

Zr Ly.

Tm,  $\Delta$  Hs, P

(BeCl<sub>2</sub>, BeBr<sub>2</sub>, BeJ<sub>2</sub>,  
ZrCl<sub>4</sub>, ZrBr<sub>4</sub>, ZrJ<sub>4</sub>)

Fisher W., Rahlfs <sup>H-</sup>VO.

Z. Elektrochem. 1932, 38, 592.

"Vapor pressures and vapor densities of beryllium and zirconium halides".

Be .

CA., 1932, 5239

ЕСТЬ Ф. К.

VII 998

1932

VII - 5760

1933

IrI<sub>4</sub>, IrCl<sub>4</sub>, IrBr<sub>4</sub>

(Ts, ~~st~~ts, Tu, ~~st~~tu)

Kahlfs, Fischer,

I. anorgan. und allgem. Chem.,

1933, 211, 351

Circ. 500

6

Каронайбленд М.А. | 1954  
МФА, 1956, 30, №3, 593.

$$\Delta H_{98}^{\circ}(\text{Zr}_4) = 141 \pm 1-2 \frac{\text{кал}}{\text{моль}}.$$

Примечание:  
сброс.  
(сущко)

Примечание: Эта величина  
представляет собой более вероятную;  
чем 130 [10].

[10] - G22, 500

И. И.

Раманатан.

1955

Ramanurthy S.

J. Scient. and Industr. Res.,  
1955, (B-C)14, №8, B414-B415.

Методическое руководство:  
по значению и новой  
методу синтеза.

а. 56 - 9 - 25345.

Землянов В. С и др | 1957

З.у

В сб.: Некоторые вопр. инж.  
физ. Вып. 2. М., 1957, 15-23

Удлинный метод радииро-  
вания циркония. К вопросу  
о зависимости скорости  
отложения осадка от  
температуры раскис-  
ной циркониевой нити

X-19-58-63982

1957

Нурога, Тамми, Суззукки.

ИЗ У

Нурога Т., Тамми С., Суззукки Т.

Bull. Electrotechn. Lab., 1957,  
21, No 9, 691-695, 717

Диссертация Исследование диссоциации  
ионизации циркония на горячей  
проводке.

X-58-9-28228

VII 1477.

1958

У<sub>2</sub> У<sub>4</sub> ! У<sub>2</sub> (кр)

Синельников К. Д., Бусов Р. И.,  
Степанова Г. И.

Атомная энергия, 1958, 4,  
и 2, 169-174.

РЖХ, 1959,  
12 314

М.

1959

ЗзТ<sub>4</sub>  
Кинетика

Бусол ф. И.,

И.С.Ф.К., 1359, 33, 799.

Кинетика восстановления паров  
ЗзТ<sub>4</sub> металлическим цинком.

1961

ZrT<sub>4</sub> (мб)

Turnbull H. G.

J. Ph. Ch., 1961, 65, 1652.

днф.

ВФ-834-VII

переходные газодных  
соединений урановых.

(См. ZrCl<sub>4</sub>) I

5845

VII 410

1962

$\text{SiJ}_4$ ,  $\text{ZrJ}_4$  (з.г.г.)

Александровская Л.М., Алешонкова Ю.А.  
Синицына Л.Н., Годнев И.Н.  
Изв. высш. уч. завед. Химия и хим. техн.  
1962, 5, № 1, 171-172

Термодинамические



VII 405

$ZrJ_4$  (термодинамические функции), 1962

Nagarajan G.

Potential constants and thermodynamic properties of some  $XY_4$  type molecules.

"Bull. Soc. chim. belg.", 1962,  
71, N 1-2, 119-130 (АНГЛ.)

РФ., 1963, N 1,  
D 54

Б.10

Есть оригинал

1962

23В24. Синтез йодидов циркония (IV) и гафния (IV) методом галогидного обмена. Нисельсон Л. А., Теслицкая М. В., Шведова Т. А. «Ж. неорг. химии», 1962, 7, № 5, 971—974.—Изучены р-ции обмена галогенидами  $ZrCl_4$  с  $SiJ_4$ ,  $Al_2J_6$  и  $HJ$ ,  $HfCl_4$  с  $Al_2J_6$ , а также  $ZrCl_4$  с  $Al_2Br_6$ . Установлено, что наиболее полное и с наибольшим выходом замещение достигается при взаимодействии  $Zr(Hf)Cl_4$  с  $Al_2J_6$ . Показано, что перегонкой можно легко осуществить практически полное разделение  $ZrJ_4$  и  $ZrCl_4$ , а также добиться очистки тетраиодида циркония от ряда примесей, напр.  $Al$ .

