

VII. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

УДК 54.126 (075)

DOI: 10.5281/zenodo.4482116

А. М. Скляр

ORCID ID 0000-0002-9867-8607

Ю. О. Коростіль

yuliia06041998@gmail.com

АДСОРБЦІЯ КАТІОНІВ Cd^{2+} ХІТОЗАНОМ ЗА РІЗНИХ УМОВ

Скляр А. М., Коростіль Ю. О. Адсорбція катіонів Cd^{2+} хітозаном за різних умов. – Природничі науки. – 2020. – 17: 114–117.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

Стаття присвячена розробці методики адсорбції катіонів Cd^{2+} хітозаном за різних умов.

Ключові слова: хітозан, аргентометрія, титрування.

Sklyar A. M., Korostil' Yu. O. Adsorption of Cd^{2+} + cations by chitosan under different conditions. – Prirodniči nauki. – 2020. – 17: 114–117.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko.

The article is devoted to the development of methods for adsorption of Cd^{2+} + cations by chitosan under different conditions.

Key words: chitosan, argentometry, titration.

Вступ. Несприятлива дія токсичного навколишнього середовища внаслідок збільшення вмісту важких металів, органічних забруднюючих речовин, радіоактивних матеріалів, пестицидів, барвників, пігментів створює екологічну проблему для здоров'я людини. Нерозбірлива промислова та антропологічна діяльність робить водні ресурси непридатними для споживання. Наявність іонів важких металів у воді спричиняють згубний вплив та на водну фауну і флору. Останніми роками, забруднення навколишнього середовища іонами важких металів привертає увагу спеціалістів та науковців багатьох країн світу і спонукає до пошуку та розробки ефективних методів очищення води з допомогою різних сполук, в тому числі з використанням хітозану [1]. Біополімер хітозан має багато унікальних фізико-хімічних та біологічних властивостей: адсорбційних, антиокисдантних, радіозахисних, імуномодулюючих, гіполідемічних, легко розкладається у навколишньому середовищі. Тому на сьогодні сформувались різні напрямки практичного застосування хітозану та його похідних, зокрема як адсорбента. Отже, продовження вивчення адсорбційних властивостей самого хітозану зараз все ще залишається актуальним питанням.

Хітозан є добрим природним адсорбентом для вилучення йонів важких металів з водних розчинів, оскільки має високу гідрофільність внаслідок наявності значного числа гідроксильних груп, певну кількість первинних аміногруп, що можуть виступати, як адсорбційні центри, гнучку структуру полімерного ланцюга, що забезпечує відповідну конфігурацію для комплексоутворення функціональних груп з йонами металів [2].

Унікальні сорбційні властивості хітозану привертають не тільки медиків, а й екологів, біотехнологів. Його можна використовувати для очищення стічних вод. Невід'ємною перевагою хітозану є його екологічна безпека для навколишнього середовища і здоров'я людини. У природних умовах він повністю розпадається [3]. Хітозан використовують як флокулянт, при осадженні білків, що дає можливість його застосування для очищення стічних вод у виробничому процесі. У нашій роботі було досліджено залежність сорбції йонів Cd^{2+} хітозаном від його молекулярної маси, температури, процесу та концентрації катіонів кадмію в гетерогенних умовах.

Мета даної роботи: розробка методики дослідження адсорбції йонів Cd^{2+} хітозаном від його молекулярної маси, температури, процесу та концентрації катіонів кадмію у гетерогенних умовах.

Матеріали та методика експерименту. Під час проведення досліджень нами були використані методи аргентометрії та титрування. Було взято для дослідження хітозан з молекулярною масою 200 та 700 кДа відповідно за різних умов: концентрації, температури та часу контакту. Відбирали аліквоту солі CdCl_2 та додавали наважку хітозану. У перших двох випадках час контакту хітозану з сіллю – 10 хв. В останньому час контакту розчину з хітозаном становив 15 хв, 30 хв, 1 год та 1 доба. Далі розчин фільтрували, відбирали аліквоту та титрували розчином AgNO_3 до появи зміни забарвлення. Отримані результати обраховували за формулою та будували відповідний графік.

