

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ЗОЛОТА(III) ИЗ НЕТОКСИЧНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

Садырбаева Т.Ж.

Институт неорганической химии Рижского технического университета
LV-2169, Латвия, Саласпилс, ул. Миера 34, E-mail: sadyrbaeva@hotmail.com

Покрyтия золотом широко применяются для обработки ювелирных изделий, в электронной, радиотехнической и часовой промышленности, в медицине. Электроосаждение золота обычно проводят из высокотоксичных цианидных электролитов [1]. Были предложены бесцианидные электролиты золочения – цитратные, гексацианоферратные, сульфитные, иодистые, металлоорганические [2], однако они не нашли широкого применения в промышленности, поэтому разработка новых процессов электроосаждения золота представляет большой практический интерес. В данной работе изучен процесс извлечения $[\text{AuCl}]_4^-$ из солянокислых растворов в ходе гальваностатического электродиализа, и определены оптимальные условия электроосаждения золота(III) из нетоксичных электролитов.

В экспериментах использовали сборную трехкамерную ячейку из фторопласта, в которой исходный раствор, содержащий 0,01 М HAuCl_4 в 1 М HCl , был отделен от катодного раствора целлофановой пленкой, а от анодного сернокислого раствора – твердой катионообменной мембраной МК-40. Площадь платиновых электродов и мембран 7,1 cm^2 , объем электродных камер – 17 мл, объем исходного раствора – 13 мл.

Было установлено, что в условиях электродиализа происходит диффузионный перенос анионов золота(III) через целлофановую мембрану в катодный раствор, и наблюдается осаждение золота на катоде. Электроосаждение золота происходит примерно с одинаковой скоростью из 0,1 М растворов серной, азотной, соляной и хлорной кислот, а также из аммиачного раствора. Во всех случаях получены плотные, мелкокристаллические, блестящие осадки золота, хорошо сцепленные с электродом. Напряжение в ходе электродиализа в системах с растворами кислот составляет 3 – 4 В (плотность тока 5,6 mA/cm^2) и мало меняется со временем; в случае использования аммиачного раствора начальное напряжение значительно повышается.

Скорость диффузионного извлечения $[\text{AuCl}]_4^-$ в катодный раствор мало зависит от величины плотности тока. Степень электроосаждения возрастает, а содержание золота(III) в катодном растворе, соответственно, снижается при повышении плотности тока до 6 mA/cm^2 ; дальнейшее увеличение плотности тока не влияет на эффективность электроосаждения металла. За 3 часа электродиализа при плотности тока 8,4 mA/cm^2 в катодную камеру извлекается около 40 % золота и ~ 35 % металла осаждается на катоде, причем количество осажденного золота непрерывно возрастает в ходе процесса, а концентрация $[\text{AuCl}]_4^-$ в катодном растворе имеет максимум.

Изменение концентрации серной кислоты в катодной камере в пределах 0 – 1 М слабо влияет на скорость транспорта золота(III) и эффективность электроосаждения, а также на внешний вид и прочность сцепления осадков металла с катодом, однако при $\text{C}_{\text{H}_2\text{SO}_4} < 0,1$ М начальное напряжение в системе существенно повышается.

Список литературы

1. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. / Под ред. М.А. Шлугера. Т. 1. М.: Машиностроение, 1985. 240 с.
2. Green T.A. // Gold Bull. 2007. V. 40. N 3. P. 105-114.