+1



х.1962.23

$Zr T_4$

Нусельсон Л.А.

1962

Ж. Н. Х., 1962, 7, 693-694

$T_m = 500^\circ C$

Диаграммы плавления  
двойных систем, образую-  
щих эвтектические  
соединения и газные.

VII 3026

1962

$ZrCl_4$ ,  $ZrBr_4$ ,  $ZrI_4$ ,  $HfCl_4$ ,  $HfBr_4$ ,  
 $HfI_4$  (Ткр, ркр, дкр)

Нильсон Л. Л., Солодова Т. Д.

Же. неорг. хими, 1962, I, с 12,

Рех, 1963, 175292.

2653-2660.

5

72 74

Цирюльников В.И.

1962

Коммиссарова Л.И., Епифан В.И.  
В.А.М. 1962, 146, N1, 122

Исследования приоткрытой устьи-  
щности мантии метастаби-  
лизированных и газных при  
ударно-волновой перегрузке в  
вакууме

(см. 72 74) I

$$Z_2 I_4(2) = Z_2(k) + 4 I(2)$$

1963

Сагунцов Е. К., Назаров А. С.

В сб. "Н. Тр. Гурьев", 2 Москва,

изд. "Металлургия", 1963, 10, 200-203

(ст. Химия переработки... "Металлургия", 1973).

$$\text{ср 65) } \lg K(\text{асс}) = -\frac{32760}{T} + 13.10$$

Zr T<sub>4</sub> (np.)

JANAR

1965

T. p.

100-1500°K

Zz 74

1965

Chemical metallurgy of the titanium group metals. I. Vapor pressure over solid zirconium tetraiodide. F. R. Sale and R. A. J. Snelton (Univ. Manchester, Engl.). *J. Less-Common Metals* 9(1), 54-9(1965)(Eng). The Knudsen effusion method is used to det. the vapor pressure. The rate of effusion of  $ZrI_4$  is measured at 150 to 230° using a Ni effusion cell with 3 different orifices. From the results the equation  $\log p_{mm.} = (-29,020/4.576T) + 12.03$  is proposed to represent the vapor pressure over the solid. The indications are that a steady state situation is achieved during the effusion, and the data further show that this steady state pressure is not the equil. vapor pressure. The sublimation temp. of 420° is estd. in preference to the published value of 431°. George Meister

III-747-III  
BP-1147-d8CA 1966, 643  
2997c

Zr Yu

1965

8 Б606. Исследования в химической металлургии металлов подгруппы титана. I. Давление пара над твердым тетраидодом циркония. Sale F. R., Shelton R. A. J. Studies in the chemical metallurgy of the titanium group metals. I. The vapour pressure over solid zirconium tetraiodide. «J. Less — Common Metals», 1965, 9, № 1, 54—59 (англ.)

Измерена скорость эффузии пара  $ZrJ_4$  из никелевых ячеек с 3 различными отверстиями при 426—500° К. Препарат получен нагреванием циркониевой губки в парах йода. С учетом фактора Клаузинга (0,55—0,99)  $\lg p(\text{мм}) = 29020/4,576T + 12,03$ , где величина 12,03 найдена экстраполяцией опытных данных на нулевую площадь отверстия. Предложена т-ра сублимации  $ZrJ_4$  420° С вместо приводимой в литературе 431° С. — С. Никольский

P,  
Ts

РЖХ, 1966,

ВФ-1147-VII

Zr J<sub>4</sub>

V/1 - 235

1967

7 10 E361. Измерение давления паров твердых ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub> и ThJ<sub>4</sub>. Gerlach J., Krumme J.-P., Paw-  
lok E., Probst H. Dampfdruckmessungen an festem  
ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub> und ThJ<sub>4</sub>. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1967, 53,  
№ 1—6, 135—142. (нем.)

