

У. 1970 года!

Ламтанидзе и активизм (ΔH°) 1970

Абрамсов В. А., 8 VIII 3751

Ж. физ. хим., 1970, 44, № 3, 808-10 (рус.),

Теория активизмов в связи
с методами для сравнительно-
ного расчёта термодинами-
ческих свойств. 25

М

(9)

~~Самостоятельно~~ CA, 1970, 73, N2, 7965j

2, B, X - U

VII - 4958

1940

(H_T - H)
(ΔH_T)
(81074a) Adiabatic calorimetric enthalpy measurements for α-, β-, and γ-uranium and the heats of the transformations α → β and β → γ. Clifton, David G. (Los Alamos Sci. Lab., Los Alamos, N. Mex.). *U.S. At. Energy Comm.* 1970, LA-4521, 13 pp. (Eng). Avail. Dep. NTIS. From *Nucl. Sci. Abstr.* 1971, 25(7), 13653. Enthalpy of the α, β, and γ phases of high-purity depleted ²³⁸U was measured, and values for the heats of the α → β and β → γ transformations were obtained. These measurements were made during development of an adiabatic calorimeter designed to measure heat effects on condensed-phase samples in the temp. range from ~500 to 1000°. The calorimeter is described.

P.A. 1941. 75. 12

U [T_u]

1970

Fisher E.S., Devel D.

Slid-Static Commins, 1970, 8, 158, 619-653

Effect of hydrostatic pressure on the
low temperature phase transition in
alpha-uranium.

1970, 9, 115.

1970.

U

1970

Резерв
св-ба

1392-6238-VII

Margrave J.L., High Temp.-High
Pressures, 1970, 2, N6, 585-586.

1970

LL

 $\Delta H_v;$
 $\Delta H_m;$
D₀

125741k Simple relations among heats of evaporation, heats of melting, and energies of dissociation of diatomic metal molecules. Martynkevich, G. M. (USSR). *Zh. Fiz. Khim.* 1970, 44(2), 325-30 (Russ). The heat of evapn. ΔH_1 of a metallic atom is related to the energy of dissocn. E_2 of the diat. mol. and to the heat of melting E_m of this metal through the generally valid empirical relations $\Delta H_1/E_2 \sim 1.9$ and $\Delta H_1/E_m \sim 26$. Dissozn. energies of the diat. mols. of 33 metals are tabulated. M. Dokladal

+32

C.A. 1970.72.24



Th, Pa, U, Np, α -Pu, β -Pu, δ -Pu(Cp) 1970

Mendelssohn K., ⁸ VIII 4462

Acta Phys. Pol., 1970, A38, № 4,
459-66 (anim.)

Properties of transuranic
metals.

5

12



CA, 1971, 74, N16, 7375

U [Th]

V170

Palmy C., Fisher E.S.

Skid-Hole Canyon, V170, S, NE, 655-657.

Superconductivity of an d-magnesium
single crystal under pressure.

P*P. 94E155 - Torric.

1970

u

11 E1151. Низкотемпературные измерения теплоемкости при высоких давлениях. Smith T. F., Phillips N. E. Low temperature heat capacity measurements at high pressure. «Colloq. int. CNRS», 1970, № 188, 191—195. Discuss., 195 (англ.; рез. франц.)

Описана конструкция калориметра. Приведены результаты измерений теплоемкости U и Se под давлением до ~10 кбар. Библ. 18. Резюме

Ср.

(+1)

09.1970. 118

12

1970

d. U

1 Б747. Измерения низкотемпературной теплоемкости при высоких давлениях. Smith T. F. Phil-

lips N. E. Low temperature heat capacity measurements at high pressure. «Colloq. int. CNRS», 1970, № 188, 191—195. Discuss., 195 (англ.; рез. франц.)

Описано устройство калориметра для измерения низкот-рной теплоемкости при давл. до 12 кбар. Изучена сверхпроводимость α -U и обнаружено, что объемная сверхпроводимость проявляется при давл. выше 10 кбар. Определен коэф. $\gamma = 12,2$ мдж/моль. $^{\circ}\text{K}^2$ при $P = 10$ кбар. Обнаружено, что в Се $\gamma \rightarrow \alpha$ переход происходит при $P = 8$ кбар. Обсуждена природа этого перехода.

П. М. Чукуров

C_p
 T_{tr}

+1

X. 1971. 1

d-U

VII-4336

1970

Ter

(25207p) Low-temperature phase transitions in α -uranium. Steinitz, M. O.; Burleson, C. E.; Marcus, J. A. (Northwestern Univ., Evanston, Ill.). *J. Appl. Phys.* 1970, 41(13), 5057-9 (Eng). Strain-gage thermal expansion and anisotropy of susceptibility measurements indicate the existence of 3 phase transitions below 50°K in α -U. Two of the transitions are of 1st order and one is of the 2nd order. RCJL

C. A. 1971. 74. 6

u

VIII-3691

1970

59953c Correlation of enthalpy and entropy in sufficiently equivalent systematic errors; vaporization of uranium. Thorn, R. J. (Chem. Div., Argonne Nat. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Phys.* 1970, 52(1), 474-6 (Eng). Reported data on the vaporization of U are examd., and the correlation between the enthalpy and entropy of vaporization are discussed. The criterion that ΔS° must agree with the abs. entropies is a necessary but insufficient condition. Another necessary criterion can be found in the slope of the correlation of $\Delta H^\circ(\Delta S^\circ)$. The slope of $\Delta H^\circ(\Delta S^\circ)$ can be a useful indicator concerning systematic errors. BGJN

 ΔH_v ΔS_v

C.A. 1970. 72. 12

7 E433. Корреляция энтальпии и энтропии при достаточно эквивалентных систематических ошибках; испарение урана. Thorn R. J. Correlation of enthalpy and entropy in sufficiently equivalent systematic errors, vaporization of uranium. «J. Chem. Phys.», 1970, 52, № 1, 474—476 (англ.)

На основании литературных эксперим. данных по давлению паров, энтропии (ΔS^0) и энтальпии (ΔH^0) испарения U обсуждены некоторые линейные соотношения между ΔH^0 и ΔS^0 . Результаты термодинамич. рассмотрения и эмпирич. исследования этих корреляций свидетельствуют о том, что наклон ΔH^0 (ΔS^0) может быть полезным индикатором, указывающим на систематич. ошибки. С учетом влияния некоторых примесей в U на значения ΔH^0 и ΔS^0 найдено, что требование согласования ΔS^0 с абс. энтропией является необходимым, но не достаточным условием. Указывается, что из наклона ΔH^0 (ΔS^0) могут быть выведены и другие полезные критерии. Библ. 15. В. Ф. Байбуз

ф. 1970. 48

u

1971

5 Б538. Структура β -урана. Donohue Jerry, Einspratt Howard. The structure of β -uranium. «Acta crystallogr.», 1971, B27, № 9, 1740—1743 (англ.)

Ввиду существенных противоречий, имеющихс^я в результатах неоднократных структурных исследований модификации β -U, устойчивой в диапазоне т-ры 661—772°, предпринято трехмерное уточнение МНК (по приведенным в лит-ре наборам d и I рентгенограмм порошка) структуры в трех различных вариантах с ф. гр. $P4_2/mnm$, $P4_2nm$ и $P4n2$. Получены значения R , равные 0,28, 0,24 и 0,28, соотв., не позволившие отдать предпочтение какой-либо из этих мало различающихся моделей. Одна из ранее опубликованных рентгенограмм порошка (см. Thewlis J, Acta Cryst. 1952, 5, 790) содержит целый ряд пропусков рефлексов и не может быть использована для определения истинной ф. гр.; приведен новый вариант индцирования этой рентгенограммы.

С. В. Рыкова

X. 1972. 5

U (mb)

Fitzgibbon G. C., et al. 1971

с H паєтop

J. Chem. Thermodyn.,

1971, 3, n1, 151.

с HCl

(Ces. UCl₄)_I

Th, Pa, U, Np, Pu (soln, 6 HCl 4 HClO₄)¹⁹⁷¹
Cs₂ ThCl₆, Cs₂ PuCl₆, Cs₂ UCl₆,
Cs₂ NpCl₆ (ms) VIII 4812

Fuger J., Brown D., J. Chem.
Soc., 1971, A, N7, 841-46

U.B.

(P)

CC 1971

U; Th (massa amonia) vii 5940 1971
Kayser D.C., Britten R.A., Johnson W.H.

St. Masses Fundam. Constants, Proc.
Int. Conf., 4th, 1971 (Pub. 1972), 172-9
(am.)

Recent Minnesota mass
results.

M (P)

CA, 1973, 79, N.22, 130489h

VIII-5239

1941

U

6129, Boiling point of uranium. Randol, A. G., III; Schneider, R. T.; Kylstra, C. D., (Nucl. Fuel Serv., Inc., Wheaton, Md.). NASA Spec. Publ. 1971, NASA SP-236, 181-5 (Eng). The b.p. of U, which increased from 3847 to 4847°K, resp., at 1.0 and 6.8 atm total pressure, was detd. with the use of a modification of the W. B. Nottingham equation (1926) for elec. arc potential vs. current, from the temp. of a U anode under He atm. in a high-pressure d.c. arc (max. current 160 A) app. developed for generating U plasmas. Application of the model for detg. elec. arc characteristics is described. The arc is struck between a tipped W cathode pin and a ^{238}U anode pellet which is contained in a W crucible brazed into the Cu anode pedestal. Both electrodes are internally cooled with a single-pass water flow. The pressure cell is designed for 200 atm at a wall temp. of 500°F.

mefury.

C.A. 1942. #6 2

U
3695

Oetting F.L., Rand M.H., 1971
Ackermann R.J.

The Chemical Thermodynamics of
Actinide Elements and Compounds.
Part 1. The Actinide Elements.
IAEA, Vienna, 1976

July-1974

U SHS

1971

u

u_C

25097q Vapor pressure of uranium over uranium monocarbide. Solov'ev, G. I. (USSR). *Met. Metalloved. Chist. Metal.* 1971, No. 9, 80-4 (Russ). The vapor pressure of U was detd. by the Langmuir method under vacuum at 1875-2380°K in the compn. range UC_{0.97}-UC_{1.0}. The U pressure increases greatly when the C content decreases whereas the heat of sublimation decreases. G. Thiot:

(p)

C.A. 1971. 77. 4

21 (терм. св-ва, δ VIII 5083 1971
En Q м.)

Зайцев А.А., Котомина Р.А.,

Ат. энерг., 1971, 30, №5, 450 (русск.)

Влияние давления на форму
электронного распределения
при высоких температурах.

10

7



СА, 1971, 75, N10, 67570с

U
1225

Ackermann R. J., Rauch E. G.
1972

Laujanipta

High Temp. Ser., 1972,
4, p. 496

10.

U(0H₅₀)

Сверстанное резюме (ΔG) 1972

David F., VIII 5517 8

Radiochem. Radioanal. Lett., 1972,
12, №6, 311-24 (opanus.)

Systematic study of the redox
properties of the elements.

И.В.

(см. оригинал) CA, 1973, 78, №12, 76599h

1972

130489h Recent Minnesota mass results. Kayser, D. C.; Britten, R. A.; Johnson, W. H. (Sch. Phys. Astron., Univ. Minnesota, Minneapolis, Minn.). *At. Masses Fundam. Constants, Proc. Int. Conf., 4th 1971* (Pub. 1972), 172-9 (Eng). Edited by Sanders, J. H. Plenum: New York, N.Y. The at. masses of ^{235}U , ^{238}U , and ^{232}Th were detd. by mass spectrometry using a peak notching technique for measurements of the mass doublets. For each isotope, 2 sep. doublets were measured. The results are ^{235}U 235.043921 ± 2 , ^{238}U 238.050790 ± 2 , and ^{232}Th 232.038060 ± 2 .

