



Общероссийский математический портал

Б. К. Касенов, К. С. Мустафин, Теплоемкость и термодинамические функции $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 в интервале температур 298.15–673 К, *ТВТ*, 1994, том 32, выпуск 2, 309–310

<https://www.mathnet.ru/tvt3088>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением
<https://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.9.170

20 мая 2025 г., 03:07:28



КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 66.021.2+661.643+546.34

ТЕПЛОЕМКОСТЬ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ
 $K_2As_4O_{11}$ И KAs_3O_8 В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 298.15 - 673 К

© 1994 г. Б. К. Касенов, К. С. Мустафин

Химико-металлургический институт НАН РК, г. Караганда

Поступило в редакцию 18.08.93 г.

Исследование термодинамических свойств арсенатов представляет определенный теоретический и практический интерес для направленного синтеза соединений с заданными свойствами. Целью данной работы является исследование теплоемкости $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 , образующихся в системе $As_2O_5-K_2O(K_2CO_3)$ [1].

Синтез $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 проводили гидрохимическим методом из стехиометрических количеств K_2CO_3 квалификации "ч. д. а." и As_2O_5 , полученного окислением As_2O_3 перекисью водорода. Водные растворы арсенатов упаривали досуха и проводили отжиг при температурах 450 - 500°C в течение 20 ч. Термические и рентгенографические характеристики безводных $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 удовлетворительно согласуются с данными [1].

Изобарную теплоемкость арсенатов исследовали в интервале температур 298.15 - 673 К на серийном калориметре ИТ-С-400, предназначенном для определения температурной зависимости удельной теплоемкости твердых тел. Продолжительность измерений во всем температурном интервале с обработкой экспериментальных данных составляла не более 2.5 ч. Градуировка прибора проводилась путем определения тепловой проводимости тепломера K_t в виде стандартного медного образца. Время запаздывания нагрева образца до необходимой температуры регистрировалось визуально. При каждой температуре проводились пять калориметрических опытов, данные которых усреднялись. Результаты калориметрических исследований приведены в табл. 1.

На основании экспериментальных данных установлено, что зависимость $C_p^0 = f(T)$ [Дж/(моль К)] арсенатов в интервале температур 298.15 - 673 К описывается следующими уравнениями:

$$C_p^0(K_2As_4O_{11}) = 30.8 + 826.14 \times 10^{-3}T + 103.5 \times 10^5 T^{-2}, \quad (1)$$

$$C_p^0(KAs_3O_8) = 56.4 + 502.0 \times 10^{-3}T + 40.7 \times 10^5 T^{-2}. \quad (2)$$

В связи с тем, что возможности прибора не позволяют определить значения S^0 (298.15) арсе-

натов непосредственно из опытных данных, их оценили, применяя расчетные методы. Для расчета S^0 (298.15) арсенатов использовали энтропийные инкременты оксидов K_2O и As_2O_5 [2]. Авторами [2] вычислены инкременты или условно составляющие энтропии S^i (298.15) оксидов щелочных металлов и оксида мышьяка (V). Для K_2O и As_2O_5 значения S^i (298.15) равны, соответственно, 103.47 и 137.24 Дж/(моль К). Стандартные энтропии $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 с использованием указанных инкрементов вычисляли по схемам

$$S^0(298.15)K_2As_4O_{11} = S^i(298.15)K_2O + 2S^i(298.15)As_2O_5, \quad (3)$$

$$S^0(298.15)KAs_3O_8 = 0.5S^i(298.15)K_2O + 1.5S^i(298.15)As_2O_5. \quad (4)$$

Вычисленные по (3), (4) значения $S^0(298.15)$ $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8 приведены в табл. 2. О надежности значений энтропийных инкрементов K_2O и As_2O_5 свидетельствует то, что вычисленные значения $S^0(298.15)$ K_3AsO_4 , $K_4As_2O_7$ и $KAsO_3$ с

