

те уменьшения энергии связи анион-водород возможно повышение подвижности протонов.

В рамках данной работы проведен синтез фтор-замещенных составов на основе $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$ по механизму, предполагающему замещение структурной анионной позиции и образование катионной вакансии $\text{Ba}_{2-0.5x}[\text{V}_{\text{Ba}}]_{0.5x}\text{In}_2\text{O}_{5-x}\text{F}_x[\text{V}_{\text{O}}]_1$. Все образцы были получены по керамической технологии. Рентгенографически установлено, что образцы состава $\text{Ba}_{2-0.5x}\text{In}_2\text{O}_{5-x}\text{F}_x$ однофазны в интервале $0 \leq x \leq 0.3$ и характеризуются орторомбической структурой браунмиллерита (пр. гр. *Icmm*). Составы $0.4 \leq x \leq 1.0$ не являются однофазными.

Для всех однофазных составов методом термогравиметрии исследована возможность внедрения воды из газовой фазы. Проведено исследование температурных зависимостей общей электропроводности в атмосферах различной влажности (сухая атмосфера $p_{\text{H}_2\text{O}}=10^{-5}$ атм, влажная атмосфера $p_{\text{H}_2\text{O}}=0.02$ атм). Изучена зависимость электропроводности от парциального давления кислорода ($p_{\text{O}_2}=0,21 \cdot 10^{-20}$ атм) в интервале температур 500–1000°C. Произведена дифференциация общей проводимости в сухой и влажной атмосферах. Методом поляризационных измерений произведена дифференциация ионной проводимости в сухой атмосфере, рассчитаны числа переноса по ионам кислорода и фторид-ионам.

НИР выполнена при поддержке гранта РФФИ №10-03-01149а и Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ РВ-АГ В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ

*Холкина А.С.⁽¹⁾, Архипов П.А.⁽²⁾, Зайков Ю.П.⁽¹⁾, Микрюков М.Ю.⁽²⁾,
Молчанова Н.Г.⁽²⁾, Москаленко Н.И.⁽²⁾, Опарина Н.Л.⁽²⁾*

⁽¹⁾Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620219, г. Екатеринбург, ул. С.Ковалевской/Академическая, д. 22/20

В настоящее время при переработке и извлечении ценных компонентов из свинцово-серебряного концентрата (ССК) с использованием восстановительной плавки получают черновой металл, содержащий, мас. %: 3,0–5,0 Ag, 2,0–3,0 Sb, 0,2–0,5 As, 90,0–94,0 Pb, с последующим гидрометаллургическим выщелачиванием. При использовании «мокрой» химии для извлечения ценных компонентов необходимо привлече-

ние, как обширных производственных площадей для организации процесса выщелачивания, так и дополнительных хранилищ для твердых отходов; кроме того для вывода технической воды из оборота требуются очистные сооружения и непрерывный контроль за содержанием остаточных вредных для здоровья человека примесей в воде.

В работе изучили влияние температуры и скорости электродных процессов на состав катодного металла. Электрорафинирование вели в расплавленной эквимольной смеси хлоридов калия и свинца. Экспериментальная установка состояла из анодного тигля, в центре которого был установлен тигель для сбора катодного свинца. Жидкометаллический анод ограничивали внутренним тиглем меньшего диаметра, а катодный металл находился во внешнем стакане. В качестве анода использовали черновой свинец, полученный восстановительным плавлением ССК. Катодом служил графитовый стержень, экранированный кварцевой трубкой. Исследования провели в области анодной плотности тока от 0,25 до 0,5 А/см², катодной плотности тока от 0,5 до 1,0 А/см². Электролиз провели при температурах 450, 550 °С. По изменению массы в катодной и анодной областях рассчитывали длительность эксперимента.

В результате эксперимента установлено, что при уменьшении скорости процесса в два раза и увеличении температуры с 450 до 550 °С содержание примесей в катодном металле уменьшается: серебра на два порядка, сурьмы в три раза, мышьяка в два раза. Концентрация электроположительных компонентов в анодном металле составила, мас. %: Ag 25,0; Sb 12,0; As 0,75. Электролитическое рафинирование свинцово-серебряного сплава целесообразно проводить в два этапа. На первом этапе использовать низкотемпературный состав электролита KCl-PbCl₂ (50:50 мол. %) и накапливать серебро в анодном сплаве до содержания его 20-25 мас. %. Для дальнейшего концентрирования серебра целесообразно применять более тугоплавкий электролит, например, KCl-PbCl₂ (90:10 мол. %).

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН