

ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА СИСТЕМЫ $\text{Cu}_{1.995}\text{Se}-\text{Sb}_2\text{Se}_3$

Андреев О.В., Штыкова М.А., Москвина С.А.

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

Cu_{2-x}Se полупроводник p-типа, Sb_2Se_3 n-типа, материалы перспективны для создания ячейки термогенератора. Образцы системы синтезированы из простых веществ высокой степени чистоты Cu (99.99%), Sb (99.999%), Se (>99.997%) в вакуумированных и запаянных кварцевых ампулах. Шихту нагревали со скоростью 50°C/сутки до 700°C, затем охлаждена ступенчато, отожжена при 250-330°C в течение 750 часов.

Впервые построены фазовая диаграмма системы $\text{Cu}_{1.995}\text{Se}-\text{Sb}_2\text{Se}_3$. В системе образуются три соединения. Соединение Cu_3SbSe_3 имеет орторомбическую сингонию, $a=7.987\text{Å}$, $b=10.614\text{Å}$, $c=6.837\text{Å}$, плавится инконгруэнтно при 525°C. На шлифе кристаллы соединения имеют бежевый цвет.

Соединение CuSbSe_2 имеет орторомбическую сингонию, $a=6.299\text{Å}$, $b=15.005\text{Å}$, $c=3.973\text{Å}$. Плавится конгруэнтно при температуре 495°C, которая только на 7°C превышает температуру эвтектики. Однофазное состояние образцов соединений достигается только в процессе длительного отжига.

Соединение ориентировочного состава CuSb_3Se_5 является высокотемпературной фазой, которая образуется при температуре 448°C и разлагается при 525°C по перетектической реакции. Образование и распад протекают по эндотермическим реакциям.

Эвтектика между фазами Cu_3SbSe_3 и CuSbSe_2 образуется при 477°C и 42 мол.% Sb_2Se_3 . Координаты эвтектики между фазами CuSbSe_2 и CuSb_3Se_5 равны при 488°C и 55 мол.% Sb_2Se_3 .

Растворимость на основе $\text{Cu}_{1.995}\text{Se}$ составляет 1,5 мол.% Sb_2Se_3 при 525°C.

Построены треугольники Таммана, определяющие фазовые превращения в системе. Составлены балансные уравнения фазовых превращений.

Литература

1. Andreev O.V., Denisenko Yu.G., Osseni S.A, Bamburov V.G., Sal'nikova E.I. Sulfates and oxysulfides of rare earth elements, 2017, 288.