Таблица 1. Экспериментальные значения теплоемкости $K_2As_4O_{11}$ и KAs_3O_8

T, К	C_p^0 , Дж/(моль К)		T, К	C_p^0 , Дж/(моль К)	
	$K_2As_4O_{11}$	KAs_3O_8		$K_2As_4O_{11}$	KAs_3O_8
298.15	394	252	498	484	323
323	397	258	523	501	334
348	404	265	573	536	357
373	413	273	598	554	368
398	425	282	623	572	380
423	438	292	648	591	392
448	453	302	673	610	403
473	468	312			

Таблица 2. Термодинамические функции арсенатов калия (C_p^0 , S_T^0 , Φ_T^{xx} [Дж/моль К]; $H_T^0 - H_{298.15}^0$ [Дж/моль])

T, К	C_p^0	S_T^0	$H_T^0 - H_{298.15}^0$	Φ_T^{xx}	T, К	C_p^0	S_T^0	$H_T^0 - H_{298.15}^0$	Φ_T^{xx}
$K_2As_4O_{11}$					KAs_3O_8				
298.15	394	378	—	378	298.15	252	258	—	258
300	394	379	554	380	300	252	259	413	259
350	404	410	15 490	422	350	265	287	17 339	291
400	426	445	32 501	459	400	283	316	30 197	317
450	454	484	51 584	493	450	303	345	37 097	340
500	485	523	72 737	523	500	324	374	51 841	362
550	519	564	95 957	553	550	346	403	67 841	381
600	555	605	121 244	580	600	369	432	85 098	400
650	592	647	148 598	607	650	393	461	103 611	417

использованием отмеченных энтропийных инкрементов оксидов К и As [2] вошли в качестве рекомендованных величин в фундаментальный справочник [3].

На основании значений $S^0(298.15)$ и теплоемкостей вычислены функции $S^0(T)$, $H^0(T) - H^0(298.15)$ и $\Phi^{xx}(T)$, которые также приведены в табл. 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касенов Б.К. // Комплексное использование минерального сырья. 1992. № 10. С. 44.
2. Костин Л.П., Ваньков Б.П. // Научн. тр. Пермского политехн. ин-та. 1974. № 154. С. 45.
3. Термические константы веществ. Спр. Вып. 10. Ч. 1. // Под ред. Глушко В.П. М.: ВИНТИ, 1981. 144 с.

УДК 536.24

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ УГЛЕПЛАСТИКОВ ПРИ РАДИАЦИОННОМ ОДНОСТОРОННЕМ НАГРЕВЕ

© 1994 г. К. Б. Исаев

Институт проблем материаловедения АН Украины, г. Киев

Поступило в редакцию 19.10.92 г.

Теплопроводность полимерных композиционных материалов зависит от большого количества факторов: типа и содержания связующего, природы и типа наполнителя, скорости нагрева и т.д.

В данной работе проведено качественное исследование влияния одного из факторов типа наполнителя на эффективную теплопроводность углепластиков. С этой целью были проведены сравнительные испытания образцов трех углепластиков в одинаковых условиях, имеющих примерно одинаковое содержание полимерного фенолоформальдегидного связующего и отличающихся типом наполнителя. Свойства этих материалов при комнатной температуре представлены в табл. 1. Испытания исследованных углепластиков проводились в условиях одностороннего радиационного нагрева через фокус концентратора солнечной энергии СГУ-6 [1], при этом падающий тепловой поток составлял 0.55 МВт/м².

Для решения поставленной в работе задачи тип нагрева (радиационный или конвективный) не имел значения, так как эти материалы являются непрозрачными по отношению к падающему радиационному потоку и температурное поле внутри образца исследуемого материала формируется под влиянием изменения температуры его поверхности в процессе нагрева.

Теплопроводность исследованных углепластиков определялась с помощью решения обратной (коэффициентной) задачи теплопроводности (ОкЗТ) по методике [2], для реализации которой необходимо определить экспериментальное температурное поле в образце исследуемого материала при одностороннем нагреве.

Образец исследуемого материала для экспериментального определения температурных полей представлял собой ступенчатый цилиндр, торец большего диаметра которого подвергался нагреву [3]. Его диаметр составлял 30 мм. В цилиндре