

ЕФЕКТИВНІСТЬ АДСОРБЦІЇ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПРИКЛАДІ СПОЛУК НІКЕЛЮ (II) ТА ХРОМУ(VI).

*Ревенко Г.О., студент, Сидельнік К.О., студент,
Большаніна С.Б., доцент, СумДУ, м. Суми*

Останнім часом на «домінуючі позиції» по небезпеці в Україні вийшли іони важких металів. Спричинили це вітчизняні підприємства, які в останні роки нарощували екологічно небезпечні виробництва і мільйони кубометрів відходів без перешкод потрапляли у повітря, воду, землю. Відомо, що токсичність важких металів зумовлена їх широким розповсюдженням і високою міграційною рухливістю поблизу поверхні землі, а також здатністю акумулюватися в організмі людини.

Найбільш поширеним, але не ефективним методом очищення стічних вод від іонів важких металів, що містять Cr(VI) Ni (II), є реагентний. В якості основного компонента використовують вапняну суспензію. Аналіз сучасних технологій очищення стоків, показує про все більш активне використання адсорбційних технологій, де в якості сорбентів використовують речовини природного і штучного походження: силікагель, активоване вугілля глинисті породи, цеоліти. Використання таких сорбентів обумовлено їхньою достатньо високою сорбційною ємністю, катіонообмінними властивостями деяких з них, порівняно низькою вартістю і доступністю.

Метою роботи стало порівняння ефективності використання природних місцевих глин в якості сорбентів для вилучення іонів, що містять Cr(VI) Ni (II). Процес сорбції іонів Ni²⁺ на місцевих глинистих мінералах показав, що для даного іону ефективність не перевищує 31% [1, 2]. Для вивчення процесів адсорбції іонів хрому використовували розчини, що містять шестивалентний хром, який вважається найбільш небезпечним. Для цього готували розчини з натрій хромату 4-водного Na₂CrO₄ x 4H₂O в розведеннях, що відповідало вмісту іонів CrO₄²⁻ (мг/л): від 20 до 0,01. Концентрації розчинів, що містять іони металів готували з урахуванням їх можливих перевищень та власних ГДК. Як відомо ГДК для іонів важких металів не перевищує 0,1 мг/л для водних розчинів (ГДК (Ni²⁺) 0.1 мг/дм³, ГДК (Cr⁶⁺) 0.05 мг/дм³).

Ефективність процесу сорбції нікелю та хрому оцінювали ступенем вилучення іонів металу з розчину S (%).

Як видно з рисунку процес адсорбції найбільш ефективно відбувається на глинистих мінералах. В деяких випадках ефективність процесу перевищує 30 % (для сполук нікелю), в той же час для адсорбції на активованому вугіллі не більше 20%. Слід зазначити, що при збільшенні концентрації іонів важких металів адсорбція на глинах менша ніж при менших концентраціях цих іонів в розчині. Причому ця залежність не виконується при адсорбції на активованому вугіллі.

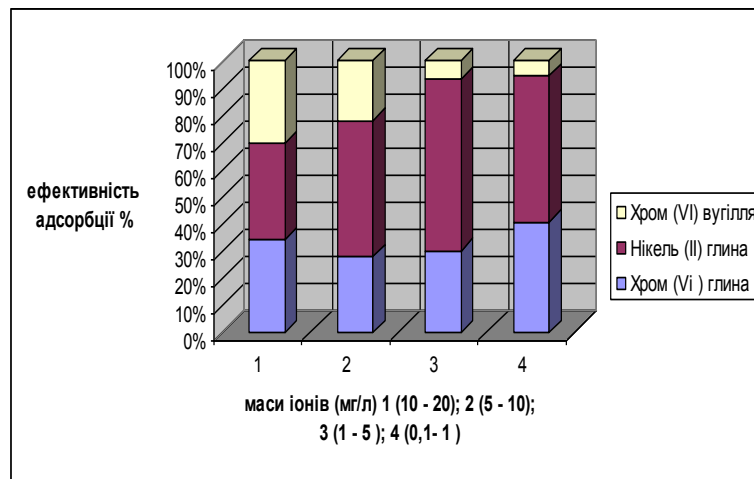


Рисунок - Ефективність процесу адсорбції іонів Ni²⁺ та Cr⁶⁺ з водних розчинів

Все це пояснює різні механізми сорбції іонів на полярних адсорбентах, до яких відносять глинисті мінерали, і на неполярних, представлених в наших дослідженнях активованим вугіллем. На Рис.1. видно, що ефективність сорбції іонів Ni²⁺ дещо вища ніж адсорбція іонів, що містять шестивалентний Cr в складі CrO₄²⁻. Це пояснюється тим, що в адсорбції на глинистих мінералах відбуваються процеси не тільки фізичної адсорбції, а й іонообмінні процеси. Як відомо шарові силікати, що входять до складу різних глинистих мінералів та суглинків, мають два основні типи іонообмінних центрів. Це – обмінні катіони, що зв'язані з нестехіометричними ізоморфними заміщеннями, і розташовуються на базальних поверхнях мінералів, та розірвані кремне – або алюмокисневі зв'язки, що локалізовані на бокових гранях. Отже адсорбція позитивних іонів Нікелю полегшується можливістю обмінних поверхневих процесів.

1. Большаніна С.Б., Балабуха Д.С. Визначення теоретичних констант в рівняннях ізотерм сорбції іонів нікелю. / Вузівська науково-технічна конференція: у трьох частинах, - Суми, 19-23 квітня 2011р. Суми: Вид-во СумДУ, 2011 р. - Ч.1.- с. 27_.

2. Большаніна С.Б., Мамай Ю. Аналіз структури глинистих мінералів Сумщини як сорбентів в технологіях очищення стоків. - Суми, 19-23 квітня 2011 р. Суми: Вид-во СумДУ, 2011. - Ч.1. - с. 26.