(p)

Подробно описана конструкция манометра с кварцевой нитью и методика измерения давления паров твердых ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub> и ThJ<sub>4</sub>. Метод измерения основан на зависимости затухания колебаний кварцевой нити от давления паров. Для стабилизации колебательной системы она выполнена в виде треугольника из кварцевых нитей длиной 70—75 мм и диаметром 0,2 мм. Манометр объемом 400 см<sup>3</sup> выполнен из кварца. Для исключения попадания в него путем диффузии He, H<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> из окружающего га-

9. 1967. 108

+2



за манометр помещен в откачиваемый сосуд из пирекса. Возбуждение колебаний нити осуществлено с помощью динамика. Особое внимание уделялось очистке всей системы и самих тетранодидов от посторонних газов и примесей. Измерялись времена затухания колебаний нити в насыщенных парах тетранодидов при разных  $t$ -рах. По этим данным построены температурные зависимости давлений насыщенных паров (в мм рт. ст.):  $ZrJ_4$   $\lg p = -5730/T + 10,59$  ( $120-180^\circ C$ ),  $HfJ_4$   $\lg p = -5586/T + 10,93$  ( $120-150^\circ C$ ),  $ThJ_4$   $\lg p = -7897/T + 9,53$  ( $280-420^\circ C$ ).

А. Н. Тимофеев

ZrI<sub>4</sub>

HfI<sub>4</sub>

ThI<sub>4</sub>

p

VII-235

1967

98729e Vapor pressure measurements of solid ZrI<sub>4</sub>, HfI<sub>4</sub>, and ThI<sub>4</sub>. Johannes Gerlach, J. P. Krumme, F. Pawlek, and H. Probst (Tech. Univ., Berlin). *Z. Phys. Chem.* (Frankfurt am Main) 53(1-6), 135-42(1967)(Ger). The vapor pressure measurements were conducted by the method of the oscillating quartz fiber. The vapor pressure equations are: for ZrI<sub>4</sub>:  $\log p = -(5730/T) + 10.59$  (120-180°); for HfI<sub>4</sub>:  $\log p = -(5586/T) + 10.93$  (120-150°); and for ThI<sub>4</sub>:  $\log p = -(7897/T) + 9.53$  (280-420°).  
Friedrich Epstein

+2

+2

C.A. 1967.66.22



ZrJ<sub>4</sub>

VII-235

1967

23 Б623. Давление пара над твердыми ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub>, ThJ<sub>4</sub>. Gerlach J., Krumme J.-P., Pawlek F., Probst H. Dampfdruckmessungen an festem ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub> und ThJ<sub>4</sub>. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1967, 53, № 1—6, 135—142 (нем.)

(p)

Давление пара над твердыми ZrJ<sub>4</sub>, HfJ<sub>4</sub> и ThJ<sub>4</sub> измерялось методом колеблющейся кварцевой нити. Полученные результаты описываются уравнениями ( $p$  в мм): для ZrJ<sub>4</sub>  $\lg p = -5730/T + 10,59$  (в интервале 120—180°), для HfJ<sub>4</sub>  $\lg p = -5586/T + 10,93$  (в интервале 120—150°) и для ThJ<sub>4</sub>  $\lg p = -7897/T + 9,53$  (в интервале 280—420°). Р. Д. Шаповалова

+2

x. 1967. 23

17

$ZrCl_4$ ,  $ZrBr_4$ ,  $ZrI_4$ ,  $\left( \begin{array}{l} \text{vi;} \\ \text{cur. nocm.} \end{array} \right)$  7 1971  
 $HfCl_4$ ,  $HfBr_4$ ,  $HfI_4$  VII 6061

Clark R. Y. H., Hunter B. K., Rippon D. M.

Chem. Ind. (London), 1971, №28,  
787-8 (ann.)

Vapor phase Raman spectra  
of zirconium and hafnium  
tetrahalides.

10 " (4) CA, 1971, 75, N12, 82164s

Zelg  
(Crystal)

1500 - 1500°K  
(1964)

YANP

Ugg

1941

$TiCl_4$ ,  $TiBr_4$ ,  $ZrCl_4$ ,  $ZrBr_4$ ,  $HfCl_4$ ,  $HfBr_4$ ,  $HfI_4$  }  $Vi, em. 100^\circ C$   
 $ZrI_4$ ;  $HfCl_4$ ,  $HfBr_4$ ,  $HfI_4$  }  $mercur. comp. 1972$   
 $\underline{VII 64 19}$   
 Clark R. J. H., Hunter B. K., Rippon D. M.,

Inorg. Chem., 1972, 11, N1, 56-61 (am.)  
 Vapor-phase Raman spectra, force  
 constants, and values for thermo-  
 dynamic functions of the tetra-  
 chlorides, tetra- bromides, and  
 tetraiodides of titanium, zirconium,  
 and hafnium.  $\text{Ch. 1972, 11, N10, 52187c.}$

УчУч

1973

Евстиохии А.И.,  
Абакии Ф.Д., Тавринов И.И.,  
Щулов В.А.

