

О ХИМИЧЕСКОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В СИСТЕМАХ

 $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ и $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$

З.М.Мухтарова, И.Б.Бахтиярлы, Д.С.Аждарова, Т.Ф.Максудова

Институт химических проблем Национальной АН Азербайджана

Методами физико-химического анализа изучено взаимодействие тройного соединения $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ с теллуридом иттербия и германия. Установлено, что системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ и $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ являются квазибинарными сечениями эвтектического типа тройной системы Yb--Ge--Te . Координаты эвтектики отвечают 30 мол% Ge при 1050 и 15 мол% YbTe при 1100 K, соответственно.

Система Yb--Ge--Te была исследована ранее по сечениям YbTe--GeTe , $\text{GeTe--Yb}_3\text{Ge}_5$ [1, 2]. Установлено, что обе системы являются квазибинарными сечениями тройной системы Yb--Ge--Te . В системе $\text{GeTe--Yb}_3\text{Ge}_5$ образуется конгруэнтное тройное соединение $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ (состав 66,7 мол% GeTe – 33 мол% Yb_3Ge_5), плавящееся при температуре 1235 K. Между конгруэнтным соединением $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ и бинарными исходными компонентами образуются эвтектики составов 6 мол% Yb_3Ge_5 при 945 K и 46 мол% Yb_3Ge_5 при 1010 K.

Поскольку соединение $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ плавится конгруэнтно, оно участвует в триангуляции системы Yb--Ge--Te .

Целью настоящего исследования является изучение химического взаимодействия тройного соединения $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ с теллуридом иттербия и германия.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез сплавов проводили из элементов прямым ампульным методом в кварцевых ампулах при температуре 1200 K.

Для синтеза использовали элементы марки Итб-1, германий марки В-4 и теллур В-4, подвергнутый пятикратной перекристаллизации. Синтезированные сплавы подвергали гомогенизирующему отжигу ниже температуры эвтектики в течении 400 ч.

Исследование систем $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ и $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ проводили методами дифференциально термического (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА) анализов, а также измерением микротвердости и плотности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании полученных экспериментальных данных были построены диаграммы состояния систем $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$, $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ (рис. 1, 2).

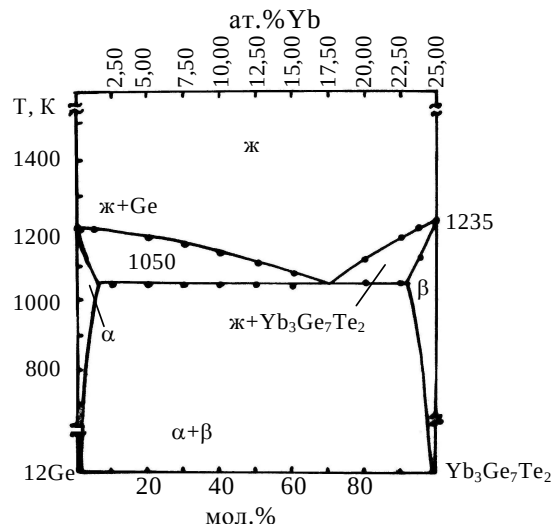


Рис.1. Диаграмма состояния системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--12Ge}$

Системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$, $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ являются квазибинарными сечениями тройной системы Yb--Ge--Te эвтектического типа.

Как видно из рис.1, ликвидус системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ состоит из двух ветвей первичной кристаллизации $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ и германия. Микроструктурный анализ показал, что сплавы системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ двухфазные. Результаты ДТА, измерения микротвердости и плотности сплавов системы представлены в табл.1.

Таблица 1. Результаты ДТА, значений микротвердости и плотности образцов системы 12 Ge– $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$.

Состав, мол%		Термические эффекты нагрева, T, K	d, г/см ³	H, МПа	
Ge	$\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$			Ge	$\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$
100	0	1210	5.327	5410	–
95	5	1070, 1205	5.45	5415	–
90	10	1050, 1200	5.55	5400	–

80	20	1050, 1180	5.75	5380	–
70	30	1050, 1160	5.80	5360	–
60	40	1050, 1140	5.80	5350	–
50	50	1050, 1110	–	5335	–
40	60	1050, 1080	не измер.		–
30	70	1050	эвтектика		–
20	80	1050, 1070	не измер.		–
10	90	1050, 1180	7.80	–	4385
5	95	1120, 1210	8.15	–	4385
0	100	1235	8.30	–	4380

Координаты эвтектики отвечают составу 70 мол% $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ и температуре 1050 К. На основе исходного соединения $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ имеется очень узкая область растворимости (0,2 мол% Ge).