(+1) Th



и

ВФ-5660 - VIII

1972

22 Б649. Расчет константы равновесия реакции ионизации урана и степени ионизации урановой плазмы. Котомина Р. А. «Изв. высш. учеб. заведений. Химия и хим. технол.», 1972, 15, № 7, 1111—1112

Для давл. $0,01 \leq p \leq 100$ атм и т-р $1000 \leq T \leq 20\,000^\circ \text{K}$ рассчитаны константы равновесия р-ции тепловой ионизации атома урана и степени ионизации урановой плазмы. Резюме

Кр

X. 1972. 22

8-И, ИИИ, ИИЗ, ИИ₂(ΔИ, ΔS, ΔG) 1972
vIII 5600

Лебедев В. А., Самытников В. И.,
Глишков И. Ф., Распоини С. П.,

Ат. энерг., 1972, 32, №2, 115-18
(русск.)

Термодинамические свойства
сплавов уран - алюминий.

Ал (Ф) 

СА, 1972, 76, №24, 145738a

VIII - 5566

1972

U

118767c Superconducting transition temperature and magnetic susceptibility of polycrystalline α -uranium under pressure. Maple, M. B.; Wohleben, D. (Inst. Pure Appl. Phys. Sci., Univ. California, La Jolla, Calif.). *Phys. Lett. A* 1972, 38(5), 351-2 (Eng). The superconducting transition temp., T_c , of polycryst. U decreases monotonically with pressure from its max. of 2.1°K at ~ 10 kbars. The sample remains normal down to 0.35°K at the highest exptl. pressure (≥ 160 kbars). Extrapolation of the data below 0.35°K suggests that T_c goes to zero at ~ 106 kbars. The room-temp. magnetic susceptibility increases linearly with pressure by $\sim 4\%$ at 0-10 kbars.

 T_c C.A. 1972. Feb 20

U

omnuck 3597 1972.

Margrave J. L.

Collog. Int. Cent. Nat.

Reet. Sci., 1972, N205,

41-7.

Tm, ΔHm

ΔSm, Cp.

UN (H₂-N₂, Cp, ΔH_f) ~~Chem~~ U (H₂) 1972

Oetting F.L., Leitner J.S. VIII 5426
J. Chem. Thermodyn., 1972, 4, No. 2, 199-211 (com)
The chemical thermodynamic properties
of nuclear materials. Uranium
mononitride.

PH Yuss, 1972
175729

W 5 (CP)

$U(x, x)$
Thejas
TN.

1972

Radenac A., Berthaut C.

1972. High Temp - High Press.

4, 485-491.

T_{refuge}

$\alpha \rightarrow \beta$

$$T = 943 \text{ K}$$

$\beta \rightarrow \gamma$

$$T = 1048 \text{ K}$$

$$T_m = 1401 \text{ K}$$

1972

d-U
(C_p)

66992w Low-temperature heat capacity measurements at high pressure. Smith, T. F.; Phillips, N. E. (Mater. Phys. Div., At. Energy Res. Establ., Harwell/Didcot/Berkshire, Engl.). *Colloq. Int. Cent. Nat. Rech. Sci.* 1969 (Pub. 1970), No. 188, 191-5 (Eng). Low-temp. heat capacities (C) at $P \leq 12$ kbar can be measured with a precision of 0.2-0.3% by using the described calorimeter, which consists essentially of a small piston and cylinder arrangement (overall dimension 2.5 cm, length 3.75 cm, mass ~ 150 g) constructed entirely from high-purity Cu-2.1% Be alloy (heat-treated for full hardness). For α -U at $T = 0.3$ -6°K and $P = 10$ kbar under a magnetic field $H = 2$ kOe, C (mJ/mole degree) = $12.2T + 0.323T^3$; for $H = 0$ with increasing temp., C/T increased steeply to a max. at $T \approx 1.75^\circ\text{K}$, then decreased, and finally became equal to the values obsd. for $H = 2$ kOe. Bulk superconducting behavior for α -U exists at $P > 10$ kbar, but not at $P = 0$. For Ce at $T = 0.3$ -6°K, $P = 11 \pm 1$ kbar, and $H = 0$ or 2 kOe, the heat capacity could be fitted with the usual low-temp. expression for the sum of the lattice and the electronic heat capacities, where the electronic heat capacity coeff. was $\gamma = 11.3$ mJ/mole (degree)², and the Debye temp. was $\theta_D = 200^\circ\text{K}$.

C.A. 1972.77.10

U

Be

4-812.

1972

Δ 165073z Heats of fusion of uranium and beryllium. Radenac, A.; Berthaut, C. (Commis. Energ. At., Cent. Etud. Bruyeres-le-Chatel, Montrouge, Fr.). *High Temp.-High Pressures* 1972, 4(5), 485-91 (Fr). The transformation and fusion enthalpies of pure U and Be were detd. as part of a study of the heat of formation of U-Be compds. A calorimeter described previously by the authors was used, and the samples were kept in sealed containers in view of their strong reactivity at high temp. The exptl. method is briefly described and the results obtained are given and compared with published data.

 $\Delta H_m; \Delta H_f$

C.A. 1973 78 N 26

① Δ

2-U (монокристалл)

1973

5 E641. Изучение влияния высокого давления на фазовое превращение в монокристаллах α -U при 37° K калориметрическим методом. Chu C. W., Knapp G. S. High-pressure study of the 37 K phase transition of α -U single crystal by an ac calorimetric technique. «Phys. Lett.», 1973, A 46, № 1, 33—35 (англ.)

фазовое
превращ.

Калориметрический метод, основанный на измерениях изменений т-ры, которые вызываются нагреванием

образца переменным током, использован для изучения изменений т-ры фазового превращения в монокристалле α -U. Установлено, что $dT/dP = + (3,6 \pm \pm 0,2)$ град/кбар. Б. Могутнов

12865-III

ф. 1974 N 5

U

VIII - 5934

1973

100958p High-pressure study of the 37°K phase transition of α -uranium single crystals by an a.c. calorimetric technique. Chu, C. W.; Knapp, G. S. (Dep. Phys., Cleveland State Univ., Cleveland, Ohio). *Phys. Lett. A* 1973, 46(1), 33-5 (Eng).
(T_{t2}) The effect of hydrostatic pressure on the phase transition of α -U single crystals at 37°K was studied by an a.c. calorimetric method. The pressure dependence of the transition temp., T_2 , is $dT_2/dP = (3.6 \pm 0.2)^\circ\text{K/kbar}$.

C.A. 1974. 80: N12

2-11

VIII - 5773

1973

11 E546. Теплоемкость и превращения в α -уране при низких температурах. Crangle J., Tempero A.J. Heat capacity and transformations in alpha uranium at low temperature. «J. Phys. F: Met. Phys.», 1973, 3, № 6, 1097—1105 (англ.)

(Ср) В диапазоне от 2 до 70°K исследована теплоемкость двух поликристаллических и одного псевдомонокристаллич. образца α -U. Во всех трех образцах вблизи 43°K имеется аномалия, природа которой недостаточно ясна. Авторы полагают, что она может быть связана с магн. разупорядочением. На псевдомонокристалле в районе 22 и 37°K обнаружены аномалии, имеющие гистерезисный характер при нагреве и охлаждении и, по-видимому, связанные со структурными переходами. При низких т-рах коэф. электронной теплоемкости изменяется у этих образцов от 10,0 до 9,14 мдж/К·моль.

В. Е. Зиновьев

ф. 1973 № 11

u

VIII - 5773

1973

58390z Heat capacity and transformations in alpha uranium at low temperatures. Crangle, J.; Temporal, J. (Dep. Phys., Univ. Sheffield, Sheffield, Engl.). *J. Phys. F* 1973, 3(6), 1097-105 (Eng). The heat capacity of 2 polycryst. specimens and of 1 pseudo single crystal of alpha U were measured at 2-70°K. An anomaly of uncertain origin appears in all the samples at 43°K. If it is tentatively ascribed to a magnetically ordered state the mean magnetic moment per atom is about $6 \times 10^{-2} \mu_B$. Only the pseudo single crystal shows addnl., apparently 1st order, effects at 22°K, and 37°K.

(Cp)

C.A. 1974, 79 N10.

$U(Km)$

1973

Q_p

Grangle γ , Temporal γ .

1973, γ -Phys. F-3, 1097

Cp at 2K to 40K.

СИТиск 1967

1973

U

7 E659. Температура плавления урана при высоких давлениях. Ganguly J., Kennedy G. C. The melting temperature of uranium at high pressures. «J. Phys. and Chem. Solids», 1973, 34, № 12, 2272—2274 (англ.)

(T_m)
Температура плавления ($T_{пл}$) урана, заключенного в танталовый сосуд, определялась методом ДТА после выдержки образцов при высоких т-рах в течение 1 ч. Найдено, что $T_{пл}$ непрерывно повышается с ростом давления, наклон кривой $\sim 4,1^\circ/\text{кбар}$. $T_{пл}$ при $P=1$ атм на 27° ниже значения, приведенного в справочнике Хансена, что объясняется возможным влиянием Ta и O_2 . Предполагая, что за счет малой растворимости Ta теплоты плавления и объемные изменения при плавлении U меняются незначительно, авторы считают, что кривая плавления может быть получена парал. смещением экспериментальной кривой $T_{пл}/P$ вдоль оси T на 27° .
Е. С.

ф. 1974 N 7

1973

U

(T_m)

124924a Melting temperature of uranium at high pressures. Ganguly, J.; Kennedy, G. C. (Inst. Geophys. Planet. Phys., Univ. California, Los Angeles, Calif.). *J. Phys. Chem. Solids* 1973, 34(12), 2272-4 (Eng). The effect of pressure on the m.p. of U was detd. from 9 to 41.4 kbar. The pressure/m.p. curve is a straight line with a slope of 4.1°/kbar. The results are in disagreement with those of N. Asami et al. (1961) who found a max. at ~1180°. The possible sources of errors in the results of A. et al. are discussed.

C.A. 1974. 80. N22

1973

U

14 Б941. Температура плавления урана при высоких давлениях. Ganguly J., Kennedy G. C. The melting temperature of uranium at high pressures. «J. Phys. and Chem. Solids», 1973, 34, № 12, 2272—2274 (англ.)

Методом ДТА с применением аппарата типа поршень — цилиндр изучена зависимость T_m от давления. Исследования проведены на цилиндрич. образце U чистотой 99,9%, помещенном в Ta-капсулу и содержащем поэтому примеси Ta и кислорода. Установлено, что с повышением гидростатич. давл. T_m плавления урана повышается, причем эта зависимость является практически линейной. T_m плавления U составляет 1144, 1162, 1180, 1199, 1221 и 1276° при давл. 9; 13,5; 18,0; 23,4; 28,9; 36,0 и 41,4 кбар соотв. Оцененная рассчитанная зависимость T_m от давл. чистого U (не содержащего Ta и O) выражается кривой, повторяющей форму экспериментальной, но лежащей несколько выше (в среднем, на 27°). А. В. Салов

 (T_m)

x.1974. N14.

Chem Expressions G.A. 1973

Woods
(1:8, 2:2, 2:4)

m. sp.
90500%

Multgren P, et al.
Selected Values of the
Thermodynamic Properties
of the Elements. U.S. Ohio,
ASL, 1973, p. 535.

И, И⁺, И²⁺ (Ср) VIII 5707 1973

Котомкина Р.А., Зайцев А.А.,

Тоднев И.Н., Алешонкова Ю.А.

Тр. Иванов. хим.-технол. ин-та, 1973

вып. 15, 42-45

Растет электронные теплотокостей
газообразного урана и его ионов

РИИ Хим., 1973

246902



Есть ф.к.
10 (ф)

1973

U

Matzke, H.j.;
Politis, C.

самодуррр. "Solid State Commun"
to UC_2 1973, 12 (5) 401-4.

● (see. UC_2 ; I)

Актиноидные (ΔH_f , ΔH_{aq}) 8 1973
соединения VII 5579
Москвич А.И.

Радиохилия, 1973, 15, N 3, 353-362.

Некоторые термодинамические
характеристики процессов образо-
вания актиноидных соединений в
твердом виде. Энергия и энтропия
кристаллической решетки. Теплоты образования
и теплоты растворения.

