬБУМІНУ НАНОКОМПОЗИТОМ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$

*Свиридюк К. П.*¹, Поліщук А. О.¹, Кусяк Н. В.¹, Кальмбах С. С.¹,
Кусяк А. П.¹, Горбик П. П.²

¹Житомирський державний університет ім. Івана Франка

²Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України
nkusyak@ukr.net

При введенні магніточутливих наноструктур (МН) в біологічне середовище відбувається адсорбція білкових речовин, що є першим бар'єром захисту від інородних патогенів, якими і є наноструктури. Саме це, а також розмір, форма, властивості поверхні та тип білків і є лімітуючими чинниками терміну вільного існування МН в біосередовищі. Тому дослідження активності поверхні МН щодо білкових речовин є необхідною умовою для розуміння процесів взаємодії МН з біосередовищем.

Проведено дослідження адсорбційної іммобілізації альбуміну поверхнею магніточутливого наноконкомпозиту складу $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$. Методика синтезу наноконкомпозиту на основі магнетиту, модифікованого діоксидом кремнію, містить декілька стадій. На першій стадії одержали вихідний нанокристалічний магнетит за реакцію співосадження розчинів солей двох- і тривалентного заліза в лужному середовищі. Наступною стадією є модифікування поверхні магнетиту тетраетоксисиланом (ТЕОС) по принципу молекулярного нашарування. Саме цей компонент при реакції гідролізу ТЕОС та наступної конденсації продуктів гідролізу дає покриття з SiO_2 без зайвих домішок.

Вибір альбуміну в якості об'єкта обумовлений, по-перше, тим що його вміст в білковій фракції крові становить 55–65 %, по-друге – його здатністю до зв'язування катіонів важких металів та важливою участю в проходженні процесів життєдіяльності організму людини. Для визначення особливостей іммобілізації альбуміну (мед. препарат «Альбумін людини», розчин 10 %, допоміжні речовини – натрію хлорид, натрій каприловокислий, вода; вир-ва ЗАО «БЮЛІК», м. Харків) на $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ готували розчин з С (альбуміну) 160–1000 мг/л. Концентрацію альбуміну визначали за загальноприйнятою методикою кількісного визначення білкових речовин.

Проведено дослідження кінетики адсорбційної іммобілізації альбуміну в середовищі фізіологічного розчину (рис. 1, а). Час встановлення адсорбційної рівноваги становить близько 40 хвилин незалежно від концентрації альбуміну. Побудовані ізотерми адсорбції, розраховані значення сорбційної ємності та ступені вилучення. Характер ізотерми, з виходом на насичення, відповідає мономолекулярному типу адсорбції та може бути описана рівнянням Ленгмюра (рис. 1, б).

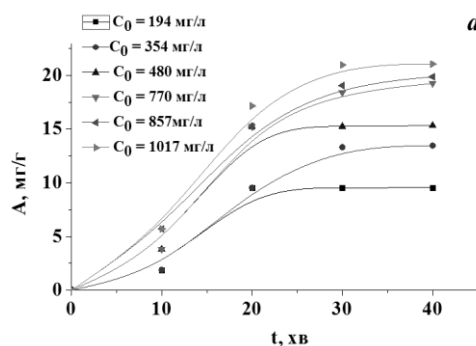


Рис. 1, а. Кінетика адсорбції альбуміну на поверхні наноконкомпозиту $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$

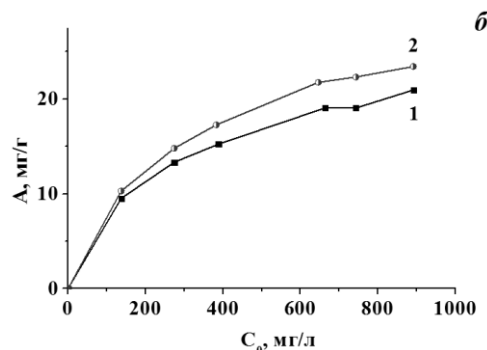


Рис. 1, б. 1 – експериментальна, 2 – розрахована ізотерма адсорбції альбуміну на поверхні наноконкомпозиту $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$