



Разработаны и аттестованы методики послойного анализа гальванических покрытий Ni-P, Sn-Bi, Sn-Pb. Метрологические характеристики удовлетворяют требованиям ГОСТ 9.302-88.

1. Nelis T., Payling R. Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy A Practical Guide. Cambridge: RSC, 2003. 227 p.

### **ФАЗОВЫЕ И ЭКСТРАКЦИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМАХ ВОДА – АНИОНОГЕННЫЙ ПАВ – НЕОРГАНИЧЕСКАЯ КИСЛОТА**

*Заболотных С.А.<sup>(1)</sup>, Денисова С.А.<sup>(2)</sup>, Леснов А.Е.<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup> Институт технической химии УрО РАН  
614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, д. 3

<sup>(2)</sup> Пермский государственный национальный  
исследовательский университет  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

В качестве компонента расслаивающихся систем на основе анионных ПАВ изучены: техническое вещество сульфолон (натрий алкилбензосульфوناتы на основе керосина  $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$ , где  $n = 12-18$ ) и индивидуальное вещество натрий додецилсульфат ( $(CH_3(CH_2)_{11}OSO_3Na)$ ).

Методами изотермического титрования и сечений при 20°C изучены фазовые равновесия в тройных системах вода – сульфолон –  $H_2SO_4$

(HCl), вода – додецилсульфат – HCl и в сечениях четырехкомпонентной системы вода – сульфолон – диантипирилметан (ДАМ) – HCl с содержанием кислоты 1, 2 и 3 моль/л. Во всех изученных системах обнаружены области двухфазного жидкого равновесия, и установлены их границы. На диаграммах тройных систем с сульфолоном присутствует по две области двухфазного жидкого равновесия. В системе с додецилсульфатом область расслаивания занимает основную площадь диаграммы состояния и прилегает вплотную к вершине H<sub>2</sub>O и грани H<sub>2</sub>O – HCl. Топология диаграмм разрезов четырехкомпонентной системы одинакова: область расслаивания примыкает к вершине, отвечающей раствору HCl. Минимальная по площади область двухфазного жидкого равновесия находится на изотерме растворимости четверной системы с концентрацией HCl 1 моль/л. Площади областей расслаивания при концентрации HCl 2 и 3 моль/л примерно одинаковы.

Изучена возможность применения систем с сульфолоном в целях экстракции. В связи с тем, что комплексообразующая способность сульфолона низкая, больший интерес представляют системы с ДАМ. В системе вода – сульфолон – ДАМ – HCl исследовано влияние концентрации хлороводородной кислоты на расслаивание системы при оптимальном содержании ПАВ и ДАМ ( $m_{\text{ПАВ}}=1,0$  г;  $m_{\text{ДАМ}}=0,8$  г;  $V_{\text{общ}}=20$  мл). Установлено, что при выбранном соотношении ПАВ : ДАМ область расслаивания очень устойчива к разбавлению. Диапазон содержания HCl, при котором существует область двухфазного жидкого равновесия, составляет 0,5-7,0 моль/л.

В найденном интервале кислотности исследовано распределение ионов Fe<sup>3+</sup>, Ti<sup>3+</sup>, Ga<sup>3+</sup>, Sc<sup>3+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>+</sup>, Zr(IV) и Sn(IV). На всем изученном интервале концентраций HCl наблюдается количественная экстракция ионов Ti<sup>3+</sup>, извлекающегося в виде тетрахлороталлата диантипирилметана. При малых концентрациях HCl (0,2-0,5 моль/л) извлечение Sc<sup>3+</sup> составляет >99%. В этом случае экстракция металла с ДАМ осуществляется по координационному механизму. При содержании HCl более 2 моль/л в системе наблюдается количественная экстракция Ga<sup>3+</sup>. Максимальное извлечение Sn(IV) составило 95%, Fe<sup>3+</sup> – 87%, Cu<sup>+</sup> – 81%, Zr(IV) – 70%, Cd<sup>2+</sup> – 65%, Zn<sup>2+</sup> – 35%.

Изучено распределение ионов Sc<sup>3+</sup> и Zr(IV) в системе вода – сульфолон – ДАМ – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Найденны условия количественного извлечения этих ионов (>95%). Различными методами определен состав комплекса Sc, извлекающегося в системе вода – сульфолон – ДАМ – 0,2 моль/л H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Полученное соотношение Sc : ДАМ близко к 1:3.

Таким образом, расслаивающиеся системы на основе сульфанола и неорганической кислоты могут быть использованы в целях экстракции.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №14-03-96006\_Урал\_а.*

## **КИНЕТИКА СОРБЦИИ АЦИДОКОМПЛЕКСА ПАЛЛАДИЯ АЗОТСОДЕРЖАЩИМ СОПОЛИМЕРОМ**

*Бабенко Т.А.*

Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, д. 1

Одним из эффективных способов выделения и концентрирования палладия из хлоридных растворов является сорбция с использованием комплексообразующих сорбентов, функциональные группы которых содержат донорные атомы азота, способные образовывать прочные связи с ионами металла.

Исследование кинетики позволяет получить информацию о сорбционном процессе – скорости достижения равновесия, коэффициенте диффузии, лимитирующей стадии процесса.

Целью работы явилось исследование кинетики сорбции ацидокомплекса палладия из солянокислых растворов сополимером 1-винил-1,2,4-триазола с акрилонитрилом и метилен-бис-акриламидом в соотношении ВТ-АН-МБАА = 50:49,9:0,1 и содержанием азота 35,14%.

Изучено влияние концентрации соляной кислоты в интервале 1-7М на извлечение тетрахлоридного комплекса палладия. Проведено исследование состава образующихся твердофазных соединений методами ИК, КР-спектроскопии и элементного анализа. Высказано предположение о механизме сорбции.

Установлено, что диаметр зерен сорбента (0,4 и 1,2 мм) и скорость перемешивания раствора влияют на кинетику процесса, что однозначно указывает на диффузный тип. При изменении скорости перемешивания время полусорбции снижается от 10 до 5 минут.

Эксперимент по методу прерывания контакта фаз показал резкое увеличение скорости сорбции для зерна 1,2 мм, что свидетельствует о внутренней диффузии. Для зерна 0,4 мм скорость сорбции до прерывания и после оказывается практически неизменной.

На основе экспериментальных данных построены зависимости  $F=f(t)$ ,  $Vt=f(t)$ ,  $-\ln(1-F)=f(t)$  для различных концентраций палладия в растворе. Начальные участки анаморфоз кинетических кривых в координа-