

ПРИМЕНЕНИЕ ПИРАЗОЛИНА И 2-ГИДРОКСИ-5-СУЛЬФОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОЛЬФРАМА ИЗ СЛАБОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ

Е. С. Найверт

Научный руководитель – д.т.н., профессор В. А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
esn8@tpu.ru

Вольфрамил-ионы, образующиеся в процессе растворения облученного ядерного топлива (ОЯТ), в количестве 75 г/т исходного ОЯТ за счет высокой комплексообразующей способности могут вытеснять нитрат-ионы с образованием нитрат-вольфрамила уранила $\text{UO}_2\text{NO}_3\text{WO}_4$. Поскольку W обладает высокой γ -активностью, то WO_4^- -ионы необходимо предварительно удалить из раствора перед проведением экстракционного извлечения урана и плутония.

Экстракция – наиболее эффективный способ выделения W из растворов [1]. Экстракцию вольфрама из вольфрам-содержащих растворов проводили в конических колбах объемом 50 мл. В коническую колбу помещали раствор вольфрамата калия, 15 мл 2,5 М раствора пиразолина (ПЗ) и 7,5 мл 2-гидрокси-5-сульфобензойной кислоты (ГСБ), после чего устанавливали объем полученного раствора, равным 50 мл, с помощью деионизированной воды. Проводили процесс экстракции, осуществляя встряхивание колб на механическом встряхивателе в течение 3 мин. Кислотность среды регулировали добавлением 0,05 М раствора серной кислоты и 0,1 М раствора гидроксида калия.

В результате выполнения лабораторных экспериментов по экстракции из вольфрамсодержа-

щих растворов с концентрацией вольфрама 500 мкг/л в органическую фазу состава ПЗ–ГСБ– H_2O установлено, что наибольшая степень выделения вольфрама $\alpha_{\text{вф}}$, составляющая 79,2 %, наблюдается в 0,4 М растворах серной кислоты.

Степень извлечения W падает с возрастанием концентрации серной кислоты. Это происходит при связывании пиразолина с серной кислотой в комплексное соединение. При введении в раствор 0,8 мл 1,2 М раствора КОН степень извлечения вольфрама уменьшается до 62,5 %. Если концентрацию КОН увеличить, то ГСБ начинает реагировать с W. За счет протекания этих процессов количество экстрагента падает.

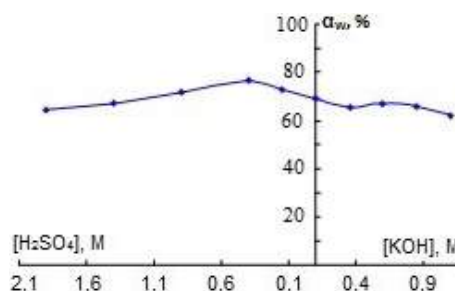


Рис. 1. Изменение $\alpha_{\text{вф}}$ от концентраций H_2SO_4 и КОН из растворов с концентрацией вольфрама 500 мкг/л; состав экстрагента: $C_{\text{ПЗ}} = 0,70 \text{ М}$, $C_{\text{ГСБ}} = 0,40 \text{ М}$; $C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \text{ М}$; $C_{\text{KOH}} = 1,2 \text{ М}$

