

ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА СИСТЕМЫ Yb–Bi₂Te₃

Максудова Т.Ф., Аждарова Д.С., Кули-заде Э.С., Раимова В.М.

Институт катализа и неорганической химии НАН Азербайджана

1143, г. Баку, пр. Г. Джавида, д. 113

Известно, что теллуриды висмута обладают интересными полупроводниковыми свойствами и являются термоэлектрическими материалами. Поэтому, изучение характера взаимодействия фазовых равновесий в тройной системе Yb–Bi–Te представляет не только научный, но и практический интерес. Проведенные ранее исследования системы YbTe–Bi₂Te₃ выявили образование тройных соединений состава: YbBi₂Te₄ и YbBi₄Te₇. Соединение YbBi₂Te₄ образуется по перитектической реакции $ж + YbTe \rightleftharpoons YbBi_2Te_4$ при температуре 873 К. Соединение YbBi₄Te₇ плавится конгруэнтно при температуре 923 К.

Разрезы YbBi₂–Bi₂Te₃; Yb₄Bi₃–Bi₂Te₃; Yb₄Bi₃–YbTe; YbBi₄Te₇–Te; Yb₄Bi₃–YbBi₄Te₇ квазибинарные, диаграммы состояния их относятся к эвтектическому типу.

Для определения координат тройных невариантных точек, границ и изотерм в полях первичной кристаллизации фаз, а также невариантных кривых было исследовано неквазибинарное сечение Yb–Bi₂Te₃. Данные этого политермического сечения в дальнейшем были использованы для построения поверхности ликвидуса тройной системы Yb–Bi–Te. Методами физико-химического анализа: дифференциально-термическим, рентгенофазовым, микроструктурным, а также измерением микротвердости и плотности был исследован неквазибинарный разрез Yb–Bi₂Te₃ тройной системы Yb–Bi–Te. Синтез образцов проводили ампульным методом. Образцы сплавляли в запаянных предварительно откаченных до остаточного давления 10 Па кварцевых ампулах при 900–1200 К. После сплавления проводили гомогенизирующий отжиг в течение 150–200 ч при 650–900 К в зависимости от и состава. Разрез Yb–Bi₂Te₃ неквазибинарный. Согласно триангуляции системы Yb–Bi–Te разрез пересекает подчиненные тройные системы Yb₄Bi₃–Yb–YbTe; Yb₄Bi₃–YbBi₄Te₇–YbTe; Yb₄Bi₃–Bi₂Te₃–YbBi₄Te₇, поэтому диаграмма его состоит из трех частей. В системе Yb₄Bi₃–Yb–YbTe имеют место эвтектическое и перитектическое равновесия. Ликвидус разреза в этой части диаграммы состоит из YbTe и Yb. Поле иттербия незначительное. В этой псевдотройной системе образование неустойчивых соединений Yb₃Bi₂ и Yb₅Bi₃ отражено изотермическими линиями при 1233 К и 1380 К: $ж + Yb_4Bi_3 \rightleftharpoons YbTe + Yb_5Bi_3$; $ж + Yb_5Bi_3 \rightleftharpoons YbTe + Yb_5Bi_2$. Окончательное затвердевание сплавов в этом составном треугольнике происходит при 1020 К: $ж \rightleftharpoons Yb + YbTe + Yb_5Bi_2$. Вторая часть разреза пересекает вторич-

ную тройную систему $\text{Yb}_4\text{Bi}_3\text{-YbTe-YbBi}_4\text{Te}_7$, где сплавы претерпевают эвтектические и перитектические превращения. Ликвидус этой части разреза состоит из трех кривых первичной кристаллизации фаз: YbTe ; YbBi_4Te_7 и YbBi_2Te_4 . Сплавы заканчивают кристаллизацию в тройной эвтектике при температуре 790 К. Ниже эвтектической горизонтали образцы состоят из трех фаз: YbTe ; YbBi_2Te_4 ; YbBi_4Te_7 . Третья часть системы пересекает вторичную тройную систему $\text{Yb}_4\text{Bi}_3\text{-YbBi}_4\text{Te}_7\text{-Bi}_2\text{Te}_3$. Ликвидус этой части системы состоит из ветвей первичной кристаллизации YbBi_4Te_7 и α -твердых растворов на основе полуторного теллурида висмута, а эвтектическому превращению соответствует температура 743 К, ниже которой кристаллизуются фазы: YbBi_4Te_7 ; α -твердые растворы и Yb_4Bi_3 . Область гомогенности на основе Bi_2Te_3 составляет до 1 моль %.

Таким образом, можно заключить, что разрез $\text{Yb-Bi}_2\text{Te}_3$ является неквазибинарным сечением тройной системы Yb-Bi-Te .

ФОРМИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ ТВЕРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ТОТЭ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ УСТОЙЧИВЫХ СУСПЕНЗИЙ НАНОПОРОШКОВ

Меньщикова А.В.⁽¹⁾, Калинина Е.Г.⁽²⁾, Пикалова Е.Ю.⁽³⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт электрофизики УрО РАН
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 106

⁽³⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) являются наиболее перспективными альтернативными источниками энергии. К преимуществам ТОТЭ можно отнести, отсутствие необходимости использования дорогостоящего катализатора (платина), высокую степень преобразования энергии, возможность создания гибридных установок, работающих на теплоте от химической реакции и экологичность. Главный недостаток – высокая рабочая температура ТОТЭ. Снижение рабочей температуры (ниже 800°C) ТОТЭ позволит уменьшить деградацию отдельных компонентов топливного элемента, снизить производственные затраты. Однако, снижение рабочей температуры приведет к существенному увеличению омического сопротивления электролита и поляризации катодов. Для сохранения высоких мощностных показателей среднетемпературно-