(ДНДНЕСАУ)

„Материалы Всесоюзн.  
конференц.“ май 24-26,  
1973<sub>2</sub>, стр 78-80, г. Минск.

Zr J<sub>4</sub>

1977

24 Б874. Термодинамический анализ процесса термического разложения тетранодида циркония. Мухометшина З. Б., Селезнев В. П., Резепов В. А., Ягодин Г. А., Чекмарев А. М., Костин И. А. «Тр. Моск. хим.-технол. ин-т им. Д. И. Менделеева», 1977, № 97, 103—109

По справочным данным для интервалов  $t$ -р 1800—4000 К и 3000—5500 К рассчитаны и представлены графически  $t$ -рные зависимости парц. давл. ZrJ<sub>4</sub> (I), ZrJ<sub>3</sub>, ZrJ<sub>2</sub>, ZrJ, J<sub>2</sub>, J и Zr в равновесных смесях Zr—J при исходных парц. давл. II 0,9, 0,1, 0,01 и 0,001 атм в смесях с инертным газом. Обсуждены технологич. возможности разложения И. А. Б. Кисилевский

Р, термическое разложение

2.1978N24

$\text{ZrTi}$   
(spec.)

m. gun. cv. 69  
0-1000

Chase M. W., et al

1978.

J. Phys. Chem. and  
Ref. Data, 1978, 7(3),  
793-940

JANAF Thermochemical  
Tables, 1978, Supplement, p-935

(corr. manuscript; 14)

Zr J<sub>4</sub>

577. 18638

1978

23 Б785. Термодинамика испарения и высокотемпературная энтальпия тетраиодида циркония. Cubicciatti D., Lou K. H. Ferrante M. J. Thermodynamics of vaporization and high temperature enthalpy of zirconium tetraiodide. «J. Electrochem. Soc.», 1978, 125, № 6, 972—977 (англ.)

Эффузионно-торсионном методом с использованием графитовой ячейки в интервале  $t$ -р 410—480 К измерено давл. пара над тетраидидом циркония (I). Синтезированный препарат обладал стехиометрией  $ZrJ_{4,026}$ . Обнаружено, что I испаряется конгруэнтно и в паре содержатся мономерные молекулы. Зарегистрирована зависимость давл. пара I от размеров эффузионного отверстия. Эксперим. результаты авторов описываются ур-нием:  $\lg P(\text{атм}) = (9,79 \pm 0,19) - (6798 \pm 86)/T$ . Для процесса сублимации I рекомендованы  $\Delta H^\circ_{298} = 31,88 \pm 0,08$  ккал/моль,  $\Delta S^\circ_{298} = 46,9 \pm 0,16$  э, е. На основе собственных результатов и лит. данных предложено ур-ние

$\Delta H^\circ_{298}, 45^\circ_{298}$

P,  
: 1/

Х. 1978, N 23

для зависимости давл. пара I от  $T$  в интервале  $t$ :  
 450—670 К:  $\lg P \text{ атм.} = (-1/4,575) (31\,880/T - 49,7 +$   
 $+ 6,68 \cdot 10^{-3} T - 1,131 \cdot 10^{-6} T^2 + 8,06 \cdot 10^4/T^2)$ . В калоримет-  
 ре смешения измерена энтальпия тв. I (403,1—703,1 К).  
 Для интервала 298—772 К получено  $H^\circ_T - H^\circ_{298} = 29,498 \cdot$   
 $\cdot 10^{-3} T + 1,906 \cdot 10^{-6} T^2 + 62,3 \cdot 10^2 T^{-1} - 9,173$  ккал/моль.  
 (298—772 К). Энтальпия образования газ. I и абс. эн-  
 тропия тв. I составили — 84,9 ккал/моль и 59,8 э. е. при  
 298 К.

