

СЕЛЕКТИВНЕ ВИЛУЧЕННЯ КАТІОНІВ Ag^+ , Au^{3+} , Cu^{2+} З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПОВЕРХНЕЮ КОМПОЗИТУ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$.

Киричук М. Ю.¹, Кусяк А. П.¹, Кусяк Н.В., Горбик П.П.²

¹Житомирський державний університет ім. Івана Франка, a_kusyak@ukr.net

²Інститут хімії поверхні НАН України імені О.О.Чуйка

Як відомо, явище адсорбції складає основу багатьох способів розділення речовин, заснованих на вибіркового концентруванню компонентів газової або рідкої фази на поверхні твердотілого адсорбенту. Використання сорбентів з магнітними властивостями значно полегшує завдання сепарації та збору речовин [1]. Метою роботи стало дослідження селективного вилучення іонів Ag^+ , Au^{3+} , Cu^{2+} з водних розчинів поверхнею композиту $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$.

З метою підтримки оптимального рН середовища використовували ацетатно-аміачні буферні розчини. Адсорбційну ємність (A , мг/г), коефіцієнт розподілу (E , мл/г) та ступінь вилучення (R , %) визначали із застосуванням атомно-абсорбційного методу [2]. При дослідженні селективного вилучення катіона Ag^+ у парі із Cu^{2+} при різних концентраціях останнього було встановлено, що при рН=6 на достатньому рівні здійснюється адсорбція Ag^+ з водних розчинів поверхнею композита $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ (Табл.1).

Таблиця 1

Адсорбція Ag^+ при сумісному знаходженні Cu^{2+} поверхнею $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$

| $C_0(\text{Ag}^+)$, мг/л | $C(\text{Ag}^+)$, мг/л | $C(\text{Cu}^{2+})$, мг/л | A , мг/г | E , мл/г | R , % | рН |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------|------------|------------|---------|----|
| 5,557 | 0,080 | 0,000 | 4,564 | 57052,1 | 98,56 | 6 |
| 5,510 | 0,038 | 0,100 | 4,560 | 120000,0 | 99,31 | 6 |
| 5,736 | 0,041 | 0,500 | 4,746 | 115752,0 | 99,29 | 6 |
| 5,430 | 0,033 | 2,000 | 4,498 | 136287,9 | 99,39 | 6 |
| 5,913 | 0,038 | 5,000 | 4,896 | 128837,7 | 99,36 | 6 |

При дослідженні селективного вилучення катіона Cu^{2+} у парі із Ag^+ та Au^{3+} за різних концентрацій їх у розчині, виявлено, що краще здійснюється адсорбція у водних розчинах поверхнею композита $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ у лужному середовищі (рН = 8-8,5) (Табл.2).

Таблиця 2

Адсорбція Cu^{2+} при сумісному знаходженні Ag^+ та Au^{3+} поверхнею $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$

| Co(Cu^{2+}), мг/л | C(Cu^{2+}), мг/л | C(Ag^+), мг/л | A, мг/г | E, мл/г | R, % | pH |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-----|
| 5,405 | 0,1 | 0,000 | 4,421 | 44208,3 | 98,15 | 8 |
| 5,043 | 0,35 | 0,100 | 3,910 | 11139,6 | 93,04 | 8 |
| 5,278 | 0,44 | 0,500 | 4,027 | 9028,4 | 91,55 | 8 |
| 5,121 | 0,41 | 1,000 | 3,926 | 9575,2 | 91,99 | 8 |
| 5,290 | 0,53 | 5,000 | 3,963 | 7421,9 | 89,91 | 8 |
| Co(Cu^{2+}), мг/л | C(Cu^{2+}), мг/л | C(Au^{3+}), мг/л | A, мг/г | E, мл/г | R, % | pH |
| 5,040 | 0,515 | 0,000 | 3,771 | 7322,0 | 89,78 | 8,5 |
| 4,984 | 0,65 | 0,100 | 3,611 | 5546,6 | 86,94 | 8,5 |
| 4,871 | 0,6 | 0,500 | 3,557 | 5898,3 | 87,62 | 8,5 |
| 5,363 | 0,84 | 1,000 | 3,768 | 4474,5 | 84,30 | 8,5 |
| 5,374 | 0,83 | 2,500 | 3,788 | 4568,8 | 84,57 | 8,5 |

При дослідженні селективного вилучення катіонів Au^{3+} у парі із Cu^{2+} при різній концентрації останнього при pH= 8,5 було виявлено, що катіони Cu^{2+} не заважають адсорбції Au^{3+} поверхнею композитів $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ (Табл.3).

Таблиця 3

Адсорбція Au^{3+} при сумісному знаходженні Cu^{2+} поверхнею $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$

| Co(Au^{3+}), мг/л | C(Au^{3+}), мг/л | C(Cu^{2+}), мг/л | A, мг/г | E, мл/г | R, % | pH |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|-------|-----|
| 5,046 | 0,93 | 0,000 | 3,423 | 3649,6 | 81,41 | 8,5 |
| 5,788 | 0,94 | 0,100 | 4,039 | 4292,4 | 83,74 | 8,5 |
| 5,758 | 0,74 | 0,500 | 4,178 | 5607,4 | 87,06 | 8,5 |
| 6,140 | 0,7 | 1,000 | 4,533 | 6465,8 | 88,58 | 8,5 |
| 6,075 | 0,73 | 2,500 | 4,452 | 6073,2 | 87,93 | 8,5 |

1. Шпак А.П., Чехун В.Ф., Горбик П.П. Наноматеріали и нанокompозиты в медицине, биологии, экологии. – Киев: Наук. думка, 2011. – 444 с.

2. Кусяк А.П., Петрановська А.Л., Пилипчук Є.В., Горбик П.П. Адсорбція іонів Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} нанокompозитами $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ // Тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю «Хімія, фізика та технологія поверхні» спільно з семінаром «Наноструктуровані біосумісні/біоактивні матеріали» – Київ, 2015. – 259 с.