

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КАТИОНИТА КУ-2*8 СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ

Медведева А.Н.*, Третьякова Н.А.

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

E-mail: annetmed@rambler.ru

SELECTION OF OPTIMUM CONDITIONS OF REGENERATION OF KU-2*8 CATION EXCHANGE RESIN BY SULFURIC ACID WITH THE AIM OF ECONOMIC EXPENSE REDUCTION

Medvedeva A.N.*, Tretyakova. N.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This work deals with the regeneration of KU-2 cation exchange resin using sulfuric acid. The influence of concentration of the regenerating solution and flow rate on the process of copper ions desorption is investigated.

Загрязнение сточных вод тяжелыми металлами является проблемой актуальной для многих стран. Тяжелые металлы классифицируются как токсичные вещества из-за их неспособности к разложению микроорганизмами и тенденции к биоаккумуляции в живых организмах. Так, медь при превышении ПДК может вызвать функциональные расстройства нервной системы, нарушения функций печени и почек, желудочно-кишечные расстройства и т. д.

Эффективным способом водоподготовки является метод ионного обмена, который позволяет не только очищать воду от загрязнителей до ПДК, но и утилизировать ценные компоненты, содержащиеся в сточных водах. Достоинствами данного метода являются небольшая площадь, занимаемая очистными установками, а также невысокая стоимость и доступность ионообменных материалов.

Отличительной способностью ионитов является то, что они способны обратимо обменивать ионы. На этом основано многократное использование одной и той же порции ионита для очистки сточных вод в промышленности, что, в свою очередь, создает проблему переработки и утилизации элюента.

В связи с этим целью данной работы был подбор оптимальных условий регенерации катионита КУ-2*8 серной кислотой. В работе в качестве модельного раствора использовался водный раствор сульфата меди (II) с начальной концентрацией 1,0 г/л. Исследования проводились с использованием ионообменной колонки с фиксированным слоем. Для построения выходных кривых сорбции и десорбции в мерные колбы отбирались пробы фильтрата объемом 50 мл, которые затем анализировались на содержание меди. Концентрация ионов меди в растворах определялась фотометрическим методом при длине волны 430 нм.

Для чего использовались растворы цитрата аммония (40%), трилона Б (0,1М), аммиака (1:1), диэтилдитиокарбамата натрия (1%).

Перед исследованием зависимости регенерации катионита от концентрации серной кислоты, проводили сорбцию ионов меди катионитом. После проведения ионного обмена катионит регенерировали растворами серной кислоты 2,5; 5; 7,5; 10%-ой концентраций со скоростью 5 мл/мин.

Результаты исследования показали, что процесс десорбции при пропускании 5 %-ого раствора серной кислоты идет наиболее быстро: на снижение концентрации меди в элюате менее 1 г/л потребовалось 300 мл H_2SO_4 ; при пропускании 2,5 %-ой серной кислоты на снижение концентрации меди в элюате менее 1 г/л потребовалось 550 мл H_2SO_4 . Процессы регенерации 7,5 и 10 %-ым растворами серной кислоты идут хуже, что, возможно, связано с процессом зашлаковывания в слое катионита.

На основании вышеизложенных результатов для исследования влияния скорости регенерации был выбран 5 %-ый раствор серной кислоты, который пропускали через отработанный катионит со скоростями 20, 10 и 5 мл/мин.

Полученные данные показали, что при скоростях пропускания регенерирующего раствора 10 и 20 мл/мин не имеется значимых различий; процесс десорбции при скорости пропускания 5 мл/мин идет заметно быстрее, кроме того, на снижение концентрации меди в элюате до величины меньше 1 мг/л потребовалось 300 мл H_2SO_4 , в то время как при скоростях 10 и 20 мл/мин – 550 мл.

Таким образом, с целью сокращения затрат серной кислоты на регенерацию и затрат на переработку элюатов процесс десорбции следует проводить раствором 5 %-ой серной кислоты с меньшей скоростью пропускания.

CHARACTERIZATION OF TiAlSiN COATINGS DEPOSITED BY PLASMA ENHANCED MAGNETRON SPUTTERING: XRD, XPS, AND DFT STUDIES

Anokhin E.S.¹, Zhidkov I.S.¹, Kukhareno A.I.¹, Chukin A.V.¹, Cholakh S.O.¹,
Kurmaev E.Z.², Skorikov N.A.², Kamenetskih, A.S.^{1,3}, Gavrilov, N.V.³

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics, RAS-Ural Division, Yekaterinburg, Russia

³) Institute of Electrophysics, RAS-Ural Division, Yekaterinburg, Russia

*E-mail: a.i.kukhareno@urfu.ru

Despite a comparatively low oxidation resistance (the oxidation onset is reported at 500 °C), titanium nitride (TiN) coating is used widely in cutting tool applications to increase lifetime and to improve performances of cutting tools. It has been found that adding such elements as Al and Si leads to the formation of TiAlSiN composites, which are characterized by high hardness (40 GPa) and great oxidation resistance (up to 800 °C).