В. В. Чепик



Zr I<sub>4</sub> ( $\Delta H_f$ ;  $\Delta S_f$ )

1978

89: 66347n Thermodynamics of zirconium iodides at elevated temperatures. Cubicciotti, D.; Hildenbrand, D. L.; Lau, K. H.; Kleinschmidt, P. D. (SRI Int., Menlo Park, Calif.). *Proc. - Electrochem. Soc.* 1978, 78-1 (Proc. Symp. High Temp. Met. Halide Chem., 1977), 217-33 (Eng). The sublimation of ZrI<sub>4</sub>

was obsd., and the equation for the vapor pressure derived:  $\log p = 9.57 - 6700/T$  ( $p$  in atm,  $T$  in K). The heat and entropy of sublimation at 298 K are 31.97 kcal/mol and 47.1 cal/mol.-K. Equil. measurements by mass spectroscopy (at 1000-2000 K) were used to det. the stability of gaseous Zr iodides. The bond disocn. energies were derived for the reactions:  $ZrI_4 \rightarrow ZrI_3 + I$ ,  $79.6 \pm 3.5$ ;  $ZrI_3 \rightarrow ZrI_2 + I$ ,  $92.1 \pm 5$ ;  $ZrI_2 \rightarrow ZrI + I$ ,  $86 \pm 6$ ; and  $ZrI = Zr + I$ ,  $72.6 \pm 4$  kcal/mol. The heats of formation at 298 K are  $-84.9 \pm 1.5$ ,  $-30.8 \pm 2$ ,  $35.8 \pm 3$ , and  $96.3 \pm 3$  kcal/mol for the gaseous species ZrI<sub>4</sub>, ZrI<sub>3</sub>, ZrI<sub>2</sub>, and ZrI, resp. The predominant vapor species is ZrI<sub>4</sub>.

Zr I<sub>4</sub>

Zr I<sub>3</sub>

Zr I<sub>2</sub>

Zr I

( $\Delta G_f$ ;  $\Delta H_f$ )  
C.A. 1978, 89, N8



(2+)  $\Delta G$

Zr I<sub>x</sub>  
Zr I

Zr Y<sub>4</sub>

1978

Евсеновский А. И.

21 г.

ΔH, ΔS, T<sub>cr</sub>;

М. пр. Химия  
1978, 52 (9), 2236-39

(см. WCl<sub>4</sub>; I)

$\alpha$  of  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$  of lamellae, wt% 1978  
Ferrante M. J.

PRM, 1978, 21, emp. 30%.

$\text{H}_T - \text{H}_0$   
(T < 400 K)

ommuca 8247

1979

ZrI<sub>4</sub>

ZrI<sub>4</sub>

(P)

90: 211106k Thermodynamics of vaporization of zirconium iodide (ZrI<sub>4</sub>) from substoichiometric solid zirconium iodides. Cubicciotti, Daniel; Lau, K. H. (SRI Int., Menlo Park, Calif.). *J. Electrochem. Soc.* 1979, 126(5), 771-4 (Eng). The pressures of gaseous ZrI<sub>4</sub> for solid zirconium iodides in the compn. range ZrI<sub>2.4</sub>-ZrI<sub>1.0</sub> were measured by a torsion-effusion method. A univariant equil. region was found between the solids ZrI<sub>1.9</sub> and ZrI<sub>1.3</sub> for which the pressure of gaseous ZrI<sub>4</sub> was given by  $\log P(\text{atm}) = (9308/T) + 8.84$ . A review of the literature concerning the solid phase in the Zr-I system indicates that there are solid soln. regions corresponding approx. to the tetra-, tri-, di-, and monoiodide.



C. A. 1979, 20, N26

ZrJ<sub>4</sub>

Кристалл.  
Струк.

2. 1979, IV

1979  
⑤ 13 Б341. Кристаллическая структура тетраиодида циркония  $ZrJ_4$ : новый структурный тип  $AB_4$ . Krebs Bernt, Henkel Gerald, Dartmann Mechthild. Kristallstruktur von Zirkoniumtetraiodid  $ZrI_4$ : Ein neuer  $AB_4$ -Strukturtyp. «Acta crystallogr.», 1979, B35, № 2, 276—278 (нем.; рез. англ.)