Результати та їх обговорення.

Із графіку (рис. 1) добре видно, що в обох випадках при концентрації солі 0,06 М поглинання катіонів Cd^{2+} із розчину не відбувається. Тобто, можна зробити висновок, що максимально із розчину можна поглинути 97,5% та 96% катіонів Cd^{2+} хітозаном із молекулярною масою 200 та 700 кДа відповідно.

У випадку зміни температури розчину, максимальна кількість катіонів металу була адсорбована при температурі 40 °С у випадку контакту із хітозаном з молекулярною масою 200 кДа, та 60 °С у випадку контакту із хітозаном з молекулярною масою 700 кДа. В цілому характер залежностей подібний, що наглядно видно на наступному графіку нижче, де показано дві залежності разом (рис. 2).

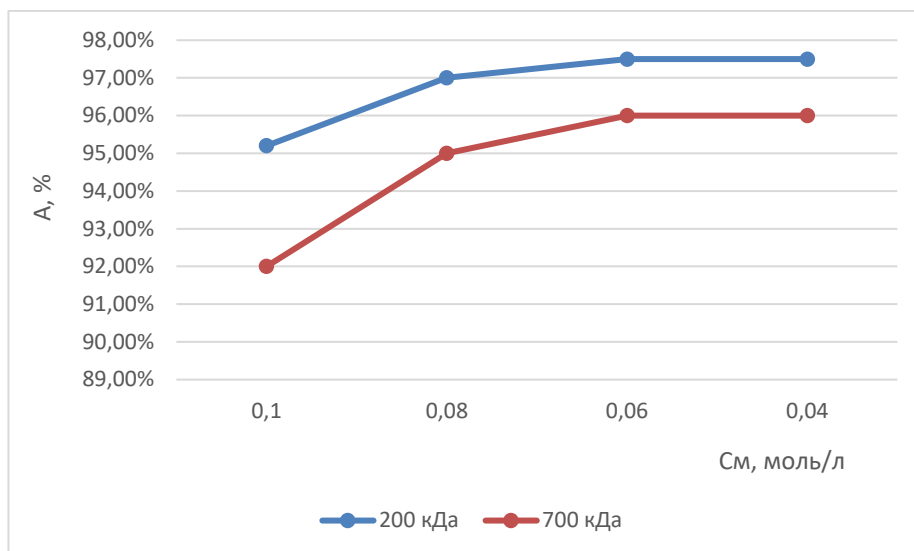


Рис. 1. Залежність адсорбції хітозану від концентрації $CdCl_2$

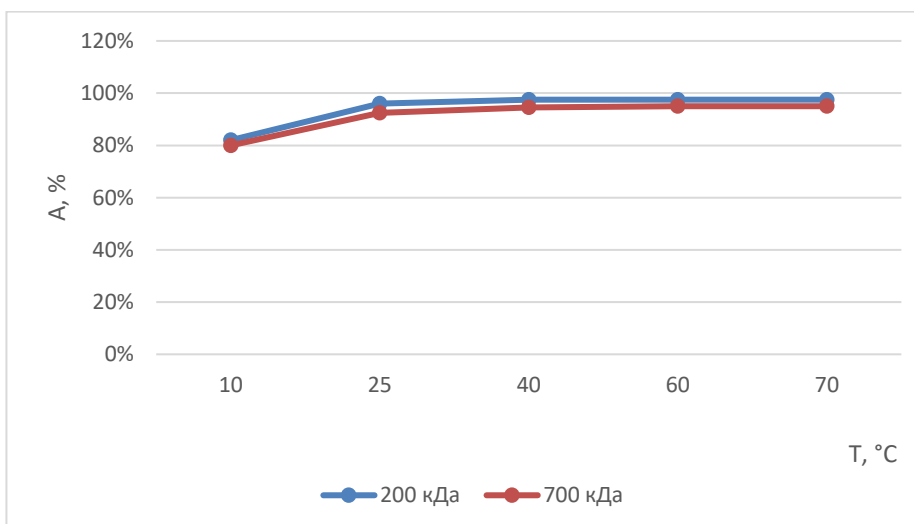


Рис. 2. Залежність адсорбції хітозану від температури розчину $CdCl_2$

На рис. 3 представлено графік залежності адсорбції від часу контакту хітозану із розчином.

