

ності. Аналіз літературних даних указує, що зменшення розчинності на основі AgGaSe_2 відбувається при заміні йонів селену на сульфур та германію на станум, що пов'язано з розмірним фактором.

Джерела та література

1. Киш З. З. Сложные халькогениды в системах $\text{A}^{\text{I}}\text{-B}^{\text{III}}\text{-C}^{\text{VI}}$ / [З. З. Киш, Е. Ю. Переш, Е. Е. Семрад] ; под ред. В. Б. Лазарева. – М. : Metallurgia, 1993. – 140 с.
2. Шевчук М. В. Система $\text{AgGaSe}_2 + \text{SnS}_2 \Leftrightarrow \text{AgGaS}_2 + \text{SnSe}_2$ / М. В. Шевчук, І. Д. Олексеюк // Журн. фізики і хімії твердого тіла. – 2010. – Т. 11, № 2. – С. 386–390.
3. Andreyeva O. E. Investigation of the anisotropy of the characteristic of the lattice dynamics of the $\text{AgGaS}_2\text{-AgGaSe}_2$ crystals / O. E. Andreyeva, N. S. Orlova, I. V. Bondar // Materials for Electronics. – 1999. – Vol. 3. – P. 66–70.
4. Crystal chemical properties and preparation of single crystal of $\text{AgGaSe}_2\text{-GeSe}_2$ γ -solid solution / I. D. Olekseyuk, A. V. Gulyak, L. V. Sysa // J. Alloys Comp. – 1996. – Vol. 241. – P. 187.
5. Dittmar G. Die kristallstruktur von germanium diselenid / G. Dittmar, H. Schafer // Acta Cryst. – 1976. – B. 32, № 9. – P. 2726–2728.
6. Le systeme ternaire germanium-tellure-soufre / S. Managlier Lacordaire, J. Rivet, P. Khodadad, J. Flahaut // Bull. Soc. Chim. France. – 1974. – № 11, part. 1. – P. 2451–2452.
7. Mikkelsen J. C. $\text{Ag}_2\text{Se-Ga}_2\text{Se}_3$ pseudobinary phase diagram / J. C. Mikkelsen // Mater. Res. Bul. – 1977. – Vol. 12, № 5. – P. 497–502.

Шевчук Николай. Фазовые равновесия на разрезе $\text{AgGaSe}_2\text{-GeSe}_2$. Методами физико-химического анализа исследована диаграмма состояния разреза $\text{AgGaSe}_2\text{-GeSe}_2$. Установлено, что она есть неквазибинарным разрезом тройной взаимной системы $\text{AgGaS}_2 + \text{GeSe}_2 \Leftrightarrow \text{AgGaSe}_2 + \text{GeS}_2$ с достаточной растворимостью на основе AgGaSe_2 . Определено смену периодов решетки твердых растворов.

Ключевые слова: период решетки, неквазибинарный разрез, твердый раствор.

Shevchuk Mykola. Phase Equilibria in the Section $\text{AgGaSe}_2\text{-GeSe}_2$. Phase diagram of the $\text{AgGaSe}_2\text{-GeSe}_2$ system was investigated by physico-chemical analysis methods. It was established that the system is a non-quasi-binary section with unlimited solid and liquid solubility. The change of the lattice parameters of the solid solutions was determined.

Key words: Lattice Parameter, Non-Quasi-Binary Section, Solid Solution.

Луцький національний технічний університет

Стаття надійшла до редколегії
28.04.2013 р.

УДК 544.344.016.2:54-165

Ірина Данилюк
Інна Іващенко
Іван Олексеюк

Політермічний переріз $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$

За результатами рентгенофазового (РФА) та диференційно-термічного (ДТА) аналізів побудовано політермічний переріз $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$. При температурі 1140 К в зразках перерізу проходить неваріантний перитетичний процес $\text{L} + \delta \leftrightarrow \alpha + \epsilon$, де δ – твердий розчин на основі In_2S_3 , α – твердий розчин на основі AgIn_5S_8 , ϵ – твердий розчин на основі GaInS_3 . Установлено межі існування твердих розчинів на основі тернарних сполук.