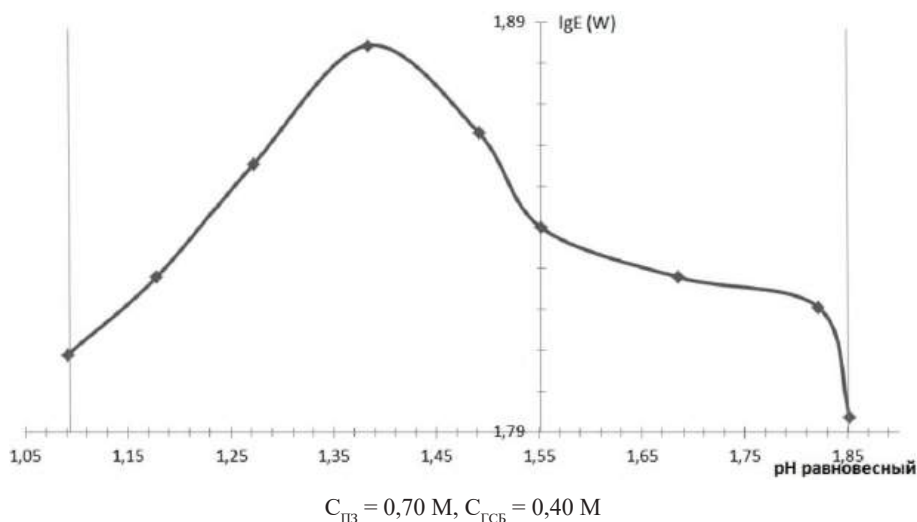
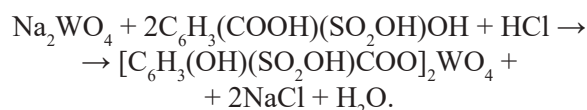


Рис. 2. Изменение $\lg \alpha_{\text{вф}}$ от кислотности среды в растворах с концентрацией вольфрама 500 мкг/л; экстрагент ПЗ–ГСБ– H_2O

Экстракционная система обладает устойчивостью в узком диапазоне pH (от 1,09 до 1,85). За пределами этих значений pH система не расслаивается. Оптимальное значение pH для проведения экстракции WO_4^{2-} составляет 1,38.

Степень извлечения вольфрама возрастает в присутствии высаливателей – сульфатов, хлоридов и нитратов щелочных и щелочно-земельных металлов. В присутствии высаливателей примерно в 2 раза (с 10 мл до 20 мл) увеличивается объем ОФ.

Экстракция протекает по анионообменному механизму: анион OH^- замещается вольфрамат-ионом WO_4^{2-} из Na_2WO_4 по уравнению:



Реэкстракцию проводят 0,2 М раствором NaOH. При этом WO_4^{2-} -ионы вытесняются в водный раствор OH^- -ионами по реакции:



Список литературы

1. Иванов В.М., Бусев А.И., Соколова Т.А. // Журнал аналитической химии. – 1975. – Т. XXX. – № 9. – С. 1784–1800.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ РЕГЕНЕРАЦИЯ РАСТВОРОВ ГИДРОФТРИДА АММОНИЯ ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

В. А. Никифоров, А. А. Смороков

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ А. С. Кантаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
aak277@tpu.ru

Современная переработка минерального сырья, связанная с получением циркон- или тантано-содержащих ценных продуктов, часто включает стадию селективного извлечения диоксида кремния из концентратов. Одним из методов селективного удаления кремния является фторидная переработка концентратов с помощью раствора гидрофторида аммония. Селективность данного способа достигается за счет высокой растворимости образующегося гексафторосиликата аммония, в отличие от остальных компонентов:

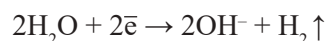


В результате процесса обескремнивания получают концентрат, очищенный от диоксида кремния, и раствор, содержащий гексафторосиликат аммония, фторид аммония и воду. В данной работе предложен метод регенерации растворов гидрофторида аммония в технологическом цикле по обескремниванию минерального сырья с помощью мембранного электролиза.

Электролизер состоит из трех камер – катодной, центральной и промежуточной, разде-

ленных катионо- (МК-40) и анионообменными (МА-41) перегородками соответственно. В катодную камеру подается раствор, полученный после процесса обескремнивания. В анодную и центральную камеры подается раствор, предварительно очищенный от кремния. Общая схема мембранного электролизера представлена на рисунке 1.

В катодной камере на поверхности электрода происходит реакция электрохимического разложения воды и концентрирование ионов OH^- -группы:



Также в катодную камеру под действием электрического тока происходит миграция ионов NH_4^+ через катионообменную мембрану. Из-за протекающих процессов происходит постепенное увеличение pH в катодной камере. При достижении pH раствора равному 8 в катодной камере начинают протекать химические реакции осаждения кремния:

