

ВЗАИМОСВЯЗЬ СКАЧКОВ СВЯЗАННОЙ ЭНЕРГИИ И СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В ТОЧКЕ ПЛАВЛЕНИЯ

Шайхиев Г. Ф.

В точке плавления изменяется не только характер теплового движения, но и порядок в расположении частиц. Это вызывает скачкообразное увеличение энтропии S , связанной энергии TS и скачкообразное уменьшение скорости ультразвука w . Обработка опытных данных простых веществ по w , S в виде зависимости $TSw=f(T)$ показала, что это произведение имеет непрерывный переход в жидкое состояние:

$$(T_mSw)_T = (T_mSw)_f, \quad (1)$$

т. е. при неизменной температуре плавления T_m величина $(T_mSw)_T$, вычисленная для твердой фазы, равна величине $(T_mSw)_f$, вычисленной для жидкой фазы. Это значит, что одни и те же причины ответственны за скачки связанной энергии, энтропии, скорости ультразвука.

Из уравнения (1) легко получаются зависимости

$$S_f/S_T = w_T/w_f \quad (2)$$

или

$$\frac{\Delta H_m}{S_T T_m} + 1 = \frac{w_T}{w_f} \quad (3)$$

для расчета скачка скорости ультразвука в точке плавления. В уравнениях (2) и (3): ΔH_m — теплота плавления, Дж/моль; S_T — абсолютная энтропия твердого тела при температуре плавления T_m , Дж/моль·град; w_T и w_f — скорости ультразвука при T_m со стороны твердой и жидкой фаз.

В таблице приведены расчеты по зависимостям (2) и (3) для некоторых элементов. Значения энтропии заимствованы из [1, 2], а опытные данные по скорости ультразвука из [3–20]. Для твердого состояния в основном использованы результаты [3, 4], рассчитанные по экспериментальным данным силовых параметров, точность которых оценивается в пределах $\pm 3\%$. Жидкая область этих элементов исследована

Элемент	S_T , Дж/моль·К [1, 2]	ΔH_m , кДж/моль [21]	$\frac{w_T}{w_f}$, расчет по (2) и (3)	$\frac{w_T}{w_f}$, эксперимент	Литература	Погрешность, %
Bi	71,84	11,44	1,293	1,31	[15]	-1,30
				1,275	[11]	+1,41
				1,273	[4, 5]	+1,57
In	59,44	3,27	1,128	1,10	[11]	+2,54
				1,076	[15]	+4,83
				1,044	[4, 5]	+8,05
Cd	71,54	6,24	1,147	1,27	[14]	-9,69
				1,11	[11]	+3,33
				1,112	[4, 5]	+3,15
Zn	65,06	7,247	1,161	1,45	[14]	-19,9
				1,145	[4, 5]	+1,4
				1,27	[7]	-4,38
Sn	66,61	7,21	1,214	1,32	[11]	-8,03
				1,179	[4, 5]	+2,97
				1,12	[12]	-2,63
Rb	77,75	2,20	1,091	1,11	[4, 5]	-1,71
				1,016	[17]	+6,67
				1,113	[4, 5]	-2,60
Cs	84,83	2,14	1,084	1,333	[19]	+1,28
				1,388	[18]	-6,84
				1,146	[20]	+2,09
N ₂	32,72	0,722	1,35	1,194	[3, 6]	0
				1,134	[3, 4, 10]	-0,4
				1,197	[3, 13]	-5,93
Ar	47,93	1,175	1,293	1,101	[3, 13]	+1,0
				1,125	[3, 10]	-1,16
				1,119	[4, 5]	-2,29
Li	39,41	3,030	1,170	1,109	[4, 8, 9]	-1,37
				1,101	[4, 10]	-0,60
				1,194	[3, 6]	0
Al	59,82	10,81	1,194	1,134	[3, 4, 10]	-0,4
				1,197	[3, 13]	-5,93
				1,101	[3, 13]	+1,0
Cu	73,94	13,06	1,130	1,125	[3, 10]	-1,16
				1,119	[4, 5]	-2,29
				1,109	[4, 8, 9]	-1,37
Ag	82,06	11,30	1,112	1,101	[3, 13]	+1,0
				1,125	[3, 10]	-1,16
				1,119	[4, 5]	-2,29
Pb	84,37	4,78	1,094	1,109	[4, 8, 9]	-1,37
				1,101	[4, 10]	-0,60
				1,101	[4, 10]	-0,60

Здесь будет страница 285