Ключові слова: рентгенофазовий аналіз, диференційно-термічний аналіз, політермічний переріз, тверді розчини.

Постановка наукової проблеми та її значення. Дослідження політермічного перерізу $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$ – неодмінний етап вивчення квазіпотрійної системи $\text{Ag}_2\text{S-Ga}_2\text{S}_3\text{-In}_2\text{S}_3$. Крім того, його вивчення дає змогу встановити протяжності твердих розчинів на основі вихідних тернарних сполук.

Аналіз досліджень цієї проблеми. У квазібінарній системі $\text{Ag}_2\text{S-In}_2\text{S}_3$ утворюється сполука AgIn_5S_8 , яка плавиться конгруентно при 1353 К та кристалізується у структурі шпінелі (пр. гр. $\text{Fd}\bar{3}m$) з параметром елементарної комірки $a = 1,0822$ нм [3].

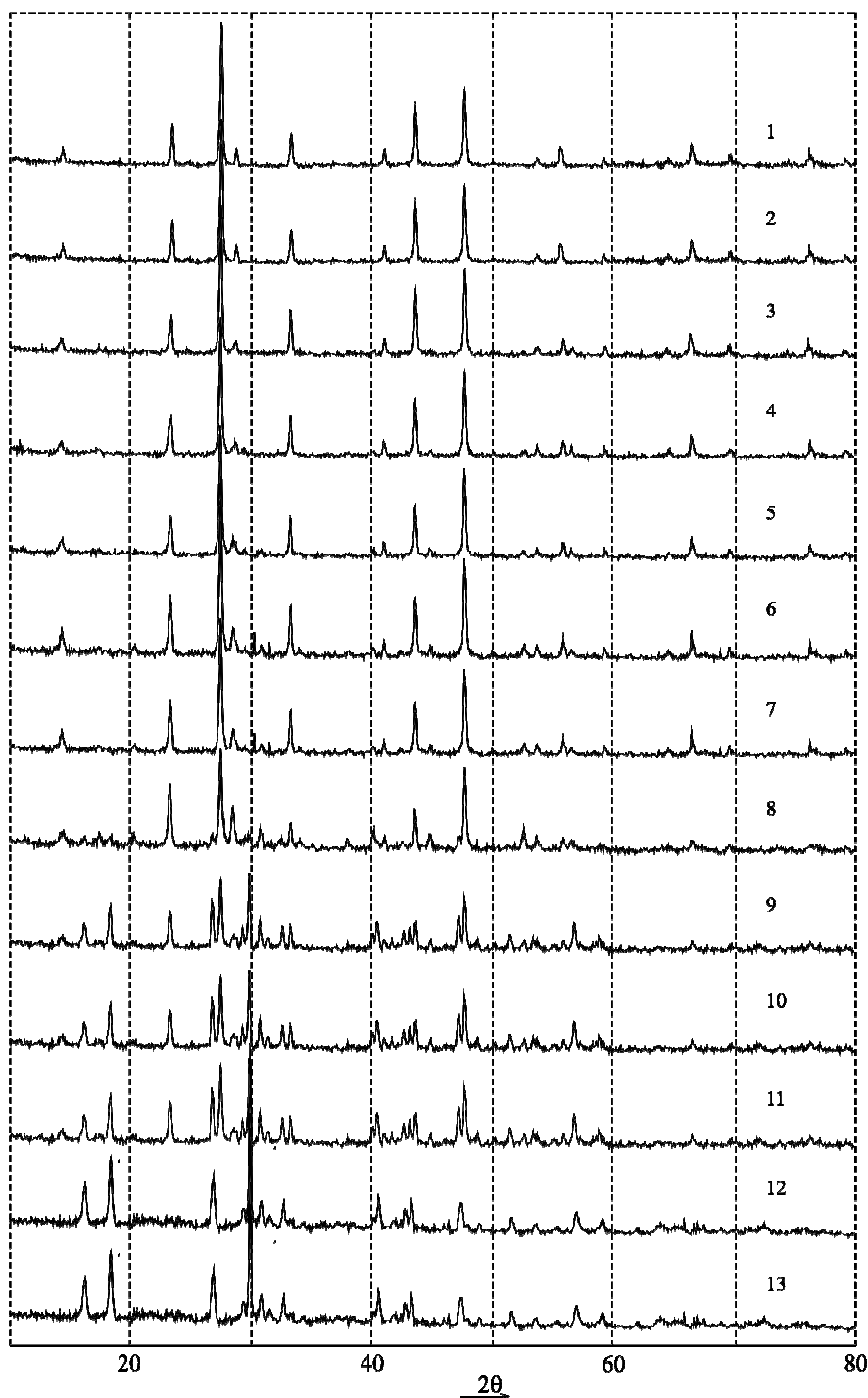


Рис. 1. Дифрактограми зразків системи $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$ при 820 К:

1 – 100 мол. % AgIn_5S_8 ; 2 – 90 мол. % AgIn_5S_8 – 10 мол. % GaInS_3 ;

3 – 80 мол. % AgIn_5S_8 – 20 мол. % GaInS_3 ;

4 – 70 мол. % AgIn_5S_8 – 30 мол. % GaInS_3 ;

5 – 60 мол. % AgIn_5S_8 – 40 мол. % GaInS_3 ;

6 – 50 мол. % AgIn_5S_8 – 50 мол. % GaInS_3 ;

7 – 40 мол. % AgIn_5S_8 – 60 мол. % GaInS_3 ;

8 – 30 мол. % AgIn_5S_8 – 70 мол. % GaInS_3 ;

9 – 25 мол. % AgIn_5S_8 – 75 мол. % GaInS_3 ;

10 – 20 мол. % AgIn_5S_8 – 80 мол. % GaInS_3 ;

11 – 10 мол. % AgIn_5S_8 – 90 мол. % GaInS_3 ;

12 – 2 мол. % AgIn_5S_8 – 98 мол. % GaInS_3 ; 13 – 100 мол. % GaInS_3

