

ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОДИФІКОВАНИХ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛІВ ЩОДО КАТІОНІВ Cu^{2+}

Саган О.В., Кусяк Н.В.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Природні мінерали характеризуються добрими адсорбційними властивостями щодо органічних та неорганічних речовин, зокрема, катіонів важких металів. Покращити показники адсорбції можна модифікуванням поверхні. Серед модифікаторів, що суттєво підвищують адсорбційну ємність за рахунок введених аміногруп, відомий 3-амінопропілтриетоксисилан (АГМ-9).

В роботі в якості адсорбентів катіонів Cu^{2+} використовували сапоніт (сапонітова глина, $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), клиноптилоліт ($\text{Na}[\text{AlSi}_5\text{O}_{12}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) та шунгіт. Модифікування здійснювали 5%-ним розчином 3-амінопропілтриетоксисилану в розрахунок 4,4 г модифікатора на 20 г сорбенту. Одержані матеріали промивали 20-ти кратним об'ємом дистильованої води та висушували при температурі 100°C . Для дослідження адсорбційних властивостей мінералів використовували стандартні водні розчини Cu^{2+} з концентраціями: 10^{-5} , $3 \cdot 10^{-5}$ та 10^{-4} моль/л ($\text{pH} = 8,01$). Кислотність розчинів контролювали скляним електродом (іономір рН-340). Наважка адсорбенту становила 0,09 г, об'єм розчину - 15 мл. Вилучення катіонів проводили у статичному режимі адсорбції, періодично струшуючи суспензію протягом 5 год. Концентрацію катіонів металів в розчині визначали методом атомно-адсорбційної спектроскопії (С-115-ПК).

Встановлено, що модифікування досліджених природних мінералів розчином 3-амінопропілтриетоксисиланом значно покращує адсорбційні властивості сапоніту та шунгіту стосовно Cu^{2+} . Це обумовлено введенням аміногруп у природний мінерал в процесі модифікації (аміногрупи здатні зв'язувати катіони металів). Проте модифікування клиноптилоліту бажаних результатів не показало - ступінь вилучення катіонів Cu^{2+} зменшився. Встановлено, що немодифіковані природні мінерали за адсорбційною здатністю щодо Cu^{2+} розміщуються в ряд: сапоніт > клиноптилоліт > шунгіт. Модифікування поверхні підвищує адсорбційні властивості сапоніту та суттєво шунгіту і для адсорбції Cu^{2+} ряд набуває вигляду: аміно-сапоніт > аміно-шунгіт > аміно-клиноптилоліт. Особливість шунгіту, можливо, зумовлена наявністю в його складі фулеренів, які пов'язані з алюмосилкатною матрицею. Крім того, одержані дані щодо впливу модифікування на адсорбційні властивості мінералів щодо інших катіонів важких металів.

Вплив хімічної модифікації мінералів на адсорбцію Cu^{2+} з водних розчинів.

С (Cu^{2+}), моль/л	Ступінь вилучення (%)					
	Сапоніт		Шунгіт		Клиноптилоліт	
	Сапоніт	Аміно-сапоніт	Шунгіт	Аміно-шунгіт	Клиноптилоліт	Аміно-клиноптилоліт
10^{-5}	80,95%	81,74%	80,28%	88,81%	78,34%	44,5 %
3×10^{-5}	85,53%	87,99%	64,02%	72,33%	72,12%	13,3%
10^{-4}	77,36%	86,39%	14,13%	66,04%	37,5%	7,74%
Ступінь вил. (%), середнє	81,28 %	85,37%	52,81%	75,73%	62,65%	21,85%