ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $Cr_2S_3 – Gd_2S_3$

АЛИЕВА Е.Р., СУЛЕЙМАНОВ З.И., АЛИЕВ И. Я.,
АБДУЛЛАЕВА С. Д., АББАСОВ А.С.
АМЕА Институт Физики им. академика Г.М. Абдуллаева
пр. Г.Джавида 33, Баку. Az-1143, Азербайджан

$Cr_2S_3 – Gd_2S_3$ sisteminin elektrik hərəkət qüvvəsinin temperaturdan (300 – 420 K) və qatılıqdan asılılığı öyrənilmişdir. Halkoqenidin əmələ gəlmə Gibbs enerjisi, entalpiyası, entropiyası, atomizasiya enerjisi hesablanmışdır.

Исследованы зависимость э.д.с системы $Cr_2S_3 – Gd_2S_3$ от температуры (310 – 420 K) и концентрации. Рассчитаны энергия Гиббса образования халькогенида, энтальпия и энтропия, энергия атомизации.

The temperature (300-420 K) and concentrative dependence of EMF for the alloys $Cr_2S_3 – Gd_2S_3$ systems have been investigated. On the basis of the received results designed Gibbs energy, enthalpy, entropy and enthalpy atomization of halkogenides.

В интервале 300 – 400 К методом э.д.с. исследованы термодинамические свойства системы $Cr_2S_3 – Gd_2S_3$. Из полученных данных рассчитаны энергия Гиббса, энтропия, энтальпия образования $GdCrS_3$.

Диаграмма состояния тройной системы $Cr_2S_3 – Gd_2S_3$ характеризуется единственным соединением $GdCrS_3$, обладающим полупроводниковыми свойствами.

Физико–химические, в особенности, термодинамические свойства соединения $GdCrS_3$, важные для создания основ технологии его получения, вообще не изучены. Для исследования термодинамических свойств $GdCrS_3$ нами был применен метод электродвижущих сил с жидким электролитом.

Были измерены э.д.с. концентрационных относительно электродов электрохимических цепей вида

$$(-)Gd_{(тв)} \mid KF, \text{глицерин}, Gd F_3 \mid [(Gd_2S_3)_x(Cr_2S_3)_{1-x}]_{(тв)} (+) \quad (1)$$

В интервале температур 300-420 К и концентрации $X_{Gd_2S_3}$ =0,20-0,80. Температурная зависимость э.д.с. для сплавов составов, относящихся к фазовой области $GdCrS_3$ - CrS_3, описывается линейным уравнением

$$E= (0,502 + 0,027 \cdot T \cdot 10^{-3}) \pm 10 \cdot 10^{-3} \text{ В}$$

Термодинамические функции образования, вычисленные на основании наших экспериментальных данных, относятся к реакции

$$Gd_{(тв)} + 1,5\ S_{(тв)} + 0,5\ Cr_2S_{3\,(тв)} = GdCrS_{3\,(тв)}$$

Вычисления произведены для температуры 298 К. Полученные результаты приведены ниже.

ΔG^0_{298} = -147,0 ± 0,8 кДж/моль;

ΔH^0_{298} = -144,5 ± 20,9 кДж/моль;

ΔS^0_{298} = -8,4 ± 2,1 Дж/моль.К.

Комбинируя наши данные со справочными значениями термодинамических функций образования Cr_2S_3, заимствованными из [1-3], мы рассчитали энергию Гиббса, энтальпию и энтропию образования $GdCrS_3$ из твердых чистых компонентов:

ΔG^0_{298} = -336,0 ± 5 кДж/моль;

ΔH^0_{298} = -336,0 ± 17 кДж/моль;

ΔS^0_{298} = 4,6 ± 0,9 Дж/моль.К;

S^0_{298} = 149,1 ± 0,9 Дж/моль.К.

На основании наших данных, а также сведений по термодинамическим функциям атомизации элементов Gd, Cr, S мы рассчитали энергию Гиббса, энтальпию и энтропию атомизации $GdCrS_3$:

ΔG^{am}_{298} = 883,0 ± 20 кДж/моль;

ΔH^{am}_{298} =889,0 ± 45 кДж/моль;

ΔS^{am}_{298} =471,0± 60 Дж/моль.К.

Полученные данные характеризуют прочность связи в кристалле.

[1]. *П.Г. Рустамов, О.А. Алиев, Т.Г. Курбанов.* Тройные халькогениды редкоземельных элементов. Баку, Изд. – во «Элм», 1981.

[2]. *М.Х. Карапетянц, М.Л. Карапетянц.* Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ. Москва, 1968.

[3]. *А.С. Аббасов.* Термодинамические свойства некоторых полупроводниковых веществ. «ЭЛМ», Баку, 1981.