У квазібінарній системі $\text{Ga}_2\text{S-In}_2\text{S}_3$ утворюється сполука GaInS_3 по перитектичній реакції $\text{L} + \delta\text{-In}_2\text{S}_3 \leftrightarrow \text{GaInS}_3$ при 1193 К [2] та кристалізується в гексагональній сингонії (пр. гр. P6_1), параметри елементарної комірки $a = 0,66556$ нм, $c = 1,79501$ нм [1].

Мета та завдання статті – побудувати політермічний переріз $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$; установити протяжність твердих розчинів при 820 К.

Матеріали та методи.

Для побудови політермічного перерізу $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$ прямим одотемпературним методом синтезовано 13 зразків із високочистих елементів $\text{Ag} - 99,99$ ваг. %, Ga , $\text{In} - 99,999$ ваг. %, $\text{S} - 99,997$ ваг. % основної речовини, масою 1 г. Максимальна температура синтезу становила 1370 К. Відпал отриманих зразків проводили при 820 К протягом 300 год, після чого їх загартовували в холодній воді. Рентгенофазовий аналіз проводили на дифрактометрі ДРОН-4-13, CuK_α -випромінювання (крок сканування – $0,05^\circ$, час експозиції – 2 с). Диференційно-термічний аналіз здійснювали на установці, що складалася з печі регульованого нагріву «Термодент», двокоординатного самописця Н-207 та Pt-Pt/Rh диференційної термопарі.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. На основі отриманих результатів РФА (рис. 1) та ДТА побудовано політермічний переріз $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$ (рис. 2).