РЗН Хим., 1973

205562

М (Ф)

U

VIII-5938

1973

 $(\Delta H \text{ soln } \text{ of } \text{HNO}_3)$

100762v Enthalpy of solution of uranium in nitric acid.
Navratil, J. D.; Oetting, F. L. (Dow Chem. U.S.A., Golden,
Colo.). Report 1973, RFP-2007, 6 pp. (Eng). Avail. Dep.
NTIS. From Nucl. Sci. Abstr. 1973, 28(12), 29729. The
enthalpies of solution of U in 15.9 and 12.7 M HNO_3 were mea-
sured calorimetrically at 25.0° as -250.8 ± 3.3 and $-242.0 \pm$
 $0.9 \text{ kcal mole}^{-1}$, resp. Calorimetric measurements were also
dett. for the heat of soln. of U in HNO_3 at 38.0° , in HNO_3 contg.
U, and for different U: HNO_3 ratios.

C.A. 1974, 80 N18

A-2243

1973

U ug. (OH_2 , OH_4) OMM. 1232

Nurgent L. J., Burnett J. L., Morris L. R.,
J. Chem. Thermodynam.,
1973, 5, N5, 665-678

• M. B. B

PNCH, 1974, 45603

VIII-5807

1973

Pu

U

Be

(T_{tr})

70756f Development of differential enthalpic analysis. Radenac, A.; Berthaut, C. (Cent. Etud. Bruyeres-le-Chatel, Montrouge, Fr.). *Bull. Inform. Sci. Tech., Commis. Energ. At. (Fr.)* 1973, No. 180, 43-50 (Fr). The topics reviewed with 12 refs. include: principles and theory of differential enthalpic anal. (DEA), description of the calorimeter and thermopile, applications of DEA for studying allotropic transformations (Pu, U, Be), and exptl. precision.

C. A. 1973 NR 79

②



1973

И
7 E546. Фазовые превращения U, Pu и Np. Rechen J. J., Nelson R. D. Phase transformations in uranium, plutonium, and neptunium. «Met. Trans.», 1973, 4, № 12, 2755—2765 (англ.)

фазов. превр
Обзор. Приведены данные о кристаллографич. модификациях U, Pu, Np, температурных интервалах их стабильности, термодинамич. характеристиках фазовых превращений (ФП). Основное внимание уделяется особенностям $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -ФП в этих металлах и сплавах на их основе. $\beta \rightarrow \alpha$ -ФП может проходить по двум механизмам: диффузионному вблизи т-ры равновесия фаз и по сдвиговому при низких т-рах. ФП может сопровождаться образованием промежуточных метастабильных фаз. В сплавах U—Cr при средних т-рах ФП является бейнитным. Рассмотрено влияние пластич. деформации, прикладываемых напряжений, размера зерен на характеристики $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -ФП. Особенности ФП в данных материалах сравниваются с характеристиками превращений в других металлич. системах. Библ. 97. И. М. Р.

ф. 1974 № 7

(12) ☒

238; 235.
U

Scandennaw T.A. 1973

Cp

BTT, N16,

15-373K

P-70

d-U

VIII-5904

1973

(T_c)

140740x Superconductivity and phase transitions in single-crystal and polycrystal α -uranium at high pressure. Smith, T. F.; Fisher, E. S. (Inst. Pure Appl. Phys. Sci., Univ. California, La Jolla, Calif.). *J. Low Temp. Phys.* 1973, 12(5-6), 631-41 (Eng). The superconducting transition temp. T_c of single-crystal and polycryst. U was detd. as a function of hydrostatic pressure P to 24 kbar. Although the general form of the $T_c(P)$ variation is similar for the 2 types of material, features are present in the detailed behavior for the single-crystal samples which are not found for polycryst. samples. These features are presumed to be assocd. with the 1st-order transitions obsd. at zero pressure. A low-temp. phase diagram was constructed and the electronic nature of the various phases is discussed.

CA1973

79, N24

U-238 (не) Stephens H.P.,
L.S. Nelson

1973
1331

($H_T^\circ - H_{298}^\circ$)
(ср)

"Симпоз. по физ. хим. технике
выс. температур 1000 - 4000°K
3-7 сент. 1973, Вена, Австрия.
часть 1, стр 22-28

U

XVIII-225 1974

- 1) 12 E177. Экспериментальное уравнение состояния жидкого урана для очень высоких температур. Gathers G. R., Shaner J. W., Young D. A. Experimental, very high-temperature, liquid-uranium equation of state. «Phys. Rev. Lett.», 1974, 33, № 2, 70—72 (англ.)

Урановые проволочки, находившиеся в атмосфере He под давлением до 4 кбар, подвергались быстрому электрич. нагреву при разряде через них батареи конденсаторов. Измерение диаметра образцов жидкого U проводилось после достижения термодинамич. равновесия, которое устанавливалось через несколько микросекунд после окончания импульса тока. Определены объемы и энтальпии образцов жидкого U при известном давлении. Проведено сравнение полученных изобар энтальпия — объем с результатами, полученными на основе

 ΔH_f

Ф. 1974 N 12

☒ ④1 в Р.Г.

различных теорий жидкости. Показано, что эксперим. данные согласуются с теорией мягких сфер до $t-r \sim 9000^\circ \text{K}$. С использованием теории мягких сфер оценены критич. постоянные U , равные $T_{\text{кр}} = 12434^\circ \text{K}$, $v_{\text{крит}} = 0,2662 \text{ м}^3/\text{Мг}$ и $P_{\text{крит}} = 4,95 \text{ кбар}$. Определено также электросопротивление образцов U в течение расширения и получены кривые сопротивление—энтальпия. Получено количеств. согласие между динамич. и статич. данными, которое подтверждает предположение, что в течение всего периода импульсного нагрева образцы U близки к термодинамич. равновесию.

В. Ф. Байбуз

L, β -U

XVIII-688

1974

(Lx)

66505p Experimental and theoretical methods for studying thermodynamic properties of γ -uranium solid solutions. Ivanov, O. S.; Vamberskii, Yu. V.; Udovskii, A. L. (USSR). *Fiz.-Khim. Anal. Splavov Urana, Toriya Tsirkoniya* 1974, 5-19 (Russ). Edited by Badaeva, T. A. "Nauka": Moscow, USSR. The exptl. and theor. methods of thermodyn. study of bcc. solid solns. are discussed. The Debye temp. and temp. dependence of Young modulus of α -U and γ -U were calcd. and the results are compared with the published results.

C.A. 1975. 83. N8

И

(24)

К/К 42350

1974

Вопределение энтальпии жидких
 меди и урана с помощью
 калориметра с жидким аргоном.

Stephens H.P.

($H_f - H_o$
 $C_p; \Delta H_m$)

"High Temp. Sci" 1974, 6, №2, 156-166
 (англ.)

(см $C_p; T$)

$$C_p(u, n) (1408 - 2000 K) = 11,6 \pm 0,3 \text{ kcal/mole}$$

$$\Delta H_m = 2203 \pm 142 \text{ kcal/mole} = \underline{\underline{48,53 \pm 1,3 \text{ Dm}}}$$

$$= 9217 \text{ Dm/mole}$$

U(KM)

K-4⁰158

(K/K 42350)

1974.

Stephens H. P

1974. High. Temp. Sci. ^{v2} 6, 156.-166

P. H. P. W. 3, 1974, N11

Авар использовал асбестовую
камеру в широком измере
температур

U

1974

: 87: 157296v Mass-spectrometric study of the evaporation of uranium from the uranium + tantalum carbide (Ta_2C) system. Spitsyn, V. I.; Glazunov, M. P.; Gavrish, A. A. (USSR). *Tezisy Dokl. - Vses. Konf. Khim. Urana, 1st 1974*, 89 (Russ). Akad. Nauk SSSR, Gos. Kom. Ispol'z. At. Energ. SSSR: Moscow, USSR. The evapn. of U from Ta_2C -coated Ta cells was studied mass-spectrometrically by the effusion method at 1800-2500°. U^+ , UO^+ and UO_2^+ ions were obsd. over the U- Ta_2C system at $\leq 2000^\circ$; above this temp., U^+ , UC^+ , UC_2^+ and C^+ ions are present. The temp. dependence of the satd. vapor pressure of U was correlated by $p(\text{atm}) = 27310/T - 1.715$ at $< 1950^\circ$ and $p = 33040/T - 1.992$ at $1950-2200^\circ$; T is abs. temp. The heat of sublimation of U at $1950-2000^\circ$ is -160 ± 6 kcal/mole. As found by x-ray diffraction, U forms carbides with free C at > 2.1 wt.% C. D. B. Ocenaskova

(P, ΔH_s)

C. A. 1974, 22 Nov

U

1975

Korchemnik
Zachernik

19465r Elastic constants of polycrystalline α -uranium. Abey, A. E.; Bonner, B. P. (Lawrence Livermore Lab., Univ. California, Livermore, Calif.). *J. Appl. Phys.* 1975; 46(4), 1427-8 (Eng). The elastic consts. of polycryst. α -U were detd. as a function of pressure. Measurements were made in the range from 100 k Pascals to 1.8 G Pascals. The initial Lamé const. λ is 53 G Pascals, the initial shear modulus μ is 86, and the bulk modulus is 110 G Pascals. The value for $d\mu/dP$ is 2.99. This is the largest $d\mu/dP$ reported thus far for any element.

C.A. 1975. 83 N2

70317.7361

Ch, Ph, Mt

GR

1975

XV-3306

(Cp) K p.N 70317.7333K

Bastide J.P., Loriers C., Massat H.,
Vodar B.

Specific heat of five metals up to 100
kbar.

"Int. Conf. Electron. Prop. Solids High Pres.,
Leuven, 1975". Leuven, 1975, 59

(англ.)

0834 лнк

Б

791 791

ВИНИТИ

Li, Na, Sr, Ba, Pb, U,
Fe, Eu (p, $\Delta H\nu$, S^0 , Cp).

1975

Horning K.,

IX-5719

J. Appl. Phys., 1975, 46 (6),
2548-58.

(B@P)

Liquid metal coexistence
properties from corresponding
states and third law.

... 22 18 26575m.

25

1975

 $U_{2,19}$ $U_{2,34}$

Т.г. св-ва

23 Б853. Определение энтальпии нестехиометрических окислов урана и сапфира до 1500 К в калориметре смешения. Marchidan D. I., Ciopres M. Enthalpy of non-stoichiometric uranium oxides and sapphire to 1500 K by drop calorimetry. «Rev. roum. chim.», 1975, 20, № 2, 143—158 (англ.)

В прецизионном калориметре смешения определена энтальпия $UO_{2,19}$ (I), $UO_{2,34}$ (II) и сапфира N. B. S. в т-рой области 400—1500 К по отношению к 298,15 К. Результаты для I и II представлены в виде эмпирич. полиномиальных ур-ний 4 видов. Рекомендованные зависимости $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ$ с миним. станд. отклонением выбраны на основании этих ур-ний с учетом того, чтобы для $T=298,15$ К расчетное значение $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ$ было близко к нулю. Получено (дж/моль): I $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ = 56,495T + 8,088 \cdot 10^{-3}T^2 + 14,932 \cdot 10^{-6}T^3 - 17940,5$ (300—860 К), II $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ = 122,227T - 47,63 \cdot 10^{-3}T^2 + 21,028 \cdot 10^{-6}T^3 - 37715$ (860—1500 К); II $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ =$

X 1975 №23

(41) Al_2O_3 ☒

$$= -43,573T + 87,11 \cdot 10^{-3}T^2 - 7,037 \cdot 10^6/T + 29136,2 \quad (300-865 \text{ K}),$$

$$H_T^\circ - H_{298,15}^\circ = -9,729T + 68,51 \cdot 10^{-3}T^2 - 14,707 \cdot 10^{-6}T^3 + 15\,583,4 \quad (865-1350 \text{ K}),$$

$$H_T^\circ - H_{298,15}^\circ = 1303,5T + 450,89 \cdot 10^{-3}T^2 - 40,743 \cdot 10^{-5}T^3 - 1\,489\,403 \quad (1350-1500 \text{ K}).$$

Фазовому переходу I в области 855—865 К отвечает $\Delta H_{tr} = 1000 \pm 65$ дж/моль; двум переходам II в областях 860—870 К и 1335—1355 К — значения $\Delta H_{tr} = 1500 \pm 75$ и 2800 ± 95 дж/моль соотв. Значения $H_T^\circ - H_{298,15}^\circ$, C_p° , $S_T^\circ - S_{298,15}^\circ$ и $S_T^\circ + (G_T^\circ - H_{298,15}^\circ)/T$ для I и II табулированы в интервале 300—1500 К с шагом 50 К. При 1500 К они составили соотв.: I 109 427 дж/моль, 121,277; 151,151 и 72,952 дж/моль·град; II 106 587; 41,251; 1869,906 и 73,508. Результаты измерений энтальпии сапфира использованы для определения фактора калибровки калориметрич. блока по сравнению с фактором «электрич.» калибровки.

