

УДК 54

Н. М. Блашко, І. Д. Алексеюк, докт. хім. наук, проф., О. В. Марчук, канд. хім. наук, доц., Л. Д. Гулай, докт. хім. наук, проф.

Східноєвропейський національний університет імені Л. Українки, Україна

СИСТЕМА ZnS – Pr₂S₃ – Ga₂S₃ ЗА ТЕМПЕРАТУРИ 770 К

N. M. Blashko, Ph. D., I. D. Oleksejuk, Dr., Prof., O. V. Marchuk, Ph.D., Assoc. Prof., L. D. Gulay, Dr. Prof.,

SYSTEM ZnS – Pr₂S₃ – Ga₂S₃ AT TEMPERATURE 770 K

Для дослідників, що працюють в області напівпровідникового матеріалознавства значний інтерес становлять складні халькогеніди РЗМ, для яких характерними є відтворюваність результатів експерименту та комплекс унікальних напівпровідникових властивостей. РЗМ вмісні сполуки та композити на їх основі мають широке практичне використання в якості високоефективних магнітів, магнітних систем ламп і ін. Синтез багатокомпонентних халькогенідних сплавів, встановлення їх фазового складу, ідентифікація та вивчення кристалічної структури сполук та окремих фаз є важливим кроком на шляху пошуку нових перспективних матеріалів.

У даній роботі представлено результати дослідження фазових рівноваг у квазіпотрійній системі ZnS – Pr₂S₃ – Ga₂S₃ за температури 770 К з метою пошуку нових матеріалів та тетрарних сполук. Вихідними компонентами досліджуваної системи є бінарні напівпровідникові сполуки ZnS, Pr₂S₃, Ga₂S₃, кристалічна структура яких детально вивчена та описана у науковій літературі [1-5].

Синтез сплавів проводили з простих речовин із вмістом основного компонента не менше 99,99 ваг. % у вакуумованих кварцевих контейнерах в електричній муфельній печі з програмним управлінням технологічними процесами МП-30. Максимальна температура синтезу становила 1370 К. Гомогенізуючий відпал за температури 770 К проводили на протязі 500 годин. Рентгенофазовий аналіз здійснювали за дифрактограмами, які були зняті на дифрактометрі ДРОН-4-13 в межах $2\Theta = 10 - 80^\circ$ (CuK α – випромінювання, крок сканування – 0.05° , експозиція у кожній точці – 4 с). Обробку даних та визначення кристалічної структури здійснювали за допомогою пакету програм CSD [6].

В обмежуваних бінарних системах дослідженої квазіпотрійної системи за температури відпалу сплавів нами підтверджено існування двох тернарних сполук, а саме: ZnGa₂S₄ (ПГ $I\bar{4}$, *тетрагональна сингонія*, [7]) та Pr₃Ga_{1.67}S₇ (ПГ $P6_3$, *гексагональна сингонія*, [8]). У бінарній системі ZnS – Pr₂S₃ сплави із компонентним вмістом 25, 50 та 75 мол. % Pr₂S₃ є двофазними.

Існування тетрарних сполук у квазіпотрійній системі ZnS – Pr₂S₃ – Ga₂S₃ за температури відпалу сплавів не встановлено. За результатами фазового аналізу побудовано ізотермічний переріз дослідженої системи (рис. 1). За температури 770 К у цій системі в стані термодинамічної рівноваги перебуває п'ять одно-, сім дво- та трифазних поля.