Із рентгенограм видно, що в інтервалі 0–45 мол. % GaInS_3 і 0–4 мол. % AgIn_5S_8 утворю-

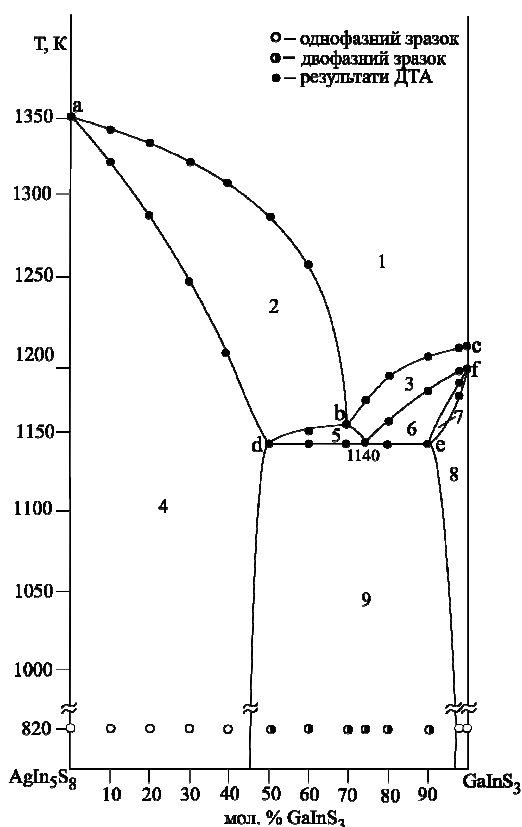


Рис. 2. Політермічний переріз $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$: 1 – L; 2 – L + α ; 3 – L + $\delta(\text{In}_2\text{S}_3)$; 4 – α ; 5 – L + α + δ ; 6 – L + δ + $\varepsilon(\text{GaInS}_3)$; 7 – δ + ε ; 8 – ε ; 9 – α + ε

GaInS_3 при температурі відпалу 820 К, яка складає 45 мол. % GaInS_3 та 4 мол. % AgIn_5S_8 відповідно.

Джерела та література

1. Кристаллическая структура GaInS_3 и GaInSe_3 / Г. Г. Гусейнов, И. Р. Амирасланов, А. С. Кулиев, Х. С. Мамедов // Неорган. материалы. – 1987. – Т. 23. – С. 854–856.
2. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе / [К. Х. Абрикосов, В. Ф. Банкина, Л. В. Порецкая и др.]. – М. : Наука, 1975. – С. 140–141.
3. Сложные халькогениды в системах $\text{A}^{\text{I}}\text{-B}^{\text{III}}\text{-C}^{\text{VI}}$ / [В. Б. Лазарев, З. З. Киш, Е. Ю. Переш, Е. Е. Семрад]. – М. : Металлургия, 1993. – 240 с.

Данилюк Ирина, Иващенко Инна, Олексюк Иван. Політермічний розрез $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$. По результатам рентгенофазового (РФА) и дифференциально-термического (ДТА) анализ построено політермічний розрез $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$. При температурі 1140 К в образцах розреза проходить нонваріантний перитектичний процес $\text{L} + \delta \leftrightarrow \alpha + \varepsilon$, где δ – твёрдый раствор на основе In_2S_3 , α – твёрдый раствор на основе AgIn_5S_8 , ε – твёрдый раствор на основе GaInS_3 . Определено границы существования твёрдых растворов на основе тернарных соединений.

Ключевые слова: рентгенофазовый анализ, дифференциально-термический анализ, політермічний розрез, твёрдые растворы.

Danylyuk Iryna, Ivashchenko Inna, Olekseyuk Ivan. Polythermal Section $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$. According to the data obtained from the results of X-ray and differential-thermal analysis, polythermal section $\text{AgIn}_5\text{S}_8\text{-GaInS}_3$ was built. There is nonvariant peritectic process $\text{L} + \delta \leftrightarrow \alpha + \varepsilon$ in the alloys of the section at 1140 K, where δ – solid solution based on In_2S_3 , α – solid solution based on AgIn_5S_8 and ε – solid solution based on GaInS_3 . The ranges of existence of solid solutions based on ternary compounds was investigated.

Key words: X-ray analysis, Differential-Thermal Analysis, Polythermal Section, Solid Solutions.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Стаття надійшла до редколегії 06.06.2013 р.