

**К ВОПРОСУ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ОТРАБОТАННЫХ
КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

П. Е. БОГДАНОВ, Л. Д. ЛИВКИНА, Н. В. ПЛИСКО

(Представлена научным семинаром кафедры неорганической химии)

Благодаря высокой химической стойкости и декоративным свойствам золотые покрытия нашли широкое применение в ювелирном деле, в приборостроении, часовой промышленности. В зависимости от характера и значимости получаемого покрытия электролиты золочения отрабатываются до определенных концентраций золота в электролите.

Известно несколько методов извлечения золота из отработанных электролитов. Для регенерации золота из электролитов, содержащих не менее 0,5 г/л Au, рекомендуется в основном метод цементации цинковой пылью [1]. Часто пользуются другими способами осаждения золота, применяемыми в количественном анализе [2]. В ряде случаев извлечение золота из отработанных цианистых и железистосинеродистых электролитов становится для производства обременительным из-за большой продолжительности процессов, дороговизны методов, а также соблюдения особых условий охраны труда работающих.

Вайнер и Дасоян [3] указывают, что для извлечения золота из отработанных электролитов можно воспользоваться алюминием. К сожалению, авторы не приводят экспериментальных данных.

В связи с этим в предлагаемой работе был опробован алюминий для извлечения золота из электролитов с концентрациями до 13 г/л Au. Исследовалась возможность извлечения золота из цианистых и железистосинеродистых щелочных электролитов. Показано, что извлечение золота алюминием из электролита значительно ускоряется в присутствии раствора NaOH. На рис. 1 эта зависимость приведена для цианистого и железистосинеродистого электролитов при концентрациях щелочей KOH и NaOH — 40 г/л. Как видно из этого рисунка, скорость осаждения золота алюминием при введении в электролит раствора NaOH увеличивается примерно в 3 раза по сравнению с раствором KOH. Зависимость полноты извлечения золота от концентрации вводимого в электролит раствора NaOH показана на рис. 2. При изученных условиях (начальная концентрация Au в электролите 12,55 г/л, $t=25^\circ\text{C}$, $\tau=18$ час.) степень извлечения золота достигает 98,8% при концентрации NaOH 40 г/л. Использование растворов NaOH более высоких концентраций увеличивает растворимость алюминия в электролите.

При введении раствора NaOH в электролит наблюдается выпадение в осадок цианаурата, который по мере извлечения золота алюминием растворяется и переходит в раствор. Повышение температуры способствует увеличению скорости перехода цианаурата в раствор.

Как показали опыты, цементация золота алюминием из цианистых

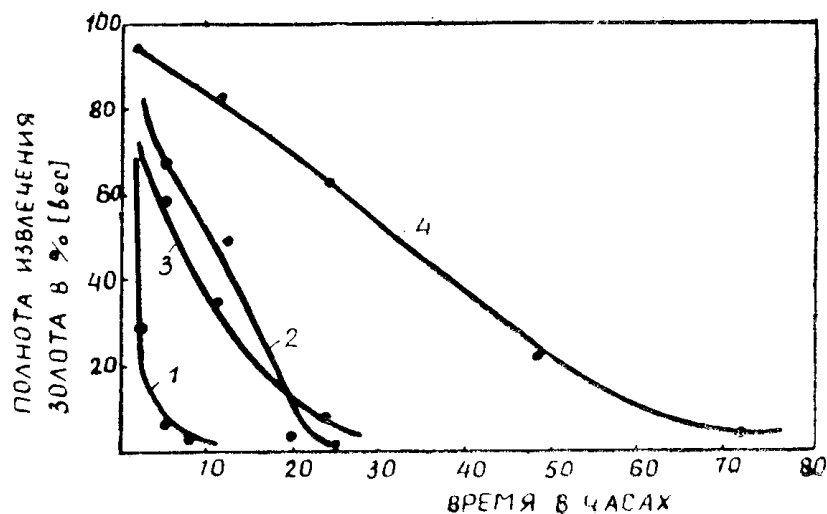


Рис. 1. Зависимость полноты извлечения золота (в %) алюминием от времени. Кривые: 1 — железистосинеродистый электролит с добавкой NaOH, 2 — цианистый электролит с добавкой NaOH, 3 — железистосинеродистый электролит с добавкой KOH, 4 — цианистый электролит с добавкой KOH. Растворы щелочей взяты с содержанием 10 г/л