А. Гузей

1975

 $U_{2,19}$ $U_{2,34}$ $T_{tr}, \Delta H_{tr}$ $C_p, \Delta G_{tr}$

49142a Enthalpy of nonstoichiometric uranium oxides and sapphire to 1500°K by drop calorimetry. Marchidan, D. I.; Ciopec, M. (Cent. Phys. Chem., Bucharest, Rom.). *Rev. Roum. Chim.* 1975, 20(2), 143-58 (Eng). The enthalpies uranium $UO_{2.19}$, $UO_{2.34}$, and sapphire (US National Bureau of Stds. sample) were detd. by drop calorimetry at 400-1500°K. A transition with an assocd. enthalpy increment of 1000 ± 65 J/mole occurs for $UO_{2.19}$ at 855-865°K and 2 transitions with assocd. enthalpy increments of 1500 ± 75 and 2800 ± 95 J/mole occur at 860-87° and 1335-1355°K, resp. for $UO_{2.34}$. The values of enthalpy functions, heat capacity, entropy, and free energy function are tabulated. The sapphire results are used for detn. of the calibration factor of the calorimetric block in comparison with the elec. calibration factor.

C.A. 1975, 83 W6

11

139-787-XVIII

1975

2 E373. Энтальпия урана до 1500° K [измеренная] с помощью калориметрии смешения. Marchidan D.I., Ciorec M. Enthalpy of uranium to 1500 K by drop calorimetry. «4ème Conf. int. thermodyn. chim., Montpellier, 1975. Vol. 3». S. l., s. a., 55—62 (англ.)

Для энтальпии αU (300—940,5° K) получено $H^\circ(T) - H^\circ(298,15^\circ \text{K}) = -0,04735 - 14,80398T + 64,81189 \cdot 10^{-3}T^2 - 24,40503 \cdot 10^{-6}T^3$ (стандартное отклонение 0,82%), для βU (940,5—1048° K) $H^\circ(T) - H^\circ(298,15^\circ \text{K}) = 0,02568 + 52,45209 \cdot 10^{-6}T + 35,5058 \cdot 10^{-3}T^2 - 6,8172N_2 \cdot 10^{-6}T^3 + 29,7437T^{-2}$ (0,16%) для $\gamma\text{(U)}$ (1048—1405° K) $H^\circ(T) - H^\circ(298,15^\circ \text{K}) = -0,00647 + 20,04042T + 17,9538 \cdot 10^{-3}T^2 - 4,68091 \cdot 10^{-6}T^3$ (0,17%), для жидкого

$$H_T^\circ = H_0^\circ$$

U (1405—1500° K) $H^\circ(T) - H^\circ(298,15^\circ \text{ K}) = -0,02360 +$
 $+34,5814T + 4,5911 \cdot 10^{-3}T^2$ (0,10) дж/г·атом. Значения
 энтальпии превращений получены равными $\Delta H_{\alpha-\beta} =$
 $= 2556 \pm 75$, $\Delta H_{\beta-\gamma} = 4182 \pm 85$, $\Delta H_{\text{пл}} = 6979 \pm 120$ дж/г·
 атом. Проведены расчеты теплоемкости U как суммы
 решеточного (дебаевского) вклада, электронной тепло-
 емкости и разности $C_p - C_v$ по Нернсту—Линдеману.
 Разность между эксперим. данными и результатами
 расчетов рассматривается как ангармонич. вклад. Теп-
 лоемкость решетки составляет $\sim 50\%$, электронный
 вклад $\sim 25\%$, разность $C_p - C_v \sim 14\%$, избыточная
 теплоемкость $\sim 11\%$. Библ. 20.

4 Б828. Определение энтальпии урана до 1500 К методом смешения. Marchiadan D. I., Ciopres M. Enthalpy of uranium to 1500 K by drop calorimetry. «4ème Conf. int. thermodyn. chim., Montpellier, 1975. Vol. 3.» S. l., s. a., 55—62 (англ.).

Методом смешения определена энтальпия U (I) в интервале от 372 до 1471 К. Использовались Pt-контейнеры, увеличение веса контейнера с в-вом после проведения 79 опытов не превышало 0,003%. Опытные данные представлены уравнениями $H_T - H_{298,15} = -0,04735 - 14,80398 T + 64,81189 \cdot 10^{-3} T^2 - 24,40503 \cdot 10^{-6} T^3$ дж/г-ат ($\pm 0,8\%$) (α -I, $298 < T < 940,5$); $H_T - H_{298,15} = 0,02568 + 52,45209 \cdot 10^{-6} T + 35,5058 \cdot 10^{-3} T^2 - 6,81726 \cdot 10^{-6} T^3 + 29,74371 \cdot T^{-1}$ ($\pm 0,16\%$) дж/г-ат (β -I, $940,5 < T < 1048$); $H_T - H_{298,15} = 0,00647 + 20,04042 T + 17,9538 \cdot 10^{-3} T^2 - 4,68091 \cdot 10^{-6} T^3$ ($\pm 0,17\%$) дж/г-ат (γ -I, $1048 < T < 1405$); $H_T - H_{298,15} = -0,02360 + 34,5814 T + 4,5911 \cdot 10^{-3} T^2$ ($\pm 0,10\%$) дж/г-ат (жидк. I, $1405 < T < 1500$). Определены теплоты фазовых превращений $\alpha \rightarrow \beta$, $\Delta H = 2556 \pm 75$ дж/г-ат, $\beta \rightarrow \gamma$, $\Delta H = 4182 \pm 85$ дж/г-ат и ΔH пл. = 6979 ± 120 дж/г-ат. Полученные данные сравнены с ранее опубликованными. Проведено выделение различных вкладов в теплоемкость I при $T > 298$ К. Электрон-

1975

III-X-7-XVIII
Bcp-787-XVIII

И

$H_T - H_{298,15}$

$\Delta H_{\text{ж.}}$

X. 1977
ИЧ

ная составляющая оценена в 25%, поправка на расши-
рение в 14%, ангармонич. вклад 11%. Л. Резницкий

кне с
дог

U

Bq - 787 - XVIII

1975

 $H_f^\circ - H_o^\circ$
 C_p, S_T°

"84:80558k Enthalpy of uranium to 1500°K by drop calorimetry. Marchidan, D. I.; Clopez, M. (Cent. Phys. Chem., Bucharest, Rom.). *Conf. Int. Thermodyn. Chim.*, [C. R.], 4th 1975, 3, A55-62 (Eng). Edited by Rouquero, Jean; Sabbah, Raphael. *Cent. Rech. Microcalorimetric Thermochim.* C.N.R.S.: Marseille, Fr. The enthalpy of high-purity U [7440-61-1] turnings was detd. in an Ar atm. to 1500°K by drop calorimetry. Three transitions in the regions 940, 1048 and 1405°K are obsd. as predicted by J. J. Rechten and R. D. Nelson (1973). Empirical equations relating enthalpy with temp. were derived for each region. Differentiation of the enthalpy equations yields heat capacity equations from which entropy data was obtained.

C.A. 1976 24 N12

2-26

*45-11511

1975

5 E365. Теплоемкость α -урана при низких температурах и ее связь с зависимостью T_c от давления. Bader S. D., Phillips Norman E., Fisher E. S. Low-temperature heat capacity of α -uranium and its relation to the pressure dependence of T_c . «Phys. Rev. B: Solid State», 1975, 12, № 11, 4929—4940 (англ.)

(ср)

Измерения проведены в интервале t -р $0,1-2^\circ \text{K}$ методом импульсного нагрева. Изучены 5 образцов включая один монокристалл. Значения коэф. электронной теплоемкости γ у поликристаллов оказались значительно большими, чем у монокристалла. Особенности поведения теплоемкости поставлены в связь с аномально большой зависимостью фононного спектра от давления, которая сказывается и на зависимости от давления критич. температуры. Библ. 47.

Ф 1976 N 5

L-11

*115-11511

1975

(Cp)

84: 65990b Low-temperature heat capacity of α -uranium and its relation to the pressure dependence of T_c . Bader, S. D.; Phillips, Norman E.; Fisher, E. S. (Lawrence Berkeley Lab., Univ. California, Berkeley, Calif.). *Phys. Rev. B* 1975, 12(11), 4929-40 (Eng). The heat capacities of 5 samples of α -U [7440-61-1] including 1 single crystal, were measured at ~ 0.1 -2°K, at zero pressure. The 4 polycryst. samples showed broad bulk superconducting transition. The single crystal, for which susceptibility measurements showed a transition near 0.3°K was not completely superconducting at the lowest temp. of measurements, and $T \leq 0.1^\circ\text{K}$. The shapes of the heat-capacity anomalies assocd. with the transitions to the superconducting state were those of broadened BCS transitions, thus showing that local moments and pair-breaking mechanisms are not involved in limiting the values of T_c . The values of γ , the coeff. of the electronic heat capacity, were significantly higher for the polycryst. samples than for the single crystal, and there is evidence from other work of a similar trend in the lattice heat capacity. It is suggested that these trends are related to the pressure dependence of the same parameters, and that these pressure dependences and that of T_c are all produced by an unusual and strong dependence of the phonon spectrum.

C.A. 1976. 84. W10

U

1975
Bastide J.P.; et al.

Cp

Int. Conf. Electron. Prop.
"Solids High Pres. Leuven
1975," Leuven 1975, 59.

(cu. Cu; I)

И

Вср-1463-XVIII

1975

5 Б801. Теплоемкость урана при 20° и давлениях 0—100 кбар. Bastide J. P., Loriers-Susse C. Chaleur spécifique de l'uranium entre 0 et 100 kbar à 20° C. (Résumé). «4ème Conf. int. thermodyn. chim., Montpellier, 1975. Vol. 4.» S. l., s. a., 5 (франц.)

(ср) Методом импульсного нагрева определена теплоемкость урана при 20° и давл. 0—100 кбар. Учтено влияние потерь теплоты в передающей давл. среде. Результаты измерений проанализированы с помощью уравнения Дебая — Ми — Грюнайзена. Вычислено изменение температуры образца в опытах, связанное с резким увеличением давления. Цифровые значения в работе не приведены.

П. М. Чукуров

И. 1977 № 5

U

1975

Bastide J. P.

(D.D.)

Conf. Int Thermodyn Chim,
4th 1975, 9, 90-7 (Fr)

(au Ce; I)

1975

U

Herming K.

P

ΔMv

S

Co

J. Appl. Phys. 1975, 46(6),
2548-58

Ch Li 'I

$U(c)$

OST. 4824

1975

(ΔH_f)

Kerr J. A., et al.
Handbook Chem. Phys.,
55th Ed., 1974-75.

1975

1 E641. Аномалии тепловых свойств урана при низких температурах. Sandenaw Thomas A. Anomalous thermal property behaviour of uranium at low temperatures. «Plutonium 1975 and other Actinides. Proc. 5th Int. Conf., Baden Baden, 1975». Amsterdam e. a., 1976, 487—498. Discuss., 499 (англ.)

