

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ ИОНОВ ЦЕРИЯ, КОБАЛЬТА И БОРА В ГАЛОГЕНИДНЫХ РАСПЛАВАХ

© *Х. Б. Куишов, М. К. Виндижева, Р. А. Мукожева,
А. Х. Абазова, М. Н. Калибатова, Б. В. Бала, 2013*

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова,
Нальчик, Россия, hasbikushchov@yahoo.com

Введение

Современный уровень науки и техники требует создания новых технологических процессов в области производства материалов с заданными свойствами. К таким материалам, в частности, относятся сплавы и интерметаллические соединения на основе церия. Как показывают наши работы [1, 2], условия получения сплавов и соединений в первую очередь определяются закономерностями совместного электровосстановления ионов элементов входящих в состав синтезируемых соединений.

Методика эксперимента

Исследование совместного электровосстановления ионов церия, кобальта и бора изучалось методом циклической вольтамперометрии при стационарных и нестационарных режимах поляризации в интервале скоростей 0,1–1,0 В/с. Вольтамперные зависимости получали с помощью электрохимического комплекса Autolab PGST 30. Электродом сравнения служила квазиобратимый стеклоуглеродный стержень. Анодом и одновременно контейнером для расплава служил стеклоуглеродный тигель.

Эксперименты проводили в герметичной кварцевой ячейке при температуре 973 К в атмосфере аргона и избегали контакта расплава с кислородсодержащими материалами.

Растворителем была смесь хлоридов натрия и калия, которую готовили из предварительно перекристаллизованных и высушенных при 423–473 К под вакуумом хлоридов с последующим плавлением в атмосфере аргона. Ионы церия и кобальта вводили в расплав в виде безводных хлоридов. KBF_4 перекристаллизовывали в HF с последующей отмывкой в спирте. Все операции с солями проводились в сухом боксе LabStar фирмы MBraun.

Результаты и обсуждения

Последовательность проведения эксперимента была такова: в хлоридный расплав добавляли определенную концентрацию дихлорида кобальта $C(CoCl_2) = 1,5 \times 10^{-4}$ моль/см³ и регистрировали вольтамперные зависимости расплава. Затем добавляли в расплав трихлорид церия $C(CeCl_3) = 3,0 \times 10^{-4}$ моль/см³ и фторборат калия $C(KBF_4) = 12,3 \times 10^{-4}$ моль/см³ и наблюдали за изменением вольтамперных зависимостей при совместном присутствии в расплаве ионов церия, бора и кобальта.

При потенциалах $-(0,5 \div 0,7)$ В на циклических вольтамперных зависимостях появляется одна хорошо воспроизводимая волна восстановления

ионов кобальта. Введение ионов церия в кобальтсодержащий расплав приводит появлению его волны восстановления при потенциалах $-(2,0 \div 2,2)$ В относительно СУ электрода сравнения. Добавление фторбората калия в расплав приводит к изменению формы вольтамперограмм, что проявляется в неярко выраженном характере и растянутости по оси потенциалов.

Полученные результаты по совместному электровосстановлению были взяты за основу при практической реализации высокотемпературного электрохимического синтеза тройных соединений на основе церия, кобальта и бора. Получена достоверная информация о фазовом составе синтезированных посредством электролиза соединений и показана возможность прямого электрохимического синтеза сплавов $\text{Ce}_x\text{Co}_y\text{B}_z$ в галогенидных расплавах.

Список литературы

1. Кушхов Х. Б., Виндижева М. К., Мукожева Р. А., Тленкопачев М. Р., Нафонова М. Н. Исследование электровосстановления ионов лантана на вольфрамовом электроде в галогенидных расплавах при 823К // Расплавы. 2012. № 1. С. 50–59.
2. Kushkhov H. B., Karashaeva R. A., Tlenkopachev M. R., Vindizheva M. K., Kyarova A. N. The investigation of joint electroreduction Sm, Co-ions and boron in halide melts // Proceedings of 2008 Joint Symposium on molten salts. P. 528–531.