Рентгенографически (автоматич. 4-кружный дифрактометр,  $\lambda$  Mo, поправки на поглощение для  $\mu = 16,64 \text{ мм}^{-1}$ , на факторы Лоренца и поляризац. на экстинкцию, УМНК с анизотропными тепловыми факторами,  $R(F) = 0,045$  и  $R_w(F^2) = 0,048$  по 2672 независимым отражениям) исследована структура  $ZrJ_4$  (I) на монокристалле, полученном в результате 14-дневной выдержки при  $503^\circ$  продукта р-ции стехиометрич. кол-в  $ZrO_2$  и свеже-сублимированного  $AlJ_3$  в наклонной печи ( $673^\circ \text{ K}$ , 48 час.). Параметры монокл. решетки I:  $a$  8,356;  $b$  8,326;  $c$  17,926 Å,  $\beta$   $103,21^\circ$ ,  $Z=6$ ,  $\rho$  (выч.) 4,914;  $\rho$  (изм.) 4,90, ф. гр.  $P2_1/c$ . В структуре I имеется искаженная кубич. плотнейшая упаковка атомов J [слои плотнейшей упаковки параллельны плоскостям (101)], четверть октаэдрич. пустот к-рой занята атомами Zr, и представляет собой новый тип цепочечной структуры  $AB_4$ . Вдоль оси  $c$  проходят цепи  $(ZrJ_2J_{4/2})$  из октаэдров  $ZrJ_6$ , сочленен-

ных по непараллельным ребрам без общих вершин. Связь двух цис-атомов J осуществляется через Zr—J длиной 2,694. Из четырех мостиковых атомов J два располагаются в трансконфигурации с расстоянием Zr—J 2,871 Å, а два др. — в трансконфигурации по отношению к сильно удлиненным связям Zr—J [средн. длина 3,026 Å]. Кратчайшее расстояние Zr—Zr в цепи (в средн. 4,405 Å) исключает в связи с  $d^0$ -конфигурацией  $Zr^{4+}$  металлч. характер взаимодействия. Расстояния J...J 3,899—3,914 для общего ребра октаэдра, 3,947—

4,199 для остальных внутримолек. контактов, 4,103—4,413 для межмолек. контактов. Они несколько длиннее прочнейших внутримолек. связей в йоде (3,496—3,972 Å), но заметно короче ван-дер-ваальсовых расстояний (4,40 Å). Проведено сравнение сочленения октаэдров в цепях в структурных типах  $\alpha$ -NbJ<sub>4</sub>, ZrCl<sub>4</sub>,  $\beta$ -ReCl<sub>4</sub> и I, структуры к-рых представляют собой упаковку цепочек. Особенностью I является очень слабое межцепочечное взаимодействие.

С. Ш. Шильштейн

ZrI<sub>4</sub>

1980

23 Б747. Высокотемпературная энтальпия ZrI<sub>4</sub> и рентгенодифрактометрическое исследование порошков. Ferrante M. J., McCune R. A. High-temperature enthalpy and X-ray powder diffraction data for ZrI<sub>4</sub>. «Rept Invest. Bur. Mines. U.S. Dep. Inter.», 1980, № 8418, 8 pp., ill. (англ.)

В интервале т-р 403—703 К в калориметре смешения определена энтальпия ZrI<sub>4</sub> (I). Результаты аппроксимированы ур-нием  $H^\circ_T - H^\circ_{298} \text{ (ккал/моль)} = 29,498 \cdot 10^{-3} T + 1,906 \cdot 10^{-6} T^2 + 62,3/T - 9,173$  (298—772 К, 0,05%). Для интервала т-р от 298 до 772 К (т. пл. I) рассчитаны и табулированы величины  $C_p$ ,  $S^\circ - S^\circ_{298}$ ,  $-(G^\circ - H^\circ_{298})/T$ ,  $\Delta H$  (обр.),  $\Delta G$  (обр.) и  $\lg K$  (обр.). Рентгенодифракц. исследование порошков показало, что I имеет простую куб. решетку с параметром 11,79 А и изоструктурен со SnI<sub>4</sub>. А. Б. Кисилевский

