

**ХАЛЬКОГЕНИДЫ, ОКСИХАЛЬКОГЕНИДЫ  
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Андреев О.В., Полковников А.А., Денисенко Ю.Г., Сальникова Е.И.,  
Андреев П.О., Алхимова Л.Е.

*Тюменский государственный университет, 625005, Тюмень, Семакова, 10  
e-mail: o.v.andreev@utmn.ru*

Разработаны технологии опытного производства следующих соединений:  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  ( $\text{Ln}=\text{La-Lu, Y, Sc}$ ) в потоке сульфидирующих газов при 1000-1250°C;  $\text{Ln}_2\text{O}_2\text{S}$  в потоке  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ . Термической диссоциацией  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  получен  $\text{Ln}_2\text{S}_{3-x}$ . Взаимодействие  $\text{Ln}_2\text{S}_{3-x}$  с парами редкоземельных металлов приводит к получению  $\text{Ln}_3\text{S}_4$ ,  $\text{LnS}$  с минимальным содержанием  $\text{Ln}_2\text{O}_2\text{S}$ . Селениды РЗЭ получены взаимодействием простых веществ РЗЭ и селена.

Системы  $\text{Ln-S-O}$ ,  $\text{Ln-Se-O}$  разрезами  $\text{Ln}_2\text{S}_3\text{-Ln}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ln}_2\text{Se}_3\text{-Ln}_2\text{O}_3$  разделяются на области сульфатных, оксисульфатных; сульфидных, оксисульфидных соединений. Конгруэнтно плавящиеся соединения  $\text{Ln}_2\text{O}_2\text{S}$ ,  $\text{Ln}_2\text{O}_2\text{Se}$  находятся в равновесии с бинарными соединениями и образуют с ними эвтектики. Соединения  $\text{Ln}_2\text{OS}_2$  получены взаимодействием хлорорганических производных с сульфидирующим прекурсором. При кристаллизации из расплава получено только соединение  $\text{Y}_2\text{OS}_2$ . В изменении фазовых диаграмм систем, структур, свойств соединений проявляется тетрадный эффект.

Соединение  $\text{La}_{10}\text{S}_{14}\text{O}$  плавится конгруэнтно, образует твёрдый раствор с  $\beta\text{-Ln}_2\text{S}_3$ . Соединения  $\text{Ln}_{10}\text{S}_{14}\text{O}$  ( $\text{Ce-Sm}$ ) термически диссоциируют с переходом в пар  $\text{SO}_2$  и  $\text{S}_2$ .

Твердые растворы оксисульфидов применяются как люминофоры. Фаза  $\text{SmS}$  как первичный тензометрический датчик. Нестехиометрические фазы как n-элементы высокотемпературных термоэлектрических генераторов. Селениды РЗЭ применяются как лидирующие материалы в халькогенидных термоэлектрических материалах.

**Литература**

1. Андреев О.В., Денисенко Ю.Г., Оссени С.А., Бамбуров В.Г., Сальникова Е.И., Хритохин Н.А., Андреев П.О., Полковников А.А. Сульфаты и оксисульфиды редкоземельных элементов: монография. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2017. – 288 с.