(C_p) В интервале т-р 10—373° К исследованы температурный ход теплоемкости C_p и температурный ход теплопроводности поликристаллич. образцов ^{235}U и ^{238}U и влияние на эти характеристики чистоты и микроструктуры (различная микроструктура образцов создавалась за счет различных способов приготовления образцов, различной предварительной механико-термич. обработки и радиационных повреждений, вызванных длительным самооблучением). Установлено, что температурная зависимость теплоемкости и теплопроводности в случае образца U высокой чистоты имеет сложный характер (для ^{235}U низкой частоты $C_p(T)$ — кривые вообще не-

Ф. 1978, N 1 E

воспроизводимы), позволяющий выделить 4 температурных интервала, в пределах которых действуют различные механизмы фазовых превращений: 1) ниже $36-43^{\circ}\text{K}$; 2) от 40 до $75-80^{\circ}\text{K}$; 3) от ~ 80 до $250-270^{\circ}\text{K}$; 4) от ~ 270 до $325-350^{\circ}\text{K}$. При этом механизм, преобладающий в одной области, оказывает влияние на измерение термич. свойств в более низкотемпературном интервале. Полученные данные позволяют предполагать, что при наличии определенного кол-ва примесей и дефектов структуры образованию низкотемпературного α -мартенсита (при t -рах ниже 270°K) предшествует образование ГЦК-структуры. Проведен расчет термодинамич. характеристик — энтальпии и энтропии — для ^{235}U (различной чистоты) и ^{238}U в литом и обработанном состояниях. Библ. 30. И. Д. Марчукова

СОСТАВ
МОЛ

U(g)

[45 STE]

1975

Cp^o_{P298}

Steinhaus, D. W.,

Personal communication, Los Alamos

Scientific Laboratory, Los Alamos, N.M.,

1975, cited by Fuger J., Oetting F. Z.,

The chemical thermodynamics of
actinide elements and compounds:

Part 2. The actinides aqueous ions

International Atomic Energy Agency, 1975, 65,

И

1975

3 E974. Замечание о сверхпроводимости урана при высоком давлении. Wittig J. Note on the superconductivity of uranium at high pressure. «Z. Phys.», 1975, B22, № 2, 139—142 (англ.)

Обсуждаются полученные Смитом и Фишером (РЖФиз, 1974, 3E1732) эксперим. данные по зависимости T_c от давления. Предполагается, что аномалии на кривой $T_c(P)$ обусловлены наличием четырех орторомбич. модификаций α , α_1 , α_2 , α_3 и возрастанием электрон-фоонного взаимодействия вблизи фазовых переходов за счет смягчения КВ-фоонов. Построена вероятная фазовая диаграмма U при T -рах до $50^\circ K$ и давл. до 24 кбар. Считается, что кривая равновесия фаз α и α_1 заканчивается в критич. точке примерно так же, как кривая равновесия фаз γ и α в Se .

И. В. Берман

сверхпро-
водимость
(т.ч.)

ф. 1976 №3

U(g)
термод-
гиз

1976

Blaise A.

(обычно нет)

$U(\kappa, \mu)$
 $\Delta H^{\circ}_{\text{refers}}$

1976

Marchidan D.I., Ciopce M.

1976. J. Chem. Thermodyn. 8, 691-701

$\Delta H^\circ_{\text{ref}} \text{ } \Delta \beta$	$\Delta H^\circ = 2,63 \pm 0,09 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\beta \gamma$	$\Delta H^\circ = 4,18 \pm 0,04 \text{ kJ mol}^{-1}$
$\Delta H^\circ_{\text{mab}}$	$\Delta H^\circ = 4,03 \pm 0,09 \text{ kJ mol}^{-1}$

ВФ - 1354 - XVIII

1976

1 Б725. Определение энтальпии урана до 1500 К в калориметре смешения. Marchidan D. I., Сiores M. Enthalpy of uranium to 1500 K by drop calorimetry. «J. Chem. Thermodyn.», 1976, 8, № 7, 691—701 (англ.)

В массивном калориметре смешения с изотермич. оболочкой измерены энтальпийные инкременты $\{H^\circ(T) - H^\circ(298,15\text{ K})\}$ различных модификаций урана. Рассчитаны энтальпии фазовых переходов: $U_\alpha \rightarrow U_\beta$
 $\Delta H = 2256 \pm 75$ Дж/моль, $T = 940,5 \pm 2,0$ К; $U_\beta \rightarrow U_\gamma$
 $\Delta H = 4182 \pm 85$ Дж/моль, $T = 1048 \pm 1,5$ К; $U_\gamma \rightarrow U_{\text{иг}}$
 $\Delta H = 6979 \pm 120$ Дж/моль; $T = 1405 \pm 2,0$ К. Термодинамич. ф-ции урана табулированы в интервале 300—1500 К с шагом 50°.

З. Л. Лещинская

ΔH_{T_2} ,
 $H_T^\circ - H_{298}^\circ$,
 m.g. op.

x 1977 n1

U(k,m)

H-K₂SO₈

1946

Marchidan. D.I., Ciopesc M.

1946. J. Chem Thermodyn 8, 691

H-K₂₅₈ at 300 go 1500K

$U(g)$

[76 OET/RAN]

1976

S_{298}°

$C_p^{\circ}_{298}$

Oetting, F. I.; Rand M. R., Ackermann R. J.

"The chemical thermodynamics of actinide elements and compounds:

Part 1. The actinide elements."

International Atomic Energy Agency,
Vienna (1976), 111 pp.

U(g)
from

1976.

Oetting F.L., Rand M.H.,
Ackermann R.G.

1976. The Chemical Thermodynamics
of Actinide Elements and Compounds
Part 1. The actinide Elements
IAEA.

1976

U

Ohse R. W., et al.

From JNBS Atomindex

1976, I N 24,

- Abstr. No 278368.

(P)

(cu. UD_2 ; I)

235
U

1976

238
U

85: 69173f Anomalous thermal property behavior of uranium at low temperatures. Sandenaw, Thomas A. (Los Alamos Sci. Lab., Univ. California, Los Alamos, Calif.). *Plutonium 1975 Other Actinides, Proc. Int. Conf., 5th 1975* (Pub. 1976), 487-99 (Eng). Edited by Blank, Hubert, Lindner, Roland. North-Holland: Amsterdam, Neth. Low temp. heat capacity curves are presented for polycryst. ^{235}U and ^{238}U in different microstructural states and of different purities. Thermal cond. vs. temp. curves are given for ^{238}U . The anomalies in the thermal properties and their causes are discussed. The purity, microstructure, and processing of the metal have effect on the thermal properties.

(cp)

C.A. 1976. 85 N10

1976

U (nc)

Thayer W. L.,
et al.

H-H; Cp

"Proc. 5th Int. Conf.
Baden 1975" Amsterdam
1976, 85-93.

(see. Pu; I)

U
Pu

1976

85: 130661g A model for liquid uranium and plutonium with implications on the adjacent solid phases. Wittenberg, Layton J. (Mound Lab., Monsanto Res. Corp., Miamisburg, Ohio). *Plutonium 1975 Other Actinides, Proc. Int. Conf., 5th 1975* (Pub. 1976), 71-84 (Eng). Edited by Blank, Hubert; Lindner, Roland. North-Holland: Amsterdam, Neth. The hard-sphere model for liq. metals, which is used to analyze the phys. properties of liq. U and Pu, predicted successfully only the compressibility of liq. Pu while it underestd. the measured viscosity and surface tension values. Based upon a correlation with the rare earth elements, the heat capacities of liq. U and Pu

Cp, ΔH_v

were smaller and their heats of vaporization were larger than predicted. All these deviations suggest addnl. attractive energy in these two liqs. Diffusion and positron annihilation expts. suggest the appearance of liq.-like clusters in the bcc phases that exist in equil. with these liqs. The elastic modulus of Pu without these clusters was calcd. to be approx. five times larger than the measured modulus.

(+1)

☒

C. A. 1976 85 N 18

U(re)

Donnerstag 6994

1977

Shaner J.W., Patheis

G.R., Hodgson W.M.

preprint UCLL-78782

7th sympos. Thermophys.

proport. May 10-12, 1977

(Baithersberg)

(SHM, ASm)
CP

1977

Memadob

(U)

($H_T - H_0$)

90: 157996k Thermophysical and transport properties of metals at high pressure and very high temperature. Shaner, J. W.; Gathers, G. R. (Lawrence Livermore Lab., Univ. California, Livermore, Calif.). *High-Pressure Sci. Technol., AIRAPT Conf., 6th* 1977 (Pub. 1979). 2, 847-53 (Eng). Edited by Timmerhaus, Klaus D.; Barber, M. S. Plenum: New York, N. Y. Exptl. techniques are described, developed for measurements of enthalpies (to $\pm 3\%$), sp. vols. ($\pm 2\%$), temp. ($\pm 5\%$), and elec. resistivities ($\pm 3\%$) of metals at high pressures and very high temps. (> 5000 K). A graph of enthalpy vs. temp. data is given for U at 0.2 GPa.

C.A. 1979, 90, N20

1977

U; U⁺ ΔH_f

Открытый УБТАН, отсюда
 Равновесные составы и
 термодинамические свойства
 UFe и U_2Fe

Отв. Юмашев В. С.
 Доросев О. В.

U

1947

Barin, et al
v. I, p 470

298 - 1405(-c)

1405 - ~~4407~~ (sic)

4407 - 5000(c)

U

1977

Cox J. D.

CODATA Bull. 1977, 22,
6pp. (eng)

$\Delta H_f^\circ, S^\circ,$
H-H

en F-I

11 (2)

1977

Cox J.D.

CODATA, Spec. Rep.
1977, 4, 3 pp.

ключевые
величины
т. д. св-в

(см. S; I)

1977

U(c)

Coxe J. D.

J. Chem. Thermodyn. 1977,
9(8), 705-6 (Eng.)

$\Delta H, S^\circ,$
 $H_{298} - H_0^\circ$

cell. $SO_4^{2-} - I^-$

и

оттиски 7419 1977

Турбин Л. В., Юнгасов
В. С., Дорожнев О. В.
и др.

(АНФ)

Крепкий 1-0018

Многозначное
свойство ● и - F всемогущий

U

1977

Shaner J. W. et al.

(U-H)

Avail NTIS From
Energy Res. Abstr. 1977,
2 (24), Abstr No....?

enc. P - I

d-11

1977

10 E528. Аномалии теплоемкости поликристаллического α -урана при низких температурах. Hall R. O. A., Mortimer M. J. Low-temperature specific heat anomalies in polycrystalline α -uranium. «J. Low Temp. Phys.», 1977, 27, № 1—2, 313—316 (англ.)

В интервале т-р 4,2—80° К исследована теплоемкость поликристаллич. α -урана. Кроме аномалии, связанной с переходом второго рода вблизи 43° К, найдена небольшая аномалия теплоемкости вблизи 22° К. Отмечено отсутствие наблюдавшейся ранее на монокристалле аномалии вблизи 37° К, что связано с большей чистотой поликристалла.

В. Е. Зиновьев

(ср.)

Ф. 1977 №10

2-11

1974

20 Б902. Аномалии низкотемпературной теплоемкости в поликристаллическом α -уране. Hall R. O. A.,

Mortimer M. J. Low-temperature specific heat anomalies in polycrystalline α -uranium. «J. Low Temp. Phys.», 1977, 27, № 1—2, 313—316 (англ.)

В адиабатич. калориметре в интервале 4,2—80 К измерена теплоемкость поликрист. образца α -урана, содержавшего $<0,01\%$ металлич. примесей. Представленная графически T -ная зависимость C_p показала две аномалии, отвечающие фазовому переходу 2-го рода при 43 К и 1-го рода при 22 К. Высокотемпературная аномалия ранее наблюдалась как на моно-, так и на поликрист. образцах. Найденное значение $\Delta C_p = 1,1$ Дж/моль·град на 30% ниже соотв-щего значения для монокристалла.

$C_p; T$

Х. 1974 N 20

Аномалии при 22 К ранее наблюдалась лишь на монокристалле. Избыточное значение $\Delta C_p \approx 0,13$ дж/моль·г/град для поликрист. образца в 3 раза меньше, чем для монокристаллического. На поликрист. образце не установлено аномалии, отвечающей фазовому переходу 1-го рода при 37 К, зафиксированному на монокристалле с величиной ΔC_p в 4,6 раз большей, чем при 22 К. В кач-ве возможной причины расхождений указано большее наличие примесей в монокрист. образце, при выращивании к-рого вводились силиконовые затравки.

А. Кисилевский

L-11kp (Cp, Ttr)

1977

86: 178483y Low-temperature specific heat anomalies in polycrystalline α -uranium. Hall, R. O. A.; Mortimer, M. J. (Chem. Div., AERE, Harwell/Didcot/Oxon., Engl.). *J. Low Temp. Phys.* 1977, 27(1-2), 313-16 (Eng). The specific heat of polycryst. α -U was measured between 4.2 and 80 K. In addn. to the 2nd-order transition at 43 K, always seen in both polycryst. and single-crystal U, a small effect was obsd. at 22 K. This had previously been seen only in single crystals. The larger, 1st-order change seen at 37 K in single-crystal U was not obsd. The possible explanations for this difference are discussed.