м. дин.  
св-ва

$$S_{298} = 59,8 \pm 0,2$$

X. 1980 № 23

Копия у Бермана

ZrI<sub>4</sub>

1980

HT - H<sup>o</sup>

93: 102259d High-temperature enthalpy and x-ray powder diffraction data for zirconium iodide (ZrI<sub>4</sub>). Ferrante, M. J.; McCune, R. A. (Bur. Mines, U. S. Dep. Inter., Washington, DC USA). *Rep. Invest. - U. S., Bur. Mines* 1980, RI 8418, 8 pp. (Eng). New data on *zirconium tetraiodide* [13986-26-0] have resulted from high-temp. enthalpy and x-ray powder diffraction studies conducted by the Bureau of Mines. These studies were undertaken as part of the Bureau's efforts to provide important thermodyn. data essential to the advancement of mineral resources technologies that can be used with min. energy requirements and min. environmental degrdn. Enthalpies were measured with a Cu-block drop calorimeter. No transitions or other anomalies were found. Values are tabulated from 298.15 to 772 K for relative enthalpy, heat capacity, entropy, and Gibbs energy function. Enthalpies are expressed in equation forms and were combined with data from the literature to calc. the std. heat of formation and free energy of formation. X-ray powder diffraction data indicate that ZrI<sub>4</sub> is primitive cubic with a lattice parameter of 11.79 Å and isostructural with stannic iodide (SnI<sub>4</sub>).

C. A. 1980, 93 n 10

Копия у Бермана

1980

X-ZrJ<sub>4</sub>

У 22 Б335 Деп. Кристаллическая структура  $\alpha$ -тетраиодида циркония. Троянов С. И. Редкол. ж. «Вестн. МГУ, Химия», М., 1980, 7 с., ил., библиогр. 6 назв. (Рукопись деп. в ВИНТИ 17 июня 1980 г., № 3150—80 Деп.)

Кристалл.  
структура

Определена крист. структура  $\alpha$ -тетраиодида циркония. Показано, что структура не является молек., как это считалось ранее. Октаэдры  $ZrJ_6$  соединены через противоположные ребра в бесконечные цепи. Расстояния от атома Zr до концевых атомов J (2,695 Å) существенно короче, чем до мостиковых (2,88; 3,03 Å). Способы укладки цепей октаэдров в структуре  $ZrJ_4$  и  $ZrCl_4$  несколько отличаются. Автореферат

X. 1980 N 22 X-ZrJ<sub>4</sub> редкол. списком →

$$a = 7,076(3) \text{ \AA}, b = 8,379(4) \text{ \AA},$$

$$c = 13,840(5) \text{ \AA}, z = 4$$

Пр. змјена  $Pca2_1$

1981

ZrI<sub>4</sub>

(p)

194: 72447q Thermodynamics of vaporization of zirconium tetraiodide in the univariant region: zirconium monoiodide/zirconium. Cubicciotti, Daniel; Lau, K. H. (SRI Int., Menlo Park, CA 94025 USA). *J. Electrochem. Soc.* 1981, 128(1), 196-9 (Eng). The pressures of gaseous ZrI<sub>4</sub> over solid Zr iodides in the compn. range ZrI to Zr were measured by a torsion-effusion method. A univariant region was obsd. between solids of compn. ZrI<sub>1.05</sub> and Zr for which the pressure of gaseous ZrI<sub>4</sub> is given by the equation  $\log_{10} P(\text{atm}) = (12.83 \pm 0.1) - (13,200 \pm 100)/T$ . These results extend literature information on the thermodyn. of vaporization in the ZrI<sub>4</sub>/Zr region of the Zr-I system.

C.A. 1981: 94N10

1981

Zr Ty

- ① 11 Б397. Кристаллические модификации тетраиодида циркония. Троянов С. И., Льюис Х. С., Цн-рельников В. И. «Вестн. МГУ. Химия», 1981, 22, № 1, 82—85

Установлено существование двух крист. модификаций тетраиодида циркония ( $\alpha$  и  $\beta$ ). Определены параметры крист. решеток и сделано предположение о направлении чередования слоев атомов йода. Объяснено сходство рентгенограмм обеих модификаций и кубич. тетраиодида циркония. Автореферат

кристалл.  
структ.

Х.1981.Н11

ZrI<sub>4</sub>

1982

(P)

100: 145961g Thermal stability of complex zirconium and hafnium iodides. Chibrikin, V. V.; Parakhin, V. V.; Mukhametshina, Z. B.; Seleznev, V. P. (Mosk. Khim.-Tekhnol. Inst., Moscow, USSR). *Tr. Inst. - Mosk. Khim.-Tekhnol. Inst. im. D. I. Mendeleeva* 1982, 125, 113-17 (Russ). Dissocn. pressures of alkali metal zirconium hexaiodides and hafnium hexaiodides were measured at pressures of  $3 \times 10^{-2}$  to  $2 \times 10^5$  Pa. The heats, entropies, and free energies of formation and dissociation were calcd. Temp.-dependence of the vapor pressures of ZrI<sub>4</sub> (591-726 K) and HfI<sub>4</sub> (600-672 K) were detd.

