

**ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ІОНІВ Cu^{2+} З СУЛЬФАТНИХ
РОЗЧИНІВ, ОДЕРЖАНИХ ДЕСОРБЦІЄЮ МІДІ
ЗІ СПОЛУК З ГУМАТОМ КАЛІЮ**

Пилипенко О.І.

*Харківській національний університет міського
господарства ім. О. М. Бекетова, м. Харків*

Гумінові кислоти – високомолекулярні гідроксикарбонові ароматичні кислоти, що містять карбонільні та метоксильні групи, які утворюють міцні зв'язки з іонами багатьох металів. Вони належать до природних поглиначів іонів важких металів і використовуються для зв'язування та видалення залишкових або накопичених іонів зі стічних вод підприємств металургійної промисловості і гальванічних цехів. Перспективним є використання гуматів у технології рідкісних та рідкісноземельних металів, де вони використовуються для сорбції і концентрування елементів. Для видалення отриманих гуматних комплексів використовують декілька методів, з яких лише окремі є досить ефективними для практичного застосування. Серед них слід відзначити метод мембранної ультрафільтрації. На жаль, висока вартість мембран та їх чутливість до наявності колоїдних домішок обмежують застосування методу у промисловому масштабі. Важливим моментом у технології сорбції є кратність використання сорбенту. У більшості випадків гуміновий сорбент використовують одноразово і після сорбції проводять його хімічну або термічну деструкцію; одночасно відомо, що сорбція іонів важких металів на гуматах оборотна і тому сорбент можна використовувати багаторазово.

Особливістю процесів утворення малорозчинних сполук іонів міді з кислотними залишками гумінових кислот є можливість повторного переведення іонів Cu^{2+} у водний розчин. Це досягається дією на осад сильною мінеральною кислотою, що приводить до заміщення сорбованих іонів протонами. Порівняння поляризаційних залежностей мідного електрода в сульфатних розчинах, отриманих після десорбції міді зі сполук з гуматом калію, і модельних розчинах показали, що в розчинах першого типу спостерігається зниження швидкості відновлення іонів Cu^{2+} . Це може бути обумовлене зв'язуванням міді у комплексні сполуки [1], неактивні на електроді. Електроліз дозволяє відновити мідь з отриманням осаду металу, що має слабке зчеплення з катодом. Електроліз приводить до зниження концентрації іонів міді до рівня, близького до гранично допустимої концентрації. Процес супроводжується великими витратами електроенергії, проте перспективний як один з можливих методів очищення стічних вод, що містять мідь.

Література:

1. Smirnova O., Brovin A., Pilipenko A., Zhelavska Yu. Studying the kinetics of electrode reactions on copper, silver and gold in acid thiourea-citrate electrolytes // *Materials Today: Proceedings*. 2019. Vol. 6, P. 2. P. 141–149.