

Корисна модель належить до галузі неорганічної хімії та неорганічного матеріалознавства, зокрема стосується технології вирощування монокристалів тетрарних сульфідів, окремі представники з яких є перспективними матеріалами для нелінійної оптики.

Відомим є спосіб з вирощування Ag_3SbS_3 методом спрямованої кристалізації з розплаву [1]. Однак, температурний режим, використаний для вирощування $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ значно відрізняється від температурного режиму, який використовують для вирощування Ag_3SbS_3 . Це обумовлено як різними температурами плавлення $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ та Ag_3SbS_3 , так і різним характером їх кристалізації.

Найближчий аналог до запропонованої корисної моделі не відомий заявнику.

В основу корисної моделі поставлено задачу одержати новий матеріал для оптичного детектування в інфрачервоному спектральному діапазоні.

Поставлена задача вирішується в способі вирощування твердого розчину складу $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ методом спрямованої кристалізації з розплаву-розчину, в якому нагрівають вакуумовані кварцові ампули із попередньо синтезованих тернарних сульфідів Ag_3AsS_3 та Ag_3SbS_3 , взятих у стехіометричних співвідношеннях, зі швидкістю 100 К/год до температури 810 К і витримкою при цій температурі протягом 72 год, для гомогенізації розплаву одержаної шихти і здійснюють подальше вирощування монокристалів у вакуумованих кварцових ампулах методом спрямованої кристалізації з розплаву при температурі 810 К протягом 48 год далі проводять відпал при температурі 623 К протягом 420 год при цьому швидкість вирощування кристала складає 0,1 мм/год, після чого охолоджують монокристал до кімнатної температури зі швидкістю 5 К/год.

Спосіб здійснюють наступним чином:

Синтез твердого розчину складу $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ для одержання монокристалів проводили з попередньо синтезованих тернарних халькогенідів Ag_3AsS_3 та Ag_3SbS_3 , взятих у стехіометричних співвідношеннях у вакуумованих кварцових ампулах.

Режим синтезу включав у себе ступінчасте нагрівання зі швидкістю 100 К/год до 810 К та витримкою при цій температурі протягом 72 год. Охолодження здійснювали в режимі виключеної печі.

Вирощування монокристалів твердого розчину складу $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ кристалізацією з розчину-розплаву проводили у вертикальній двозонній трубчатій печі опору з використанням кварцової ампули. Температура зони розплаву складала 810 К, зони відпалу - 623 К. Для гомогенізації розплаву проводилась 48-годинна витримка ампули у зоні розплаву. Вирощування монокристалу складається з формування зародку в нижній конусоподібній частині кварцової ампули методом збірної рекристалізації протягом 48 год та нарощування кристала на сформованому зародку. Оптимальна швидкість переміщення фронту кристалізації складала 0,1 мм/год, швидкість охолодження до кімнатної температури - 5 К/год. За такою методикою були одержані монокристали $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ темно-червоного кольору з металевим блиском довжиною 30-40 мм і діаметром 12 мм (фіг. 1).

Методом рентгенофазового аналізу (фіг. 2), за допомогою програми EXPO 2014 та DICVOL 04 [2, 3], проведено дослідження порошків одержаного монокристалу та встановлено, що твердий розчин складу $\text{Ag}_3\text{As}_{0.8}\text{Sb}_{0.2}\text{S}_3$ кристалізують в тригональній сингонії, просторова група $R\bar{3}c$, розраховано відповідні значення параметрів ґратки: $a=10,8621 \text{ \AA}$, $c=8,7127 \text{ \AA}$ $Z=6$. Густина, визначена методом гідростатичного зважування становить 5620 кг/м^3 .

Корисна модель може бути використана при одержанні патентозахищеного матеріалу для оптичного детектування в інфрачервоному спектральному діапазоні.

Джерела інформації:

1. Rudysh, M.Ya., Myronchuk G.L., Fedorchuk A.O., Marchuk O.V., Kordan V.M., Kohan O.P., Myronchuk D.B., Smitiukh, O.V. Electronic structure and optical properties of the Ag_3SbS_3 crystal: experimental and DFT studies. Physical Chemistry Chemical Physics. 2023. 25(34). P. 22900-22912. - Найближчий аналог.

