

твёрдых оксидов колончатые фрагменты $[\text{Bi}_{12}\text{O}_{14}]_n^{8n+}$, ориентированные вдоль оси u , и окруженные кислород-молибденовыми полиэдрами и изолированными ионами висмута. $\text{Bi}_{13}\text{Mo}_5\text{O}_{34\pm\delta}$ кристаллизуется в триклинной симметрии, переходя при 310°C в устойчивую моноклинную модификацию и проявляет себя как перспективный одномерный кислород-ионный проводник: перенос заряда в структуре осуществляется анизотропно, вдоль колонок.

В настоящей работе получены соединения состава: $\text{Bi}_{12.8}\text{Ba}_{0.2}\text{Mo}_{5-y}\text{Fe}_y\text{O}_{34.5\pm\delta}$ концентрацией допанта $y \leq 0.3$, $\Delta y = 0.1$; $\text{Bi}_{13-x}\text{Ba}_x\text{Mo}_{4.7}\text{Fe}_{0.3}\text{O}_{34.5\pm\delta}$ ($x \leq 0.5$, $\Delta x = 0.1$); $\text{Bi}_{12.7}\text{Mn}_{0.3}\text{Mo}_{5-y}\text{Fe}_y\text{O}_{34.5\pm\delta}$ ($y \leq 0.3$, $\Delta y = 0.1$); $\text{Bi}_{13-x}\text{Mn}_x\text{Mo}_{4.7}\text{Fe}_{0.3}\text{O}_{34.5\pm\delta}$ ($x \leq 0.3$, $\Delta x = 0.1$). Образцы были синтезированы по стандартной керамической технологии в две стадии (550°C -закалка, 880°C), фазовый состав контролировали методом РФА. Рассчитаны параметры элементарной ячейки замещенных молибдатов висмута. Определены области гомогенности и границы существования полиморфных модификаций, установлено, что все полученные твердые растворы кристаллизуются в моноклинной симметрии. Изучена морфология и состав поверхности брикетов и порошков методами растровой электронной микроскопии и лазерного светорассеяния, установлено, что размер частиц порошков лежит в пределах 0.1 - 20 мкм. Электропроводность сложных оксидов исследована методом импедансной спектроскопии. Подобраны эквивалентные схемы ячеек для низко- и высокотемпературной области. Показано существенное увеличение электропроводности по сравнению с матричным соединением.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента МК-7979.2016.3

НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ CuS(II) , ПОЛУЧЕННЫЙ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Ахметшина Л.Ш.^{1,2*}, Кожевникова Н.С.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: lilecham@mail.ru

NANOCRYSTALLINE CuS(II) SYNTHESIZED BY CHEMICAL BATH DEPOSITION

Akhmetshina L.S.^{1*}, Kozhevnikova N.S.²

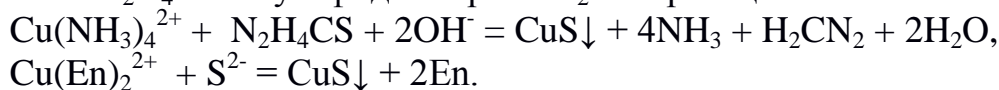
¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Solid State Chemistry of Ural Branch of RAS, Russia

Nanocrystalline CuS was precipitated by using Na₂S and thiocarbonic acid diamide N₂H₄CS and characterized by XRD analysis.

Сульфиды меди с различной стехиометрией являются важными полупроводниками *p*-типа, которые успешно применяются в качестве оптически активного материала в солнечных батареях, оптических фильтрах, литиевых аккумуляторах, газовых сенсорах [1]. Химическое осаждение позволяет получать различные низкоразмерные формы на основе полупроводниковых соединений, например, тонкие пленки, порошки, коллоидные растворы. Кроме того, данный метод относительно дешев, не требует дорогостоящего сложного оборудования, позволяет вести процесс при стандартных давлении и температуре [2].

Синтез порошков сульфида меди CuS проводили путем взаимодействия растворимой соли CuSO₄ с сульфидизирующими агентами - диамидом тиюгольной кислоты N₂H₄CS и сульфида натрия Na₂S по реакциям:



Начальная концентрация CuSO₄ составила 0.01 моль/л, а N₂H₄CS и Na₂S – 0.03 и 0.01 моль/л, соответственно. Реакции проводили при pH = 9.7-12.7, используя в качестве комплексообразующего агента молекулы аммиака NH₃ и этилендиамина H₂NCH₂CH₂NH₂ (En). Реакции проводили при температуре 70°C. После синтеза порошкообразный сульфид меди отфильтровывали, промывали разбавленным раствором NH₄OH либо En с концентрацией 0.1 моль/л и дистиллированной водой, сушили на воздухе при комнатной температуре.

