

PR-15

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ХАЛЬКОГЕНИЗАТОРА НА ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ Cu_xS

П. С. Богатова¹, Н. С. Кожевникова^{1,2}, Л. Н. Маскаева^{1,3}

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

² Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91

³ Уральский институт ГПС МЧС России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 22

E-mail: polina.bogatova.me@gmail.com

Сульфид меди (Cu_xS) широко используется в различных областях техники благодаря своим выдающимся оптическим, электрическим, физическим и химическим свойствам. Одно из важнейших свойств сульфида меди – его ширина запрещенной зоны, варьирующаяся от 1,2 до 2,5 эВ. Данная характеристика зависит от стехиометрического состава Cu_xS ($x = 1-2$), благодаря чему сульфид меди широко используется в солнечных элементах. Сульфид меди является перспективным материалом для фотосенсоров, которые широко применяются в различных электронных устройствах. Кроме того, Cu_xS является экономичным и экологичным материалом.

Химическое осаждение является одним из самых простых и недорогих методов получения сульфида металла. Кроме того, метод гидрохимического осаждения позволяет влиять на скорость роста, структуру, химический состав и физические свойства получаемых пленок с помощью варьирования параметров системы.

При получении Cu_xS в состав реакционной смеси входит соль меди, например хлорид, в качестве халькогенизатора тиомочевина, тиоацетамид или тиосульфат натрия, а также винная кислота в качестве комплексообразователя.

Результаты расчета граничных условий образования сульфидов и гидроксидов меди (I), (II) представлены на рис. 1. Расчеты были проведены по методике, предложенной кафедрой физической и коллоидной химии УрФУ. Расчеты проводились для осаждения из следующих систем: « $\text{CuCl}_2 - \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 - \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl} - \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ », « $\text{CuCl}_2 - \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 - \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl} - \text{CH}_3\text{CSNH}_2$ » и « $\text{CuCl}_2 - \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 - \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl} - \text{N}_2\text{H}_4\text{CN}$ ». Области концентраций, заключенные между плоскостями, характеризующими условия образования CuS и Cu_2S (зеленые) и плоскостями, характеризующими условия образования гидроксидов меди CuOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (серые) и цианамидов меди Cu_2CN_2 , CuCN_2 соответствуют прогнозируемому формированию твердой фазы сульфида меди без включения примесной фазы.

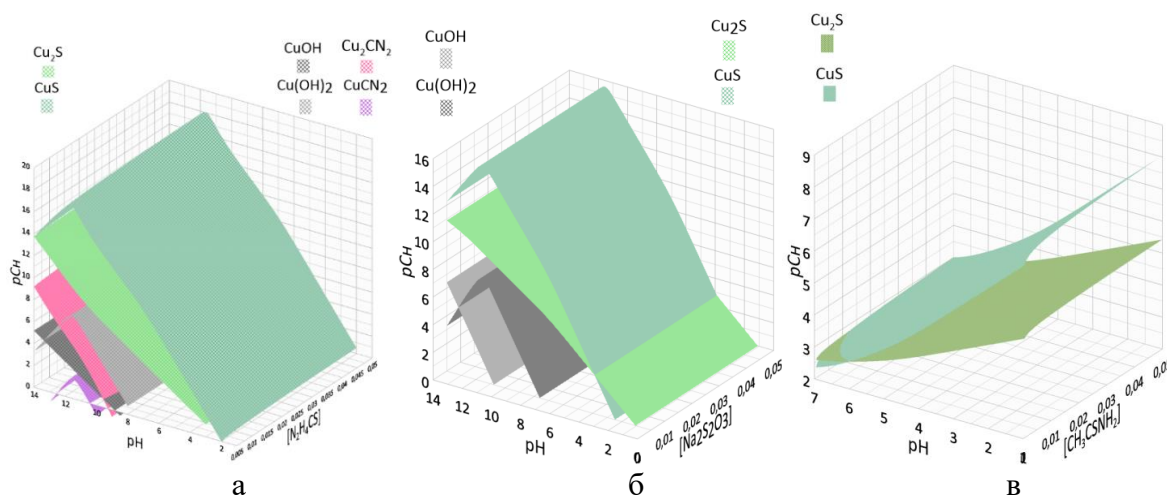


Рисунок 1 – Граничные условия образования твердых фаз Cu_xS , $\text{Cu}(\text{OH})$ и CuCN_2 от pH среды и концентраций $\text{N}_2\text{H}_4\text{CS}$ (а), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (б), CH_3CSNH_2 (в)