⊗(H) HfI<sub>4</sub>;

C.A. 1984, 100, N 18

$ZrCl_4 - ZrJ_4$

1983

8 Б2060. Рентгенографическое исследование системы  $ZrCl_4 - ZrJ_4$ . Троянов С. И., Воробьев А. С. «Вестн. МГУ. Химия», 1983, 24, № 6, 571—575

Система  $ZrCl_4 - ZrJ_4$  исследована рентгенографич. методом порошка и на монокристаллах. Установлено существование 3 областей составов: 1—0—12 мол.%  $ZrJ_4$ . В этой области устойчивы фазы с монокл. решеткой на основе структуры тетрахлорида циркония; 2—22—40 мол.%  $ZrJ_4$ . Область гомогенности на основе тетрагон. структуры трихлориодида циркония; 3—54—100 мол.%  $ZrJ_4$ . Область тв. р-ров на основе псевдотетрагон. структуры тетраиодида циркония. Двухфазные области между областями гомогенности, по-видимому, отсутствуют. Полученные результаты отличаются от лит. данных об образовании в исследуемой системе непрерывного ряда тв. растворов. Резюме

х. 1984, 19, 118

$ZrI_4(\kappa, 2)$

1984

Pankratz L.B.,

m.p.

298.15

2000 K

U.S. Bureau of Mines,  
Bull. 674, p. 807.

Защ. (к) ЯНАФ 1985

Т.р. III узг. 1985 сир 1400

расчет 1975 пересч. 1975

8- ZrJ<sub>4</sub>

1986

20 Б2025. Кристаллическая структура  $\gamma$ -ZrJ<sub>4</sub>. Т ро-  
я нов С. И. «Кристаллография», 1986, 31, № 3, 446—  
449

Проведен РСтА ( $\lambda$ Mo, 1270 отражений,  $I$  0,041)  $\gamma$ -  
ZrJ<sub>4</sub>. Кристаллы трикл.,  $a$  8,348;  $b$  8,343;  $c$  23,28 Å;  $\alpha$   
90,59;  $\beta$  90,50;  $\gamma$  90,04°;  $Z$  8;  $\rho$  (выч.) 4,906; ф. гр.  $I$  1.  
Структура представляет собой искаженную плотнейшую  
кубич. упаковку атомов J с заполнением  $1/4$  октаэд-  
рич. пустот атомами Zr. Октаэдры ZrJ<sub>6</sub> связаны меж-  
ду собой противоположными ребрами в бесконечные  
зигзагообразные цепи. Обсуждены различия в строении  
3 модификаций ZrJ<sub>4</sub>. Из резюме

Кристал-  
структура

Х. 1986, 19, N 20

4  
2294

1994

9 БЗ045. Анализ переменной величины энергии активации процесса разложения тетраиодида циркония /Мухаметшина З. Б., Поляков О. Г. //Ж. неорганической химии. — 1994. — 39, № 10. — С. 1710—1713. — Рус.

Исследован процесс термич. разложения тетраиодида циркония на нагреваемой нити в проточной системе. Рассчитанная по эксперим. данным величина энергии активации составила  $118 \pm 12$  кДж/моль. На основе предположения о многомаршрутности р-ции термич. разложения тетраиодида циркония объяснена известная зависимость энергии активации от давления.

термическое  
разложение

X. 1995, № 9

F: ZrI<sub>4</sub>

P: 1

1997

9Б31. Термодинамический расчет высокотемпературных равновесий в системах тетраиодид циркония-иодида алюминия, хрома, олова и железа / Адамович В. И., Мухаметшина З. Б., Чекмарев А. М. // Изв. вузов. Цв. металлургия. - 1997. - 3. - С. 18-21. - Рус.; рез. Англ.

В интервале температур от 1300 до 1800 К при давлениях 1, 10 и 1000 Па рассчитаны равновесные концентрации элементов систем тетраиодид циркония-иодида некоторых металлических примесей. Определены условия осаждения как чистого циркония, так и совместно с примесями железа, хрома и олова. Даны рекомендации для промышленной реализации данного метода.