

Основные факторы, определяющие формирование пленок в системе CdS – PbS

© Маскаева^{1,2+} Лариса Николаевна, Смольников² Максим Игоревич,
Поздин¹ Андрей Владимирович, Селянина¹ Анастасия Дмитриевна,
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, термодинамическая оценка граничных условий образования, химическое осаждение, кинетика, сульфиды свинца и кадмия, анионная компонента соли кадмия.

Аннотация

Анализ литературных данных свидетельствует об уникальном сочетании электрофизических и фотоэлектрических характеристик пленок сульфида свинца, легированных кадмием, либо твердых растворов замещения в системе CdS – PbS, что позволяет рассматривать их как материалы, обладающие большими потенциальными возможностями для создания инфракрасных детекторов с варьируемыми фотоэлектрическими и спектральными характеристиками, а также гетероструктур с излучением в видимом и инфракрасном диапазонах спектра. Более того, радиационная стойкость тонких пленок на основе сульфидов свинца и кадмия обеспечивает потенциальные преимущества в различных приложениях по сравнению с другими сульфидными соединениями.

В работе термодинамически оценена возможность образования как бинарных сульфидов свинца и кадмия, а также трехкомпонентного соединения CdPbS на основе анализа ионных равновесий в системе $\text{Pb}^{2+} - \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 - \text{Cd}^{2+} - \text{NH}_4\text{OH} - \text{N}_2\text{H}_4\text{CS}$. Проведены комплексные кинетические исследования осаждения как бинарных сульфидов свинца и кадмия, а также трехкомпонентного соединения CdPbS с составлением формально-кинетических уравнений скоростей превращения солей свинца и кадмия в сульфиды. Однако кинетико-термодинамический подход не позволил установить влияние природы аниона кадмия на формирование как легированного сульфида свинца, так CdPbS. Химическим соосаждением при фиксированных концентрациях реагентов и использовании солей кадмия с различной анионной компонентой были получены пленки CdPbS. Показано, что толщина, содержание наночастиц, формульный состав и количество замещающего компонента в составе кристаллической решетки PbS уменьшается в ряду $\text{CdSO}_4 \rightarrow \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{CdCl}_2 \rightarrow \text{CdBr}_2 \rightarrow \text{CdI}_2$. Это объясняется с позиции механизма нуклеофильного присоединения аниона к тиокарбонильному атому тиомочевины, что способствует ее активированию за счет ослабления связи углерод-сера.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Маскаева Л.Н., Смольников М.И., Поздин А.В., Селянина А.Д., Марков В.Ф. Основные факторы, определяющие формирование пленок в системе CdS – PbS. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.82. №6. С.23-45. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-6-23

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Маскаева Л.Н., Смольников М.И., Поздин А.В., Селянина А.Д., Марков В.Ф. Основные факторы, определяющие формирование пленок в системе CdS – PbS. *Бутлеровские сообщения А*. 2025. Т.10. №2. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-6-23/ROI-jbc-RA/25-10-2-11

The output for citing the English online version of the article:

Larisa N. Maskaeva, Maxim I. Smolnikov, Andrey V. Pozdin, Selyanina D. Anastasia, Vyacheslav F. Markov. The main factors determining the formation of films in the CdS – PbS system. *Butlerov Communications A*. 2025. Vol.10. No.2. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-6-23/ROI-jbc-A/25-10-2-11