Диаграмма состояния системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ – YbTe представлена на рис. 2. Сплавы так же, как и в системе $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ –Ge – двухфазные и окончательная кристаллизация при 1100 К. Результаты ДТА, измерения микротвердости и плотности представлены в таблице 2. Области твердых растворов на основе $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ доходят до 2 мол% YbTe . Координаты эвтектики отвечают составу 15 мол% YbTe и температуре 1100 К.

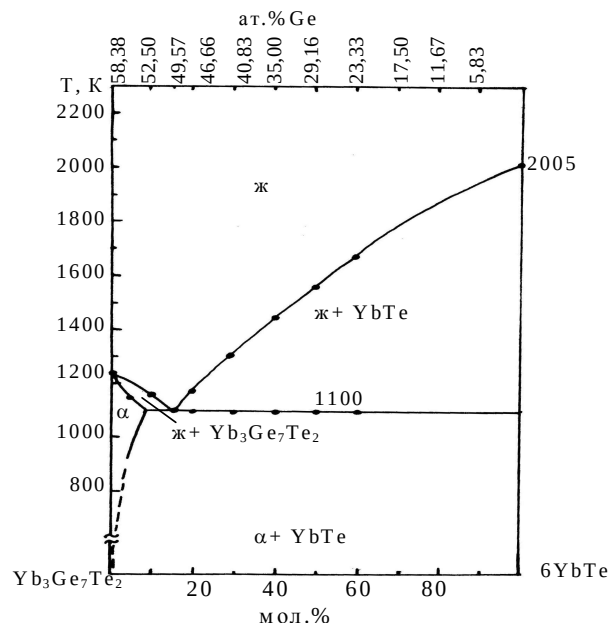


Рис.2 Диаграмма состояния системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ – 6YbTe

Таблица 2. Результаты ДТА, значений микротвердости и плотности образцов системы $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$ – 6YbTe

Состав, мол%		Термические эффекты нагрева, Т, К	d, г/см ³	H, МПа	
$\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$	YbTe			$\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2$	YbTe
100	0	1235	8.30	4380	–
95	5	1150, 1200	8.43	4375	–
90	10	1100, 1150	8.47	4289	–
85	15	1100	8.55	–	–
80	20	1100, 1170	не измер.		–
70	30	1100, 1300	эвтектика		–
60	40	1100, 1430	не измер.		–
50	50	1100, 1550	6.89	–	2050
40	60	1100, 1660	7.20	–	2050
0	100	2005	7.78	–	1900

Таким образом, построены диаграммы состояния двух квазибинарных сечений тройной системы Yb–Ge–Te.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мухтарова З.М., Курбанов Т.Х., Алиев О.М. // Журн. неорган. химии. 1985. Т.30. С.1332.
2. Мухтарова З.М., Алиджанов М.А., Гусейнов Ф.А., Мамедов Ф.М. Матер. Конференц. посв. 100-летию Г.Б.Шахтахтинского. Баку: Элм. 2000. С.42.

$\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ VƏ $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ SİSTEMLƏRİNDƏ KİMYƏVİ QARŞILIQLI TƏSİR**Z.M.Muxtarova, İ.B.Bəxtiyarlı, D.S.Əjdərova, T.F.Maqsudova**

Fiziki-kimyəvi analizin kompleks metodları ilə $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ və $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ sistemləri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu sistemlər Yb–Ge–Te üçlü sistemin evtektik tipli kvazibinar kəsikləridir. Evtektikalarnın koordinatları uyğun olaraq 30 mol% Ge, 1050 K və 15 mol% YbTe, 1100 K-dir.

CHEMICAL INTERACTION IN $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ AND $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ SYSTEMS**Z.M. Mukhtarova, I.B. Bakhtiyarli, D.S. Ajdarova, T.F. Maksudova**

By complex methods of physical-chemical analysis $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--Ge}$ and $\text{Yb}_3\text{Ge}_7\text{Te}_2\text{--YbTe}$ systems have been studied. It has been determined that these systems are eutectic type quasi binary sections of Yb–Ge–Te ternary system. Coordinates of eutectics correspondingly are 30 mol% Ge, 1050K and 15 mol% YbTe, 1100K.