CA 1977 86 N24

U

J Lawrence, Jr

1978

Hall R.O.A., Lee J.A., et al.

Ep (7-20K) BNM, 1978, 21, exp. 3.06.

B-11

(C_p)

om. 37425

2.1949, N11

11 Б773. Теплоемкость при низких температурах псевдомоноткристалла и поликристаллического α -урана. Hall R. O. A. The low-temperature specific heat of pseudo-single-crystal and polycrystalline α -uranium. «Rare Earths and Actinides, 1977. Int. Conf., Durham, 1977.» Bristol—London, 1978, 60—65 (англ.)

Измерена теплоемкость C_p двух образцов псевдомоноткрист. β -U в области 10—300 К. Образцы имели крупнозернистую структуру с размером зерна 3—4 мм, ориентированных относительно друг друга с небольшими искажениями. Подтверждены ранее обнаруженные превращения 1-го рода при 23 и 37 К и фазовой переход второго рода при 40 К, с энтальпиями 1,53, 2,15 и 8,18 дж/моль, соотв. Дуговая плавка привела к уменьшению размера зерна и более беспорядочной ориентировке зерен. Быстрое охлаждение расплава привело к высокой концентрации вакансий и внутренним напряжениям. На кривой C_p плавленого α -U отсутствовали аномалии при 23 и 37 К, а аномалия при 40 К выражена незначительно. Данные по C_p плавленого образца были использованы для выделения энергетич. вкладов, связанных с фазовыми переходами. Л. А. Резницкий

om 37425 1978

Дан. в Корресп.

d-11 kper.

Om 37125

1978

(cp)

89: S1078u The low-temperature specific heat of pseudo-single crystal and polycrystalline α -uranium. Hall, R. O. A. (Chem. Div., AERE, Harwell/Didcot/Oxon, Engl.). *Conf. Ser. - Inst. Phys.* 1978, 37(Rare Earths Actinides, 1977), 60-5 (Eng). Sp.-heat measurements were made at 100-300 K in an adiabatic cryostat on 2 samples of pseudo-single crystals of α -U. Both samples show 1st-order transitions at 23 and 37, and a 2nd-order transition at 40 K. One sample was remeasured after heat treatment which produced a fine, randomly oriented grain structure; the data showed modified transitions. After more drastic heat treatment, further refining and randomizing the grain structure, there was no sign of either of the 1st-order transitions. A comparison between the sp. heat data for the pseudo-single crystal and the heat-treated sample permits a detn. of the latent heats of the various transitions.

*gyfaukam
6 X 6 fmuco*

C.A. 1978, 89, N10

4

1978

Hodgson W. M.

урнее
состоян.

Energy Res. Abstr., 1978,
3(24), n 57194.



(см. Р6; I)

U(OV)

[78 ROB/HEM]

1978

Cp^o₂₉₈

Robie, R. A., Hemingway B. S., Fisher J. R.
Thermodynamic properties of minerals
and related substances at 298.15 K
and 1 bar pressure and at higher
temperatures, U.S. Geological Survey
Bulletin, 1452 (1978), 456 p

Uic) y Takahashi, 1978
Takahashi Y., Nakamura G.

БЖМ, 1978, 21, стр. 306.

ср (80-1000K)

1949

2-11

Pm

Am

(Cp)

90: 193325z Specific heats of actinide metals. Mortimer, M. J. (Chem. Div., AERE, Harwell/Didcot/Oxon., Engl.). *J. Phys., Colloq. (Orsay, Fr.)* 1979, (4), 124-9 (Eng). A review with 41 refs. After a brief discussion of the methods of derivation of the sp. heat parameters, the electronic sp. heat, and the Debye temp., an anal. is given of the trends in these, and in the measured sp. heats across the actinide series. The unexpected values obtained for Pa are considered, with ref. to the elec. resistivity. The importance of the expansion coeff., both in the derivation of the sp. heat parameters, and in any explanation of the electronic origins of their behavior is discussed. Finally, the anomalies obsd. in α -U, Pu, and Am are compared.

(72) $\boxtimes$



C.A. 1949, 90N24

1979

d-11

4 E740. Наблюдение сверхструктуры в α -U вблизи 43° K. Observation of superstructure in α -U near 43 K. Smith H. G., Wakabayashi N., Crummett W. P., Nicklow R. M., Lander G. H., Fisher E. S. «Modulated Struct. Int. Conf., Kailua Kona, Haw., 1979». New York, 1979, 226—228 (англ.)

Методом упругого и неупругого рассеяния нейтронов исследованы структурные изменения в α -U при низких т-рах и характер изменения упругих констант. С понижением т-ры наблюдалось значительное смягчение решетки относительно продольных оптич. мод колебаний Σ_4 . При т-ре 60° K. возникал максимум упругого рассеяния в положении $(h+1/2, k, l)$. Интенсивность этого максимума с понижением т-ры возрастала и достигала наивысшего значения при 10,4° K — минимальной т-ре исследования. Делается вывод, что при низких т-рах в U сосуществуют 2 фазы: α -фаза и слегка искаженная α' -фаза с синусоидальной модуляцией в направлении оси x.

М. П. Усиков

Ттс

ср. 1980 п 4

1980

U

99:146006r Study of uranium vapor pressure over uranium monosulfide and carbosulfides. Kokhtey, V. V.; Evstyakhin, A. I.; Khromonozhkin, V. V.; Andrievskii, R. A. (USSR). *Metallurgiya i Metalloved. Chist. Met.*, (Moskva) 1980, (14), 73-7 (Russ). From *Ref. Zh., Khim.* 1981, Abstr. No. 2BS07. Title only translated.

(P)

Haq/US
(UCS)



Q. 1. 1981. 21/12

2-11

1980

15 Б984. Низкотемпературный фазовый переход в альфа-уране: пересмотр старой проблемы. Lande G. H., Smith H. G., Wakabayashi N. The low-temperature phase transition in alpha-uranium: and old problem revisited. «J. Nucl. Mater.», 1980, 95, № 3, 307—310 (англ.)

Ттх

Обзор пред. лит. эксперим. результатов по изучению св-в низкотемпературной ($T < 662^\circ$) α -фазы U. Эксперименты по определению температурных зависимостей упругих констант c_{11} , c_{22} и c_{32} монокристаллов U обнаружили аномалии вблизи 43K. Однако измерения параметров решетки, уд. теплоемкости, коэф. термич. расширения и магнитной восприимчивости не показали никаких аномалий в этом районе. Измерения при гидростатич. давл. до 10 кбар обнаружили увеличение температуры перехода в сверхпроводящее состояние от 0,1 до 2 K и уменьшение температуры, при которой наблюдалась аномалия c_{11} , при возрастании давл. Для подтверждения существования фазового перехода

ж. 1981. N15

α — α' недавно проводились измерения упругих кон-
стант современным чувствительным методом неупругого
рассеяния тепловых нейтронов. Измерения фононного
спектра α -U этим методом позволили обнаружить не-
большое искажение решетки (смещение атомов в
направлении [100] порядка 0,006Å). Предположено, что
искажение является электронным по своей природе,
т. е. наблюдается перераспределение плотности зарядов
и изменение электронной конфигурации при уменьшении
энергии решетки вследствие охлаждения кристалла.

В. А. Ступников

1980

 $\alpha-U$

6 E717. Низкотемпературный фазовый переход в α -уране: пересмотр старой проблемы. The low-temperature phase transition in alpha-uranium: and old problem revisited. Lander G. H., Smith H. G., Wakabayashi N.; «J. Nucl. Mater.», 1980, 95, № 3, 307—310 (англ.)

 T_c

Рассматривается фононный спектр $\alpha-U$ для волн. векторов $q \parallel [100]$ вблизи перехода из α - в α' -фазу при $T_c = 43^\circ K$. Мода Σ_4 имеет V-образную особенность, ее частота уменьшается при понижении т-ры. В низкотемпературной α' -фазе смещения атомов из их поло-

ф. 1981. N 6

жений равновесия в высокотемпературной фазе составляют $\sim 0,006 \text{ \AA}$ в направлении $[100]$, а интенсивность соответствующих пиков отражения равна 10^{-4} — 10^{-5} от величины нормального брэгговского пика. Приводится схема статич. смещений атомов в α' -фазе. Небольшое периодич. искажение кристаллич. решетки урана в α' -фазе имеет, по-видимому, электронное происхождение и обусловлено волной зарядовой плотности. Отмечается, что в картине перехода $\alpha \rightarrow \alpha'$ недостает многих деталей, которые должны быть выяснены экспериментально, в частности, путем изучения влияния давления на свойства перехода.

И. О. Майер

XVIII-7249

1980

U

92: 156089w Investigation of vacancy formation and phase transformations in uranium by positron annihilation. Matter, H.; Winter, J.; Triftshaeuser, W. (Hochsch. Bundeswehr Muenchen, D-8014 Neubiberg, Fed. Rep. Ger.). *J. Nucl. Mater.* 1980, 88(2-3), 273-8 (Eng). The phase transitions and vacancy-formation energies in U were detd. at 550-1350 K by positron annihilation. Discontinuities in the angular distributions clearly reflected the α - β and β - γ transitions. The vacancy-formation energy in γ -U is ≥ 1 eV.

(Tr)

C. A. 1980. 2, 148

U

XVIII - 7249

1980

Д 15 Б981. Исследование образования вакансии и фазовых превращений в уране методом аннигиляции позитронов. Matter H., Winter J., Trifthäuser W. Investigation of vacancy formation and phase transformation in uranium by positron annihilation. «J. Nucl. Mater.», 1980, 88, № 2—3, 273—278 (англ.)

(Tr)

При t -рах 550—1350 К методом аннигиляции позитронов изучены $\alpha \rightarrow \beta$ - и $\beta \rightarrow \gamma$ -фазовые переходы в уране. В процессе эксперимента измеряли t -рную зависимость скорости счета совпадений при пике кривой угловой корреляции. Обнаружено, что фазовые переходы отражаются разрывами на графиках соотв-щих зависимостей. Наклон кривой в низкот-рной области, изменение при $\alpha \leftrightarrow \beta$ -превращении (941 К) и начальный наклон в β -фазе удалось адекватно описать на основе линейного термич. расширения. Разрыв при 1048 К вызван главным образом вакансионным эффектом захвата. Обработка данных для γ -фазы на основе модели захвата позволила оценить нижний уровень энергии

образования моновакансии E_{1v}^F . Показано, что эти результаты приводят к очень низкому значению энергии миграции вакансии E_{1v}^M . Резюме

X 1980 n 15

Оттиски 9092

1980

U (тв)
Th (тв)

5 E370. Теплоемкость металлических урана и тория от 80 до 1000° K. Heat capacity of metallic uranium and thorium from 80 to 1000° K. Nakamura Jin-ichi, Takahashi Yoichi, Izumi Shin-ichiro, Kanpo Masayoshi. «J. Nucl. Mater.», 1980, 88, № 1, 64—72 (англ.)

Измерения проведены методом импульсного лазерного нагрева; для устранения отражения поверхности образцов были покрыты слоем графита. Результаты измерений для U хорошо согласуются с литературными данными, для Th — значительно отличаются. Составлены таблицы термодинамич. ф-ций. Проведен расчет изохорной теплоемкости, определены т-ры Дебая ($\theta = 180$ для U и 156° K для Th) и сумма электронного и ангармонич. вкладов. Выше 300° K у U найдена значительная «избыточная» теплоемкость. Библ. 35. Л. П. Ф.

(Cp)

(+1)



Ф 1980 N5

$U(k, u)$
Thejuz

1980

Nakamura Y, Takahashi Y,
Izumi S, Kanno M.

1980, J. Nucl. Med. 88, 64.