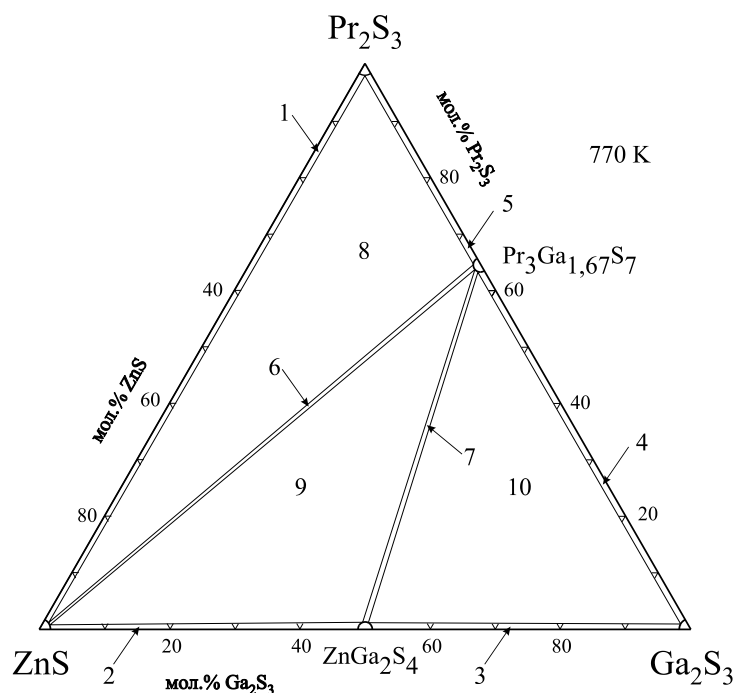


Рис. 1. Изотермичний переріз системи ZnS – Pr₂S₃ – Ga₂S₃ за температури 770 К:
 1 – ZnS + Pr₂S₃; 2 – ZnS + ZnGa₂S₄; 3 – Ga₂S₃ + ZnGa₂S₄; 4 – Ga₂S₃ + Pr₃Ga_{1,67}S₇;
 5 – Pr₂S₃ + Pr₃Ga_{1,67}S₇; 6 – ZnS + Pr₃Ga_{1,67}S₇; 7 – ZnGa₂S₄ + Pr₃Ga_{1,67}S₇;
 8 – Pr₂S₃ + ZnS + Pr₃Ga_{1,67}S₇; 9 – ZnS + ZnGa₂S₄ + Pr₃Ga_{1,67}S₇;
 10 – Ga₂S₃ + ZnGa₂S₄ + Pr₃Ga_{1,67}S₇.

Перелік посилань.

1. Schleid T. A-Pr₂S₃, D-Ho₂S₃ and E-Yb₂S₃: Synthese und Einkristalluntersuchungen / T. Schleid, F. Lissner // *Z. Naturforschung.* – 1996. – V.51. – P. 733-738.
2. Rabadanov M. Kh. Anharmonic temperature factors and charge density in ZnS / M. Rabadanov // *Kristallografiya.* – 1995. – V.40(1). – P.21-27.
3. Kisi E. H. U parameters for the wurtzite structure of ZnS and ZnO using powder neutron diffraction / E. H Kisi., M. M. Elcombe // *Acta Cryst.* – 1989. – V.45. – P.1867-1870.
4. Refinement of the crystal structure of digallium trisulfide, Ga₂S₃ / [Jones C. Y., Bryan J. C., Kirschbaum K., Edwards J. G.] // *Z. Kristallograph.* – 2001. – V.216. – P.327-328.
5. Determination des structures des formes alpha and beta de Ga₂S₃ / A. Tomas, M. Pardo, M. Guittard at al. // *Mat. Res. Bull.* – 1987. – V.22. – P.1549-1554.
6. CSD-Universal program package for single crystal and powder structure data treatment / [L. G. Aksel'rud, Yu. N. Grin', P. Yu. Zavalii and others] // *Collected Abstracts 12th European Crystallogr. Meet., Moscow, USSR, 20-28 August, – 1989. – Vol. 3. – P.155.*
7. Lowe-Ma C. K. Structure of ZnGa₂S₄, a defect sphalerite derivative / C. K. Lowe-Ma, T. A. Vanderah // *J. Acta Cryst.* – 1991. – V.47. – P.919-924.
8. Patrie M. Chimie minerale. Sur les composes du type Ce₆Al_{10/3}S₁₄ / M. Patrie, M. Guittard // *Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences.* – 1966. – V.268. – P.1136-1138.