

Е.В. ЧАСОВА, О.В. ДЕМЧИШИНА, кандидати хім. наук, доценти,
А. К. БОЛОХАН, О.К. ЛЕВЧЕНКО, студенти
Криворізький національний університет

АДСОРБЦІЙНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ ХРОМОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД

Як відомо, методи видалення металів зі стічних вод відпрацьованих розчинів хімічними реагентами, утворюють шлами, що важко утилізуються. Метод адсорбції серед великої кількості методів видалення важких металів (ВМ) є найбільш придатним. Даний метод може бути використаний при очищенні промислових стічних вод, які містять іони хрому (VI) у вигляді хромат – і дихромат – іонів в металургійній, машинобудівельній, текстильній, фармацевтичній, лакофарбовій промисловості, на підприємствах органічного синтезу.

Сполуки хрому токсичні. Більш токсичними є сполуки Cr (VI), менш токсичними Cr (III). При отруєнні хромом з'являється слабкість. Головний біль, втрата у вазі, порушуються функції печінки, підшлункової залози та шлунку, може виникнути бронхіт, бронхіальна астма, а також дерматит, екзема. У відповідності до правил прийому стічних вод у каналізацію концентраціях Cr^{6+} в цих водах не повинна перевищувати $0,1 \text{ мг/дм}^3$, а Cr^{3+} – $2,5 \text{ мг/дм}^3$. Досягти таких рівнів концентрації сполук хрому в воді за допомогою розведення важко і економічно невигідно. Оптимальне рішення – це очищення стічних вод від сполук хрому.

Наші дослідження показали, що використання активованого вугілля (АВ) є найбільш ефективним адсорбентом для видалення іонів хрому. Адсорбент АВ є доступним з невеликою вартістю, екологічно чистим сорбентом, що забезпечує повне кількісне видалення із забруднених вод від іонів Cr (III) і Cr (VI). Адсорбцію проводили при рН 2, тому що дослідження показали, що при таких значеннях (кисле середовище) рН досягається максимальне вилучення іонів хрому. Оптимальний час адсорбції 24 години. Об'єм досліджуваного модельного розчину 200 см^3 , концентрація іонів хрому 50 мг/дм^3 .

Дослідження показали, що одноразове очищення недостатньо, тому, що остаточні концентрації не відповідають вимогам ГДК. Тому зразки піддали повторному очищенню. Повторну адсорбцію проводили при рН 3-5 протягом 24 годин. Після доочищення вода стає відповідною до вимог ГДК. Для санітарно-токсикологічної оцінки якості води при визначенні сумарного вмісту хрому, розрахунок ведуть за найбільш токсичному Cr (VI).

Для визначення залишкових концентрацій іонів Cr (VI) і Cr (III) в розчинах використовували фотометричний метод, який заснований на реакції взаємодії дифенілкарбазиду з хромом (VI) з утворенням розчиненої сполуки червоно-фіолетового кольору.

Матеріали та обладнання: всі реагенти марки «х.ч.» і «ч.д.а». Стандартний розчин дихромату калію, $\text{C}(\text{Cr}^{6+}) = 0,01 \text{ мг/дм}^3$, сульфатна кислота, $\text{C}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ моль/дм}^3$, дифенілкарбазид, 0,25 % водно - ацетоновий розчин (вода: ацетон = 1: 1), мірні колби, піпетки, аналітичні терези, спектрофотометр КФК – 2 з $\lambda = 540 \text{ нм}$ в кюветах с товщиною оптичного шару 3 см.

Вміст Cr (VI) (мкг) знаходили за градувальним графіком. Для побудови градувального графіка в шість мірних колб місткістю 100 см^3 вносили 40 см^3 дистильованої води та стандартний розчин дихромату калію з вмістом (мг): 0,00; 0,01; 0,02; 0,05; 0,07; 0,01 відповідно, 4 см^3 розчину сульфатної кислоти та 2 см^3 розчину дифенілкарбазиду. Розчини перемішували. Вміст колб доводили до мітки і фотометрували відносно дистильованої води. Після нанесення отриманих даних на графік використовували його для визначення концентрацій досліджуваних розчинів. Для цього проводили аналогічні операції з аліквотою розчину невідомої концентрації.

Таким чином, не дивлячись на велику кількість методів очищення стічних вод від іонів Cr (VI), метод адсорбції на АВ має певні переваги – екологічність і економічність.