

**ВПЛИВ рН СЕРЕДОВИЩА НА СОРБЦІЙНУ АКТИВНІСТЬ  
СИЛКАТНИХ КОМПЗИТИВ***Омельчук Ю. О.,* Кусяк Н. В.Житомирський державний університет ім. Івана Франка, Житомир, Україна  
juliaom04@gmail.com

Однією з ключових переваг силкатних композитів як сорбційних матеріалів є стійкість та міцність, що дозволяє їм зберігати свій сорбційний потенціал навіть у жорстких умовах. Це робить їх ефективними для довготривалого та стабільного використання. Систематичні дослідження впливу різноманітних факторів на ефективність сорбції на силкатних композитах є критичними для розуміння та оптимізації їхнього застосування. Один із ключових факторів – це рН середовища, яке визначає хімічну активність поверхневих груп таких композитів. Дослідження впливу рН дозволяє встановити оптимальні умови для адсорбції речовин на поверхні.

Так, наприклад, кількість адсорбованого метиленового синього (МС) на кварці та кристобаліті швидко збільшувалась зі зростанням рН до 3,0 [1]. При підвищенні рН від 3 до 8 адсорбція МС мало змінювалась, коливаючись від 0,70 мг/м<sup>2</sup> до 0,78 мг/м<sup>2</sup>. Добре відомо, що на поверхні кремнеземних мінералів існують групи Si-OH. Дзета-потенціал, як функція рН, для кварцу та кристобаліту становили 2,8 і 3,2 відповідно. При перевищенні рН цих значень утворюються групи Si-O<sup>-</sup> в результаті реакцій депротонування. За таких умов МС маючи позитивний заряд, адсорбується на поверхні кремнезему за рахунок електростатичного притягання. Інноваційні підходи до модифікації силкатних адсорбентів сприяють підвищенню їх сорбційної потужності за різних значень рН. Тип речовини, що адсорбується, зокрема полютанта, також впливає на сорбційні параметри.

Перспективним напрямком на сьогодні є розробка та дослідження рН-чутливих кремнеземних матеріалів [2], що стають в основі розробок нових рН-чутливих кремнеземних наночастинок для інноваційних систем доставки ліків. Такі частинки здатні реагувати на рН середовища по різному, в залежності від зміни розміру частинок, хімічного складу поверхні, морфології, іммобілізації та вивільнення носія. Такий механізм може проявлятися як на рівні розщеплення рН-чутливих хімічних зв'язків, так і на рівня протонування в кислому або лужному середовищах. Таке протонування часто призводить до змін у властивостях їх матеріалів, включаючи морфологію, заряд поверхні та стабільність. Так, зокрема в дослідженні [2] було синтезовано носій для вивільнення 5-фторурацилу, що передбачає інтеграцію іонів кальцію в функціоналізованій поліакриловою кислотою МСМ-41. Такий носій продемонстрував значно вищу загальну кількість вивільнення при рН 7,4 (96,6 %) при рН 5,4 (42,5 %). Ця різниця пояснюється негативно зарядженими карбонільними групами поліакрилової кислоти (рКа = 4,8) при рН 7,4, що призводить до електростатичного відштовхування між полімерними ланцюгами [3].

1. Tang, C., Zhu, J., Li, Z et al. (2015). *App. Surf. Sci.*. 355. P. 1161–1167.  
<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2015.07.214>

2. Mohan, A., Santhamoorthy, M., Lee, Y. (2024) *Eur. Polym. J.*. 206. 112783.  
<https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2024.112783>

3. Kong, J., Park, S.S., Ha, C.-S. (2022). *Materials*. 15 (17). 5926.  
<https://doi.org/10.3390/ma15175926>