На початку контакту хітозану з розчином у перші 30 хв в обох випадках спостерігається збільшення кількості адсорбованих катіонів металу. В подальшому спостерігається стабілізація адсорбції катіонів Cd^{2+} із розчину.

Висновки. Показано, що адсорбенти на основі хітозану виявляють високу адсорбційну активність щодо йонів важких металів.

1. Розроблена методика дослідження адсорбції катіонів Cd^{2+} хітозаном із розчину.
2. Висунута думка про перспективність їх використання в галузі очистки стічних вод за умови позитивних результатів.

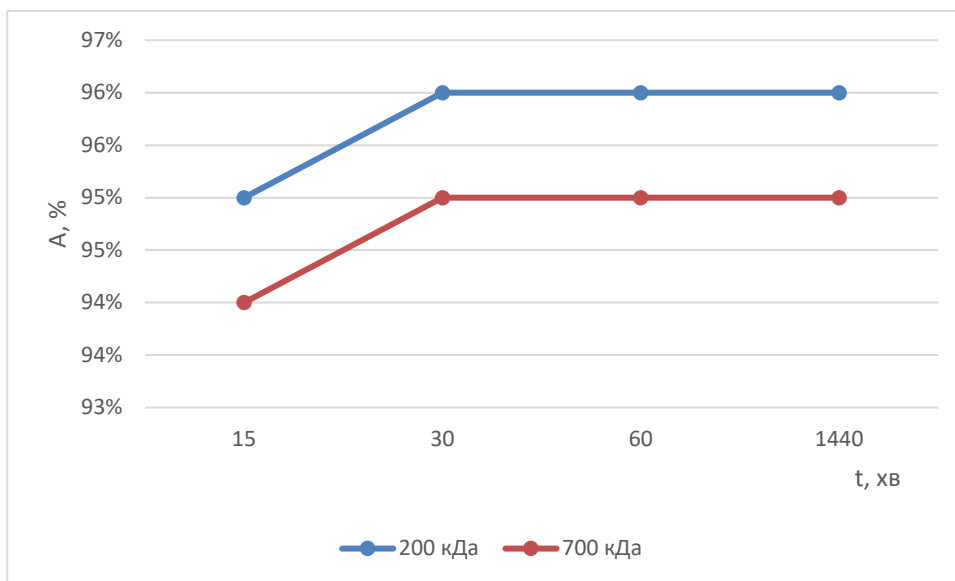


Рис. 3. Залежність адсорбції хітозану від часу контакту з розчином CdCl_2

Список використаних джерел

1. Kolodynska D. Adsorption characteristics of chitosan modified by chelating agents of a new generation // *Chem. Eng. J.* 2012. Vol. 179. P. 33–43.
2. Павлова О. В. Влияние условий сорбции на сорбционную активность хитозана. *Пищевая промышленность: наука и технологии.* 2019. Вип 12. С. 86–93.
3. Varma A. J., Deshpande S. V., Kennedy J. F. Metal complexation by chitosan and its derivatives: a review // *Carbohydr. Polym.* 2004. Vol. 55. P. 77–93.

УДК 547.915 + 547.995:637.133.7

DOI: 10.5281/zenodo.4482950

А. О. Скрипка

annaskrypka1998@ukr.net

А. М. Скляр

ORCID ID 0000-0002-9867-8607

ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ТА МЕТИЛЕНОВОГО СИНЬОГО

Скрипка А. О., Скляр А. М. Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього. – *Природничі науки.* – 2020. – **17**: 117–119.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка.

Стаття присвячена висвітленню методики одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та метиленового синього.

Ключові слова: хітозан, біоматеріал, метиленовий синій, концентрований розчин йодидної кислоти.