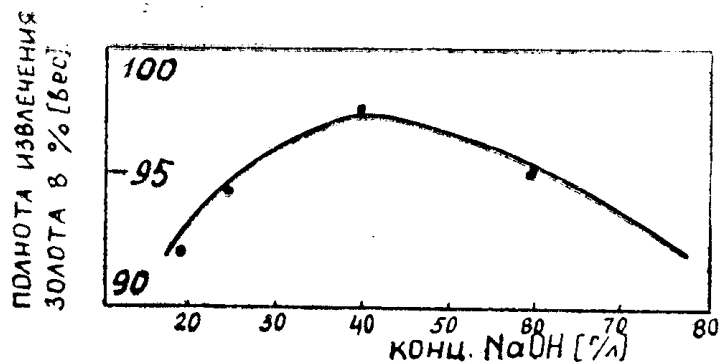


Рис. 2. Зависимость полноты извлечения золота (в %) алюминием от количества введенного в электролит раствора NaOH

электролитов идет аналогично железистосинеродистым электролитам. В отличие от железистосинеродистых электролитов при цементации золота из цианистых электролитов в первоначальный период процесс несколько замедлен. Это явление можно объяснить тем, что в железистосинеродистом электролите

при вытеснении золота алюминием комплекс $\text{KAu}(\text{CN})_4$ менее устойчив, чем комплекс $\text{KAu}(\text{CN})_2$ в случае цианистых электролитов. Другими словами: трехвалентное золото восстанавливается быстрее, чем одновалентное.

Было также изучено влияние величины поверхности соприкосновения алюминия с электролитом на полноту извлечения золота. Опыты показали, что при изменении величины поверхности соприкосновения в соотношении 1:10:1000 (при одинаковой навеске алюминия) практически полнота извлечения золота остается постоянной. Замечено лишь, что при использовании мелкостружечного алюминия увеличивается скорость его растворения в щелочном растворе.

Одновременно с процессом извлечения золота из электролитов, содержащих примеси, восстанавливаются и другие металлы, например, Cu, Fe, Ni. Эти побочные процессы требуют дополнительного расхода алюминия. Минимальный расход алюминия составляет 0,2—0,5 г на 11 г золота, находящегося в электролите. Потери золота при извлечении алюминием не превышают 0,1% (вес), а при осаждении цинком

~3%. Таким образом, процесс осаждения золота алюминием из отработанных железистосинеродистого и цианистого электролитов возможно осуществить в течение 24—48 час. (для концентраций Au в электролите от 1 до 20 г/л), вместо 240—300 час. при использовании в качестве осадителя цинка.

Для извлечения золота из отработанных электролитов с малой концентрацией металла (ниже 0,5 г/л) целесообразно воспользоваться ионообменными смолами. Авторы данной статьи воспользовались анионитами ЭДЭ-10П, АВ-17, АН-2Ф. Скорость пропускания электролита (с концентр. Au до 0,2 г/л) составила 250 мл/час при pH электролита 8—9. Лучшие результаты получены на анионите АВ-17 (полнота извлечения золота составила 95%).

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Бердников. Извлечение золота и серебра из отходов в промышленности драгметаллов. ОНТИ, 1936.
 2. В. Ф. Гиллебранд и др. Практическое руководство по неорганическому анализу. Госхимиздат, 1957.
 3. Я. В. Вайнер, М. А. Дасоян. Технология электрохимических покрытий. Машгиз, 1962.
-