

Е.В. ЧАСОВА, О.В. ДЕМЧИШИНА, кандидати хім. наук, доценти
В. БРЯНИК, В. ШЕВЧЕНКО, студенти
Криворізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ АКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ ДЛЯ АДСОРБЦІЇ ІОНІВ СВИНЦЮ (II) З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

В даний час більшість видів вугілля використовується як енергетична сировина для виробництва електроенергії та тепла. Вугілля – це цінний продукт для отримання напівкоксу, рідкого палива, високо-вуглецевих матеріалів, пластичних мас, гумінових добрив і тощо. Але в цьому переліку не менш важливим буде використання вугілля, як цінного напівпродукту для отримання вуглецевих адсорбентів. Вуглецеві сорбенти завдяки своїй структурі та розвиненій поверхні широко застосовуються у багатьох процесах хімічної технології, металургії, медичної промисловості та інших галузях. У хімічній промисловості їх використовують для очищення газових викидів, стічних вод і ґрунтів від іонів важких металів та інших забруднювачів. Наразі сорбенти отримують із різноманітної вуглецевмісної сировини, зокрема деревини, кам'яного і бурого вугілля, торфу, полімерних матеріалів і рослинних відходів.

Для видалення ВМ і зокрема свинцю, що містяться у стічних водах та забрудненому ґрунті застосовувались різні методи. Проте, ці методи часто або неефективні, або дорогі, або призводять до утворення вторинних відходів, які важко переробляти. В той же час, адсорбція є поширеним методом очищення води завдяки своїм перевагам, а саме низькій вартості та високій ефективності при низьких концентраціях катіонів свинцю(2+) та простоті виконання методу, без шкідливого впливу на навколишнє середовище.

У межах даного дослідження застосовано активоване вугілля (АВ), одержане з абрикосових кісточок, яке було додатково модифіковане. Додаткову активацію АВ проводили наступним чином: зразки подрібнювали до порошкоподібного стану та просіювали крізь сито з розміром отворів 1 мм. Отриманий матеріал піддавали піролізу при температурі 1073 К у муфельній печі протягом 6 годин. Після цього зразки неодноразово промивали дистильованою водою до досягнення нейтрального значення рН (6,5–7,0). Далі зразки висушували у сушильній шафі при температурі 383 К до постійної маси.

Усі адсорбційні вимірювання проводились шляхом розміщення розчинів в колби об'ємом 250 см³. Ці суспензії перемішувались при температурах 293–298 К. По завершенні заданого часу суспензії відфільтровували крізь фільтрувальний папір високої щільності (синя стрічка). Остаточну концентрацію свинцю (2+) визначали фотоколориметричним методом.

Фотоколориметричне визначення свинцю(II). Визначення проводили у слаболужному середовищі (рН 7–10), що забезпечує максимальну чутливість і селективність при використанні органічного реагенту дитизону. При цьому утворюється забарвлена комплексна сполука. Оптичну густину вимірювали на фотоколориметрі КФК-2 у кюветах із товщиною поглинаючого шару $l = 20$ мм, використовуючи світлофільтр № 4 ($\lambda = 520$ нм). Як розчин порівняння застосовували CCl_4 . Визначення залишкової концентрації свинцю (II) здійснювали за калібрувальним графіком, побудованим за стандартними розчинами. Дослідження адсорбції іонів Pb(II) показали, що адсорбційна здатність залежить від низки параметрів, зокрема маси адсорбенту, рН розчину, початкової концентрації іонів Pb(II), а також часу контакту адсорбенту з адсорбатом. З проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1) збільшення кількості АВ значно впливає на видалення катіонів Pb(2+). Залежність прямо пропорційна: кількість адсорбованого Pb(2+) збільшується зі збільшенням кількості АВ;

2) вивчення впливу часу контакту показало, що при різних концентраціях катіонів Pb(2+) ще на початковому етапі адсорбція відбувається швидко. Оскільки процес є ендотермічним, підвищення температури сприяє зростанню ефективності очищення, що свідчить про переважання хемосорбції (утворення міцних зв'язків) над фізичною адсорбцією.