Для аттестации полученных образцов был проведен фазовый анализ методом рентгеновской дифракции, который подтвердил, что образующиеся в растворах соединения представляют собой сульфид меди (II) CuS. Как видно из рисунка, экспериментальные рефлексы уширены, что свидетельствует о нанокристаллическом состоянии CuS.

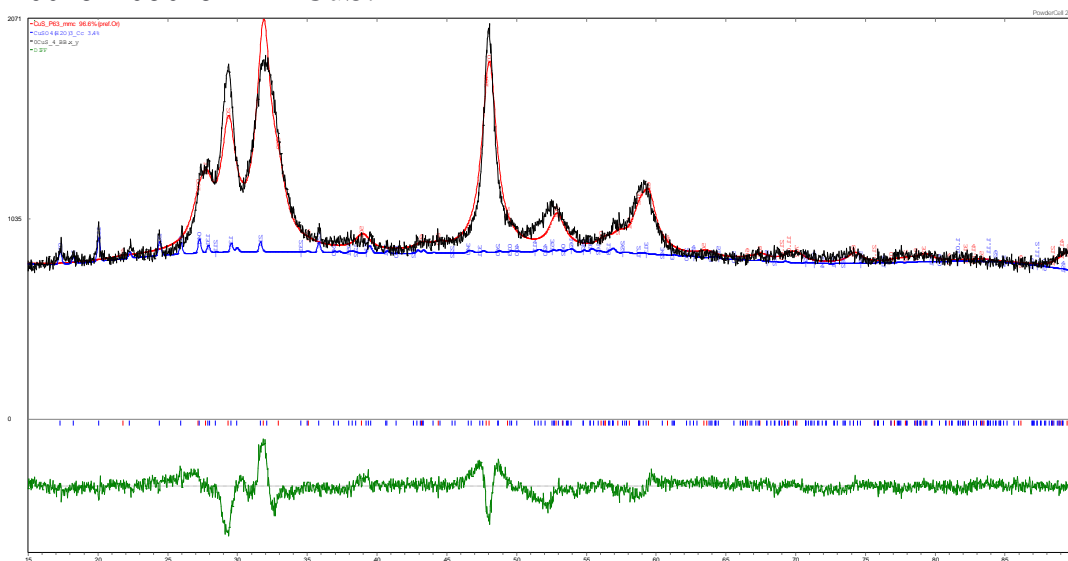


Рис. Дифракционный спектр порошка CuS₄, полученного из раствора, содержащего CuSO₄, NH₄OH, N₂H₄CS и NaOH, при pH = 9.7.

Установлено, что метод химического осаждения из водных растворов позволяет получать наноструктурированный CuS. В дальнейшем планируется изучить влияние сульфидизатора на морфологию и структуру сульфида меди, также планируется изучить кинетические закономерности реакции образования CuS в водных растворах N₂H₄CS.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Проект № 16-03-00566).

1. Pal M., Mathews N. R. et al., J. Nanopart. Res., 17, 301 (2015).
2. Кожевникова Н.С., Ворох А.С., Урицкая А.А. Успехи химии, 84, 3, 225 (2015).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ И РАСЧЁТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОЧНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ В ОДНОСТУПЕНЧАТОМ ГАЗИФИКАТОРЕ С КВЕНЧИНГОМ

Абаимов Н.А.^{*}, Никитин А.Д., Ральников П.А., Рыжков А.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: nick.sum41@mail.ru

EXPERIMENTAL AND CALCULATION INVESTIGATION OF ENTRAINED-FLOW GASIFICATION IN SINGLE-STAGE GASIFIER WITH QUENCHING

Abaimov N.A.^{*}, Nikitin A.D., Ralnikov P.A., Ryzhkov A.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Purpose of paper is to determine extent and mechanisms of water vapor supply effect on synthesis gas temperature and composition. To reveal gasification regularities several experiment series were carried out using gasifier with water quenching section. Thermodynamic equilibrium calculations were performed to determine amount of reacted vapor and fuel carbon. CFD-model was verified using experimental data. CFD-modeling is carried out for analysis of processes features in the quenching section.

Полезные ископаемые используются человеком для получения энергии и химических веществ уже не первое столетие. Среди трёх основных ископаемых: природного газа, нефти и угля, первые два наиболее пригодны для использования в промышленности. Однако большая стоимость и ограниченное количество