Tiefenreife $\alpha \rightarrow \beta T = 941 K.$

11

Th

(Cp)

ommueu 9092

1980

V92: 83521u Heat capacity of metallic uranium and thorium from 80 to 1000 K. Nakamura, Jinichi; Takahashi, Yoichi; Izumi, Shinichiro; Kanno, Masayoshi' (Dep. Nucl. Eng., Univ. Tokyo, Tokyo, Japan). *J. Nucl. Mater.* 1980, 88(1), 64-72 (Eng). The heat capacities of metallic U and Th at 80-1000 K were detd. by laser-flash calorimetry. The results on U agree well with those in the literature. The results on Th are several percent lower than the heat-capacity values reported, while the enthalpy data at high temp. in the literature are in good agreement with the present results. A revised table of thermodyn. functions of Th (80-1000 K) is presented. The excess heat capacity on Th is not appreciable <1000 K, in contrast with the large excess heat capacity >300 K for U.



(+1) ☒

CA 1980 92 N10

U(km)
Cp

9092

1980

Nakamura H., Takahashi Y,

Izumi S, Kahno M.

1980, J. Nucl. Mat. 88, 64

Cp is 82K go 990K.

U(2)

[y Meybecker]

1980

Parker V.B.

The Thermodyn. Propert.
of the Uranium-Halogen
Containing Compounds.

$\Delta H_f,$
H₂₉₈-H₀

NBSIR-80-2029

S₂₉₈

NBS, USA July 1980

U

(OM. 25599)

1980

Ward J.W., Kleinschmidt
P.D. et al.,

S298, P (Los Alamos Sci. Lab., Los
Alamos, NM 87545 USA)
ACS Symp. Ser. 1980, 131

(Lanthanide ● Actinide
Chem. Microsc.), 199-220

Ommuck 12761

1981

U

Yonés C., Nguyen L.D.,
Pattoret A.,

A.P.

m. quis.
cb - ba

High Temp. - High Press.,
1981, 13, 105-111.

1981

u

 $\Delta_f H, C_p$

95: 87177w Selected values of chemical thermodynamic properties. Wagman, D. D.; Evans, W. H.; Parker, V. B.; Schumm, R. H.; Nuttall, R. L. (Cent. Thermodyn. Mol. Sci., Natl. Bur. Stand., Washington, DC 20234 USA). *NBS Tech. Note* (U. S.) 1981, 270-8, 149 pp. (Eng). The recommended values for the std. heats of formation, free energies, enthalpies, entropies and heat capacities of U, Pr, Th, Ac, Li, Na, K, Rb, Cs, and Fr, atoms, ions, and compds. are tabulated.

①9

C.A. 1981, 95, 210

$U(X, u)$

1982

Pan Kratz L.B.

Thermodynamic Properties
298-2500 of Elements and Oxides
USA Bur. Mines Bull. 672.

● (y n e g b e r e h a)

1982

И

1 E1240. Мартенситный переход в металлическом уране и его влияние на сверхпроводимость. The marten-sitic transformation in uranium metal and its effect on superconductivity. Sandenaw T. A. «Scr. met.», 1982, 16, № 8, 1005—1008 (англ.)

Рассматривается влияние мартенситного перехода из α - в α' -фазу в уране на сверхпроводящий переход. Предполагается, что T_c урана зависит от степени за-вершения мартенситного перехода таким же образом, как и в соединениях типа А-15. Считается, что влияние примесей на фазовую устойчивость и мартенситный переход можно объяснить, комбинируя три теории: тео-рию степени локализации валентных электронов, раз-витую Осси и Росито (Ossi P. M. et al. «J. Phys. F», 1981, 11, 2037), обобщенную Мак-Милланом (McMil-lan W. L. «Phys. Rev. B», 1975, 12, 1187) на волны зарядовой плотности, теорию Ландау и доменную тео-рию Ройтбурда (Roitburd A. L. «Phys. stat. sol. (a)», 1973, 16, 329). Сделано также предположение, что в предмартенситной области т-р в α -фазе может сущест-вовать больше чем одно несоизмеримое состояние волн

T_c ;

ф. 1983, 18, N1

зарядовой плотности, а величина T_c зависит от того, является ли структура соизмеримой или нет при сверхпроводящем переходе. Показано, что влияющие на величину T_c факторы могут быть ответственны и за аномальные тепловые свойства урана. . Е. Ш

1982

1 E1233. Причины непостоянства сверхпроводящей температуры перехода в металлическом уране. Causes for the variable superconducting transition temperature in uranium metal. Sandenaw T. A. «Solid State Commun.», 1982, 43, № 5, 361—364 (англ.)

По измерениям различных авторов т-ра сверхпроводящего перехода T_c α -U покрывает интервал от $T_c \leq 0,1$ до 1.3 К при атмосферном давлении. Это непостоянство T_c связано с существованием мартенситного превращения α -U $\rightarrow$ α' -U (с пространственной группой D_{2h}^{13}) в интервале т-р между ~ 250 и ~ 42 К. Этот переход, как правило, является неполным, что приводит к локальным структурным флуктуациям и фазовой нестабильности. Предполагается, что стадия, на которой заканчивается переход α -U $\rightarrow$ α' -U, влияет на T_c через посредство искажения решетки и возникновения (соизмеримых и несоизмеримых) волн плотности заряда. Предполагается, что факторы, влияющие на величину T_c в α -U, также ответственны за аномальные тепловые свойства этого металла. А. И. Русинов

U

 T_{tr}

ф. 1983, 18, № 1

U(IV)

[83 FUG]

1983

Fuger, J.

"Chemical thermodynamic properties
- selected values, in: Gmelin
Handbook of inorganic chemistry,
8th ed., Uranium, Supp. Vol. A6, Berlin:
Springer-Verlag, 1983, pp. 165-192.

U^(K)

[Om. 24347]

~ 824

Bieniewski T.B.,

Los Alamos, Conference
on Optics' 83., 419-426

Δ₅ H₂₉₈;

U(2)

(Om. 24348)

~ 1984

Bieniewski T.M.,

$\Delta f_H, p;$ Los Alamos, Conference
on Optics' 83., 330-335

U (M)

1984

2 Б3081. Давление паров жидкого урана выше 1873 К. Vapour pressure of liquid uranium above 1873 K. Chandrasekharaiah M. S., Dharwadkar S. R., Das D. «IUPAC Conf. Chem. Thermodyn. and 39th Calorimetry Conf. Joint Meet., Hamilton, Aug. 13—17, 1984. Program and Abstr.» S. I., s. a., 168—169 (англ.)

Эффузионным методом Кнудсена измерено давл. паров жидк. урана в интервале t -р 1873—2773 К. Уран помещали в тигли из монокрист. Та или W. Пары собирали на хол. Pt-мишень; кол-во урана определяли по α -счету или спектрофотометрич. методом. Результаты обсуждаются. По резюме

p;

X. 1986, 19, N2

U

1984

101: 137469h A theoretical equation of state for uranium.
 Penicaud, M. (Cent. Etud. Limeil, Commis. Energ. At., 94190
 Villeneuve-Saint-Georges, Fr.). *Shock Waves Condens. Matter,*
Proc. Am. Phys. Soc. Top. Conf. 1983 (Pub. 1984), 61-4 (Eng).
 Edited by Asay, J. R.; Graham, Robert Albert; Straub, G. K.
 North-Holland: Amsterdam, Neth. A fully relativistic generalization
 of the self-consistent muffin-tin-orbital (MTO) method was used to
 obtain the electronic properties of U at ≤ 5 Mbar. The $6s$ and $6p_{1/2}$,
 $6p_{3/2}$ states are treated as bands rather than core states which is
 found necessary. The derived equation of state agrees well with
 shock Hugoniot data.

U-He ccm;
 incopemur.
 pacrim

C.A. 1984, 101, N16

d-U

[Dm. 19014]

1984

Tindall D.A., Steinitz
M.O.,

graph.
reperes.

g. Phys. F: Metal.
Phys., 1984, 14, N5,
1131-● 1136.

Ц(к)

[Om. 22627]

1985

6 БЗ039. Оптическая непрозрачность как инструмент для исследования высокотемпературных равновесий. Давление пара урана. Optical opacities as a tool for studying high temperature equilibria vapor pressure of uranium. Bieniewski T. M. «High Temp. Sci.», 1985, 19, № 3, 323—328 (англ.)

В высокот-ной вольфрамовой ячейке, в к-рую помещали металлич. уран и заполняли аргоном при давл. 1 атм, в интервале 2133—2413 К измерено интегральное поглощение света парами урана в диапазоне 335—360 нм. Для зависимости давл. от т-ры получено ур-ние $\ln P(\text{атм.}) = 13,222 (\pm 0,062) - (58489 \pm 141)/T$. Для ΔH_{298}^0 сублимации рекомендована величина $126,8 \pm \pm 0,6$ ккал/моль.

В. В. Чепик

Om 24377

P;

Х. / 1986, 19, № 6

U(2u)

Om. 22776, om 24377 1985

102: 155209y Thermodynamics of liquid uranium vaporization. Das, D.; Dharwadkar, S. R.; Chandrasekharaiah, M. S. (Water Chem. Div., Bhabha At. Res. Cent., Bombay, 400 085 India). *J. Nucl. Mater.* 1985, 130, 217-24 (Eng). The vaporization of liq. U contained in single crystal cups of Ta and W was studied up to 3000 K by using Knudsen effusion assembly. The flux of U(g) vapors effusing through the K-cell orifice was cor. for the soly. of Ta (or W) in liq. U and the equil. vapor pressure of liq. U was detd. The sublimation enthalpy of U at 298.15 K was evaluated to be 126.3 ± 0.3 kcal/mol.

P, D3H298;

C. A. 1985, 102, N18.

21(g)
0530f

1985

Das D., Dhazwadkar S. R.,
Chandrasekharaiah M. S.
1985., *J. Nucl. Mater.* 130, 217-2

Умноженное в себе $8 \frac{1}{2}$ раз $12^0(283,15K)$

Данных нет

И

1985

24 Б3224. Время жизни позитронов и доплеровское уширение при исследовании образования вакансий и фазового перехода в уране. Positron lifetime and Doppler-broadening studies of vacancy formation and phase transformation in uranium. Kögel G., Sperr P., Triftshäuser W., Rothman S. J. «J. Nucl. Mater.», 1985, 131, № 2—3, 148—157 (англ.).

Изучены времена жизни и доплеровское уширение спектра аннигиляц. излучения позитронов в высокочистом уране при t -рах 290—1400 К. В спектрах γ -U разрешены 2 компонента при всех t -рах. Установлено, что значения компонент полученных спектров и форма аннигиляц. линии существенно изменяются в зависимости от крист. структуры и t -ры. Определено, что ловушки на вакансиях наблюдаются только в γ -U. Уменьшение времени жизни позитронов с ростом t -ры согласуется с теорет. предсказаниями. Особенности параметра аннигиляции I_ν и τ в β -фазе связаны с корреляц. эффектом. Показано, что суммарная скорость захвата k крайне

фазовый
переход

X. 1985, 19, N 24

низка. В обл. γ -фазы $k(T)$ увеличивается в 2 раза и проявляет 2 различные тенденции, что указывает на влияние $\beta \rightarrow \gamma$ -перехода в обл. 1050—1200 К. Параметры образования вакансий H_{IV} , S_{IV} и вероятность захвата позитронов на вакансиях значительно зависят от t -ры. При этом вероятность захвата в обл. 1050—1150 К повышается и далее остается почти неизменной до t . пл. На этом основании изменение параметров в окрестности перехода $\beta \rightarrow \gamma$ объяснено t -рной зависимостью релаксации вакансий. Полученное среднее значение энтальпии образования H_{IV} в γ -фазе составляет 0,3 эВ.

В. Ф. Пономарев

d-U

1986

6 E803. Модулированные фазы α -урана. Теоретический анализ. Modulated phases of α -uranium. Theoretical considerations. Walker M. B. «Phys. Rev. B: Condens. Matter», 1986, 34, № 10, 6830—6838 (англ.)

Данные нейтронографич. исследований свидетельствуют о наличии нескольких структурных фазовых переходов в α -U в области т-р 20—50 К, сопровождающихся возникновением несоизмерных структур. Предлагается теоретич. описание этих явлений на основе теории фазовых переходов Ландау. При использовании теории групп выведены системы атомных смещений, приводящие к сверхструктурным рефлексам типа ($\frac{1}{2}$, β , γ). Функционал свободной энергии записывается с учетом членов 4-го порядка. Показано, что первый переход при 43 К происходит в структуру, несоизмерную вдоль оси a и перпендикулярно к ней. Переход при 37 К стабилизирует фазу, несоизмерную только вдоль a -оси, а переход при 23 К дает полностью соизмерную фазу.

