

## Определение платиновых металлов по пиками селективного электроокисления элементов из бинарных сплавов

Ю.А. Оськина, Е.Н. Дьяченко

Научный руководитель – д.х.н., профессор Н.А. Колпакова

*Томский политехнический университет*

*634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, oskinaina@tpu.ru*

Из литературных данных известно, что осадки платины и родия не окисляются с поверхности графитового электрода. Потому метод инверсионной вольтамперометрии использовать для их определения затруднительно. В ряде работ показано, что определение золота, платины и родия возможно только после электровосстановления ее ионов в сплав с электроотрицательным металлом с последующим селективным электроокислением из сплава электроотрицательного компонента, пропорционально содержанию определяемого компонента благородного металла в растворе.

Целью работы было выявить особенности количественного определения золота, платины и родия в золоторудном минеральном сырье по пикам селективного электроокисления электроотрицательного компонента из бинарного сплава.

В работе рассмотрена возможность определения благородных металлов, осажденных в сплав с висмутом, ртутью, оловом, медью, индием, свинцом, кадмием (металлы-активаторы) методом инверсионной вольтамперометрии. Показано, что коэффициент чувствительности определения благородного металла зависит от состава интерметаллическое соединение (ИМС), формируемого на электроде на стадии предворительного электролиза. Так, определение платины возможно по пикам селективного электроокисления ртути из ИМС  $PtHg_4$ ,  $PtIn_2$ ,  $PtPb$ ,  $PtSn_2$ . Наиболее высокий коэффициент чувствительности определения платины наблюдается при электроокислении ртути из ИМС  $PtHg_4$ . Во многих случаях на вольтамперных кривых наблюдается несколько пиков электроокисления металла-активатора из различных по составу ИМС. Желательно, чтобы на вольтамперной кривой наблюдался только один пик электроокисления металла-активатора из ИМС с благородным металлом. Таким условиям, например, удовлетворяет бинарный сплав висмут-золото, имеющий только одно ИМС ( $BiAu_2$ ). При введении в анализируемый раствор благородного металла площадь под пиком электроокисления металла-активатора уменьшается и может быть описана общей формулой:

$$Q = Q_0 e^{-kt},$$

*Q, Q<sub>0</sub> – площади под пиками электроокисления металла-активатора в присутствии и отсутствии благородного металла; t – время электроконцентрирования бинарного сплава; k – константа, зависящая от состава ИМС, формируемого на электроде.*

Проведенные исследования позволили разработать методику определения благородных металлов по пикам селективного электроокисления металла-активатора из бинарного сплава в золоторудном минеральном сырье, углистых сланцах и шунгитах.

В исследованиях использовали вольтамперометрический анализатор ТА-4 (ООО «Томьаналит», г. Томск). Измерения проводились в трехэлектродной ячейке, в которой рабочий электрод представляет собой импрегнированный полиэтиленом графитовый электрод. Вспомогательным и электродом сравнения служили хлорид серебряные электроды. Деаэрирование растворов не проводилось. Все измерения проводились при н.у.

Золоторудное сырье отличается от обычного минерального сырья тем, что содержание золота превышает содержание платиновых металлов в 10–10<sup>3</sup> раз. Существует несколько разновидностей углистых сланцев: глинистые сланцы, углеродистое вещество, шунгиты и др. Все они представляют собой руды, имеющие повышенное содержание органического вещества от 1% до 99% и достаточное большое количество галогенов и мышьяка. Для вскрытия таких проб требуется программа медленного ступенчатого нагрева до температур не выше 550 °С. При высокотемпературном вскрытии проб углистых сланцев (пробирная плавка) происходит улетучивание углеродистого вещества вместе с платиновыми металлами и золотом. В работе разработана методика разложения проб, включающая в себя отжиг до 450 °С и окисление металлов смесью соляной и азотной кислот конверсией металлов в хлориды. Главное значение имеет стадийный ступенчатый нагрев и выдержка температурного режима при отжиге, дабы избежать улетучивание исследуемых металлов на данной стадии.

Методом инверсионной вольтамперометрии было определено содержание золота, платины, родия в золоторудном минеральном сырье, черносланцевых рудах и шунгитах методом ИВ в интервале определяемых содержаний 10<sup>-3</sup>–10<sup>-5</sup> г/г.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания «Наука» №1934.