

Химическое осаждение и сенсорные свойства пленок в системе PbS – CuS

© Поздин¹ Андрей Владимирович, Пястолова¹ Анастасия Владимировна, Маскаева^{1,2+} Лариса Николаевна, Марков^{1,2*} Вячеслав Филиппович

¹ Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Свердловская область. Россия. Тел.: +7 (343) 375-93-18. E-mail: larisamaskaeva@yandex.ru

² Кафедра химии и процессов горения. Уральский институт ГПС МЧС России. ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022. Свердловская область. Россия. Тел.: +7 (343) 360-81-68.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: ионные равновесия, граничные условия образования, химическое осаждение, тонкие пленки, сульфид свинца, легирование, сульфид меди, сенсорные свойства.

Аннотация

Чрезвычайно актуальным, в настоящее время, является вопрос использования солнечной энергетики. Соответственно большое внимание уделяется изготовлению материалов, используемых в солнечных батареях, в частности, тонким пленкам PbS-CuS, в которых часть атомов решетки PbS замещена на медь. Перед тем, как попытаться получить пленки, нами предварительно проведен анализ ионных равновесий в реакционной системе «Pb(CH₃COO)₂ – CuSO₄ – Na₂C₆H₅O₇ – NH₄OH – N₂H₄CS», что позволило установить комплексные формы свинца и меди, препятствующие быстрому превращению их солей в сульфиды в области pH, благоприятной для гидролитического разложения тиомочевина. В результате проведенных расчетов были построены трехмерные графические зависимости в координатах “показатель начальной концентрации соли металла – pH раствора – концентрация лиганда”, позволившие установить прогнозируемые области совместного образования PbS и CuS. Предварительными экспериментами на основе выбранной рецептуры реакционной смеси химическим осаждением при температуре 348 К в течение 90 минут на стеклянных подложках получены однородные слои CuPbS толщиной до ~480 нм. Энерго-дисперсионным анализом установлен избыток ионов металлов по сравнению с халькогеном при содержании в них меди до 1.4 % ат. Учитывая полупроводниковую природу синтезированных пленок CuPbS, при исследовании функциональных свойств обнаружены газочувствительные свойства. После контакта обсуждаемых пленок с газовой средой, содержащей хлористый водород HCl либо NO₂, в течение первых 5-10 с происходит уменьшение относительного сопротивления до ~39% и до 22-31% соответственно. Это свидетельствует о большой скорости поверхностных процессов, что весьма важно для функционирования активных элементов газоанализаторов. Скорость релаксационных процессов в результате десорбции определяемых газов была достаточно высока, что указывает на физический характер их адсорбции.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Поздин А.В., Пястолова А.В., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф. Химическое осаждение и сенсорные свойства пленок в системе PbS – CuS. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.69. №2. С.59-68. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-2-59.

или

Andrey V. Pozdin, Anastasia V. Pyastolova, Larisa N. Maskaeva, Vyacheslav F. Markov. Chemical deposition and sensor properties of films in the PbS – CuS system. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.69. No.2. P.59-68. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-2-59. (Russian)