2. Louër D. Indexing with the successive dichotomy method, DICVOL04. Materials Structure. 2004. 11(2). P. 79.

3. A. Altomare, C Cuocci, C. Giacovazzo, A. Moliterni, R. Rizzi, N. Corriero, A. Falcicchio, EXPO2013: a kit of tools for phasing crystal structures from powder data, J. Appl. Crystallogr. 2013. 46. P. 1231-1235.

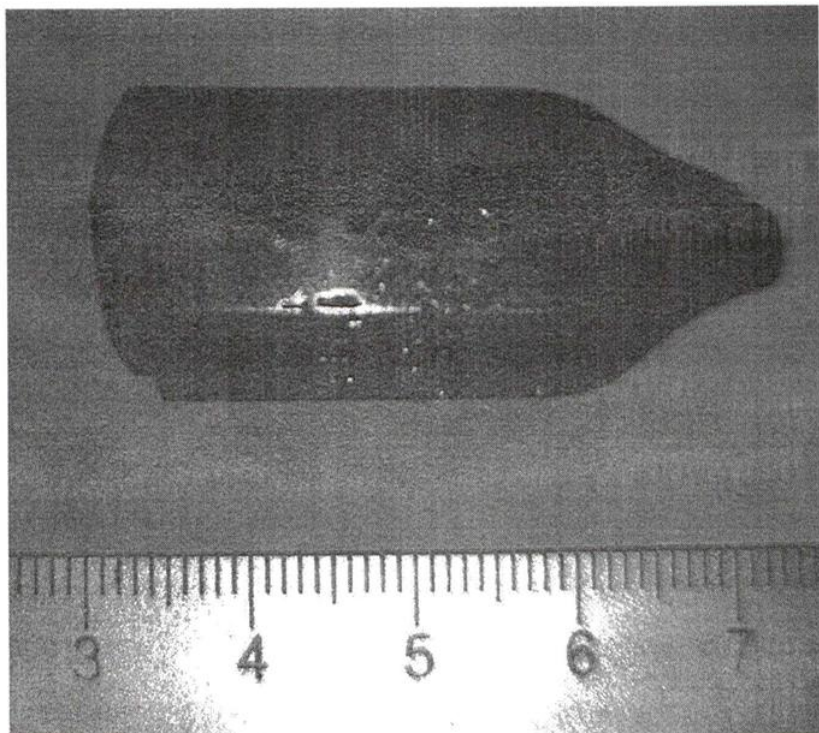


Fig. 1.

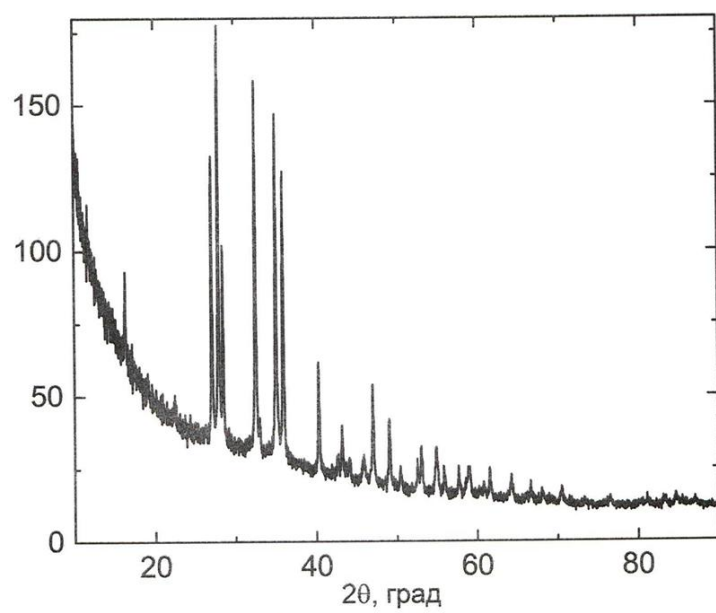


Fig. 2.