

соответствуют введенным с учетом числа функциональных групп, обеспечивающих антиоксидантные свойства.

Методом сравнения служил спектрофотометрический метод определения общего содержания полифенолов с применением реактива Фолина-Чокальтеу определяли в соответствии с ISO 14502-1:2005 [3].

Степень корреляции результатов определения антиоксидантной емкости и общего содержания полифенолов в водных и водно-этанольных экстрактах лекарственного растительного сырья составляет 98%. Высокая степень корреляции результатов подтверждает корректность получаемых результатов, а также правильность измерения интегрального параметра АОЕ с использованием потенциометрического метода. Это делает его перспективным для исследования антиоксидантных свойств различных объектов фармации.

1. Jimenez-Zamora A., Delgado-Andrade C. et al., Food Chem., 199, 339 (2016).
2. Ivanova A.V., Gerasimova E.L. et al., J. Anal. Chem., 70, 173 (2015).
3. ISO 14502-1:2005 «Determination of substances characteristic of green and black tea»

СОРБЦИЯ УРАНА И ХЛОРИД-ИОНОВ ИЗ ПРОДУКТИВНЫХ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Муравлева А.М., Титова С.М.*, Яковлева О.В.,
Скрипченко С.Ю., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: s.m.titova@urfu.ru

SORPTION OF URANIUM AND CHLORIDE IONS FROM IN-SITU LEACHING PRODUCTIVE SOLUTIONS

Muravleva A.M., Titova S.M.*, Yakovleva O.V., Skripchenko S.Yu., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Capacity for uranium and Cl^- of anion-exchanger VPA during sorption processing of sulfuric acid productive solutions with excess of Cl^- -ions was determined. These values were 40.53 kg U/m^3 and $35.38 \text{ kg Cl}^-/\text{m}^3$. The recovery degree for U and Cl^- from saturated VPA was 86 % and 99 % respectively.

Скважинное подземное выщелачивание (СПВ) является основным методом добычи урана. Гидрогеологические условия залегания рудного тела обуславливают выбор реагентной схемы ведения процесса. Отработка урановых месторождений на территории РФ методом СПВ ведется с использованием серной кислоты в качестве выщелачивающего агента. В настоящее время ведутся работы по освоению нового месторождения в Зауральском урановорудном районе, которое

характеризуется повышенной минерализацией водоносного горизонта. Ожидается, что концентрация хлорид-ионов в сернокислых продуктивных растворах (ПР) составит 0,25 М. Это приведет к снижению эффективности сорбционной переработки ПР вследствие конкурентного влияния анионов Cl^- .

В предыдущих исследованиях было установлено, что использование анионита ВПА позволит извлекать уран из продуктивных растворах с повышенным содержанием Cl^- - ионов без снижения производительности сорбционной установки [1, 2]. Так были определены емкостные характеристики анионита по урану, сорбционное поведение Cl^- - ионов при этом не исследовалось.

В данной работе определяли значения полной динамической обменной емкости (ПДОЕ) анионита ВПА по урану и хлорид-иону. Образец ионита ВПА, предварительно набухший и переведенный в рабочую SO_4^{2-} - форму, помещали в вертикально установленную стеклянную колонку. Подачу раствора, содержащего 25 мг/дм³ – U, 5 г/дм³ – H_2SO_4 и 0,25 М – Cl^- , - осуществляли в направлении сверху вниз с удельной нагрузкой на колонку, равной 5 объемам раствора через 1 объем ионита за 1 час. Пробы фильтрата отбирали фракционно и направляли на количественный элементный анализ. Фильтрацию раствора прекращали при выравнивании концентраций урана на входе и выходе из колонки.

Насыщение анионита ВПА по урану достигнуто при пропускании 2200 колоночных объемов раствора. По Cl^- - ионам анионит насыщается значительно раньше – при пропускании всего лишь 58 колоночных объемов ПР. Значения ПДОЕ по урану и Cl^- при этом составило 40,53 кг/м³ и 35,38 кг/м³ соответственно.

Регенерацию насыщенного анионита ВПА осуществляли смешанным раствором состава 85 г/дм³ NH_4NO_3 + 25 г/дм³ H_2SO_4 при удельной нагрузке на колонку, равной 1,5 объемам раствора через 1 объем смолы за 1 час. Степень десорбции урана 85 % достигнута при пропускании через слой ионита 10 колоночных объемов десорбирующего раствора. При этом степень извлечения Cl^- - ионов составила 99 %. Максимальное значение концентрации урана и хлорид-ионов в десорбате составило 7,50 г/дм³ и 7,39 г/дм³.

Таким образом, высокое значение ПДОЕ ионита ВПА обуславливает поступление Cl^- - ионов в технологический цикл сорбционного передела, а в результате реализации замкнутого водооборота очевидно накопление хлорид-ионов в производственных растворах. Это может привести к снижению эффективности сорбционной переработки ПР и ухудшению качества готового продукта – концентрата урана вследствие превышения лимитов по содержанию галогенов.

1. Skripchenko S., Titova S. et al., AIP Conf. Proc., 2015, 020098 (2018).
2. Skripchenko S., Titova S. et al., AIP Conf. Proc., 2015, 020097 (2018).