А. Б.

Hz)



ф. 1987, 18, № 6.

еще дубл. карточки!

1986

d-U

/106: 26051z Modulated phases of α -uranium: theoretical considerations. Walker, M. B. (Scarborough Coll., Univ. Toronto, Toronto, ON Can. M5S 1A7). *Phys. Rev. B: Condens. Matter* 1986, 34(10), 6830-8 (Eng). The modulated phases of α -U consistent with a Landau-type theory are described and analyzed in terms of their superspace symmetry. It is suggested that the phase transition at 43 K is to a phase which is incommensurate both parallel and perpendicular to the a axis, that the phase transition at 37 K is to a phase which is commensurate along the a axis but incommensurate in a perpendicular direction, and that the transition at 23 K is to a purely commensurate phase.

(Tr)

C.A. 1987, 106, N4.

d-ll

1987

(Gp)

, 108: 83204s Evidence for lattice softening in α -uranium from specific-heat measurements under pressure. Vahldiek, Franz Eichler, Andreas (Inst. Tech. Phys., TU Braunschweig, D-3300 Braunschweig, Fed. Rep. Ger.). *Jpn. J. Appl. Phys., Part 1* 1987, 26(Suppl. 26-3, Proc. Int. Conf. Low Temp. Phys., 18th, 1987, Pt. 2) 1255-6 (Eng). The low-temp. α -phase of U is known to exhibit a peculiar variation of the superconducting transition temp. with pressure, rising from values below about 0.1 K to a max. near 2 K at 11 kbar and decreasing again to higher pressures. From sp. heat measurements under high pressure it was found that the initial increase in T_c is accompanied by a distinct decrease of the Debye temp. This behavior is discussed, also in comparison to La to which it shows some similarities.

C. A. 1988, 108, N 10.

β -U

1988

20 Б2028. Структура β -урана. Structure of β -uranium. Lawson A. C., Olsen C. E., Richardson J. W., Mueller M. H., Lander G. H. «Acta crystallogr.», 1988, B44, № 2, 89—96 (англ.)

Проведено нейтронографич. исследование (метод Ритвельда) структуры β -U (I), устойчивой при т-ре 935—1045 К. Кристаллы I тетрагон., a 10,7588, c 5,6531 (т-ра 955 К) и a 10,7766, c 5,6531 Å (т-ра 1030 К), подтверждена ф. гр. $P4_2/mnm$. При обработке исходной нейтронограммы диффузные пики кварцевого контейнера устранялись Фурье-фильтрацией. Изотропные коэф. тепловых колебаний атомов в I в β -фазе значительно больше, чем в низкот-рной α -фазе. В структуре I выделены плоские слои атомов U в плоскости (001) с псевдогексагон. симметрией (упаковка близка к плотнейшей) и цепочки вдоль оси c . Обсуждены величины межатомных расстояний и корректность выбора ф. гр. для I.

С. С. Мешалкин

структура

X. 1988, 19, №20

U (21) [88 MCL/SHE] ¹⁹⁸⁸ $C_p(U_{21}) = 50.2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Cp

J. Nucl. Mater., 1988, v. 154, p. 268-275

Correction to the uranium equation
of state. $C_p = 47 \text{ Дж} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$

(Манфорд, Шелдон)

1988

U
(u) Mulford R.W.R., Sheldon R.I.,
J. Nucl. Mater., 1988, 154, 268-275
Density and heat capacity of
liquid uranium at high temperatures.

$$C_p = 47 \text{ Jm} \cdot \text{K}^{-1} \text{mol}^{-1} (2632-5408 \text{ K})$$

Om. 29744

U (m)

M 29744

1988

109: 136147e Density and heat capacity of liquid uranium at high temperatures. Mulford, R. N. R.; Sheldon, R. I. (Los Alamos Natl. Lab., Los Alamos, NM 87545 USA). *J. Nucl. Mater.* 1988, 154(2-3), 268-75 (Eng). Measurements of vol. expansion, temp., resistivity and enthalpy were made for liq. U from 2632 to 5408 K by the isobaric expansion technique wherein a wire surrounded by inert gas is heated with a current pulse, and measurements are made quickly before the liq. column collapses. The heat capacity found for the liq. is 0.047 kJ/mol.K, and the vol. thermal expansion coeff. is 99×10^{-6} per K. It was also obsd. that the solid phase transitions occurred as equil. transitions at heating rates of approx. 130 million degrees per s.

 $H_T - H_0, C_p;$

$$C_p(m) = 47.7 \text{ J/K} \cdot \text{mol} (2632 - 5408 \text{ K})$$

& TCUB - at 50, 520, 59.7 K

C. A. 1988, 109, N 16

47.2 J/K²·mol⁻¹

11

1988

110: 102812y The NEA thermochemical data base project. Wanner, Hans (OECD Nucl. Energy Agency, 91191 Gif-sur-Yvette, Fr.). Radiochim. Acta 1988, 44-45(Pt. 2), 325-9 (Eng). The OECD Nuclear Energy Agency (NEA) has undertaken the development of a CODATA-compatible chem. thermodyn. data base for a no. of elements of interest to various areas of nuclear technol., esp. to radioactive waste management research areas such as the safety anal. of nuclear waste repositories. The development of this data base involves not only a compilation of all relevant published thermodyn. data, but also a detailed crit. anal. on key elements which will result, for each element, in a Selected Data Set which will be recommended. Thermodyn. data base is given for U, Np, Am and Tc.

м.х. данные
акану мет.
данных и расч.

(73) Δ Np, Am, Tc

с.А. 1989, 110, N/2

И

От. 32654

1989

3 E282. Теплоемкость урана при низких температурах. Воспоминание. Heat capacity of uranium metal at low temperatures. A reminiscence / Schachinber L., Lamprecht I. // Thermochim. acta.— 1989.— 151.— С. 203—217.— Англ.

Приводятся результаты измерения теплоемкости при постоянном давлении C_p урана, проведенные в 1943 и 1944 г. под руководством профессора К. Ключиуса. Измерения производились в модифицированном вакуумном калориметре Нернста в интервале t -р от 17,2 до 263,8 К в 1000 температурных точках. Вычислена теплоемкость при постоянном объеме C_v . Путем вычитания электронной теплоемкости C_{el} определена решеточная часть теплоемкости и средняя t -ра Дебая, равная 216 К. Стандартная энтропия при 0°С равна 45,4 Дж·К⁻¹ моль⁻¹, C_p при 0°С равна 27,8 Дж·К⁻¹ моль⁻¹. Библ. 38.

В. Оскотский

Ср;

ф. 1990, №3

250 см 2 калории!

U

Om 32 154

1989

112: 12691y Heat capacity of uranium metal at low temperatures. A reminiscence. Schachinger, L.; Lamprecht, I. (Inst. Strahlenbiol. GSF, D-8042 Neuherberg, Fed. Rep. Ger.). *Thermochim. Acta* 1989, 151, 203-17 (Eng). The heat capacity C_p of uranium at const. pressure was detd. between 17.2 and 263.8 K in 100 steps and cor. to the heat capacity at const. vol. C_v . By taking into account the contribution C_e by free electrons C_v values could be calcd. rendering a mean Debye temp. of 216. The std. entropy at 0° was detd. to 45.4 J/K. mol; the C_p value to 27.8 J/K. mol.

Cp;

C.A. 1990, 112, N2

U

Отм. 32654

1989

6 Б3022. Теплоемкость металлического урана при низких температурах. Реминисценция. Heat capacity of uranium metal at low temperatures. A reminiscence: [Pap.] 8th Conf. Dev. Calorimetry 1989, Ulm, 13—14 March, 1989 / Schachinger L., Lamprecht I. // Thermochim. acta.— 1989.— 151.— С. 203—217.— Англ.

Приведены и обсуждены до сих пор непубликовавшиеся сведения о калориметрич. исследованиях теплоемкости урана при t -рах 17,2—263,8 К, проведенных в Мюнхенском физ.-хим. институте в течение 1943—1944 гг. Результаты определения теплоемкости урана сравнены с имеющимися лит. данными. Библ. 38.

В. Ф. Байбуз

X. 1990, № 6

Уран

1989

1) 12 В290. Масс-спектрометрия ядерных материалов—
описание деталей. Mass spectrometry of nuclear materials—attention to detail / Shields W. R. // JNMM.—
1989.— 18, № 1.— С. 25—28.— Англ.

Рассмотрены усовершенствования, к-рые были внесены в масс-спектрометрию образцов урана и позволили уменьшить уровень шумов с 1—2% в 1958 г. до 0,2% к 1963 г. и до 0,02% к 1966 г. Дальнейшие усовершенствования связаны с автоматизацией измерений. Погрешность измерения отношения $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ доведена до 0,1%.

А. В. Очкин

(масс-
спектрометрия)

X. 1990, N 12

И

1990

I 3 E696. Модель α - γ -перехода в металлическом уране / Чачхиани Л. Г., Дмитриев В. П., Толедано Н. // Физ. тверд. тела (Ленинград).— 1990.— 32, № 8.— С. 2298—2304

Показано, что геометрич. соотношения между кристаллич. решетками кубического γ - и ромбического α -U могут быть получены в модели переориентирующихся несферич. атомов. Обсуждается, как эта модель качественно объясняет аномальное соотношение между коэф. теплового расширения, согласуется со свойствами твердых растворов и магн. свойствами халькогенидов урана.

Резюме

фазов. переход

ф. 1991, № 3

U

1990

114: 15215v Model of the α - γ transition in metallic uranium. Chachkhiani, L. G.; Dmitriev, V. P.; Toledano, P. (Gruz. Politekh. Inst., Tbilisi, USSR). *Fiz. Tverd. Tela (Leningrad)* 1990, 32(8), 2298-301 (Russ). A geometric relationship is obtained between the lattice parameters of the cubic γ and the rhombic α phase of U using a model of reorientation of the nonspherical atoms. This model can explain obsd. thermal expansion anomalies.

нонумер -
файл

с.А.1991, 114, N 2

1991

И

19Б3107. Новые разработки для модулированных фаз α -U. New developments in modulated phases of α -U /Marmeggi J. C., Lander G. H., Brückel T., Zeyen C. M. E. //Phase Transit. B .—1991 .—31 ,№ 1—4 .—С. 145—155 .—Англ.

Методом дифракции Лауэ белого нейтронного излучения в диапазоне т-р 2—43 К исследована структура модулир. фаз монокристалла α -U. Идентификация сверхпространственных групп получена из т-рных зависимостей компонент волнового вектора $q(T)$ и интенсивностей сателлитов. В диапазоне т-р 43—37 К существует несоизмерная фаза с $q_x=0,495(2)$ при 40 К. При 37 К происходит фазовый переход блокирования (1-го рода) компоненты x при $1/2$. Вектор q расщепляется на две компоненты, q_x и q_y , обнаружены сателлиты более высокого рода 3-, 5-, 7- и 9-й гармоник общей волны зарядовой плотности. При 22 К происходит фазовый переход 1-го рода с $q_y=1/6$ (точно соразмерной) и $q_x=5/27=1/6+\delta_x$, где $\delta_x=1/54$. Вероятный кристаллографич. путь для переходов: $C2/m11 (q_x, q_y, q_z)$ для интервала 43—37 К, $P211 (1/2, q_y, q_z)$ ниже 37 К. Ниже 37 К происходит формирование прямоугольных модуляций искажения волн зарядовой плотности.

(T₂)

X. 1992, N 19

В. А. Ступников

11

DM-35665

1991

Cur. & Repman

Leibowitz L., Blomquist,
R.A. et al.

(T_{1/2}, S_{1/2}) J. Nucl. Mater. 1991,
184, N1, 59-64.

Диаграмма	$T_{tr}(^{\circ}C)$	$T(KB)$	$T(^{\circ}C)$	ΔH кал/моль	$T(KB)$
$\alpha \rightarrow \beta$	669	668 $\pm$ 2		0,667	0,67 $\pm$ 0,03
$\beta \rightarrow \gamma$	776	775 $\pm$ 2		1,775	1,14 $\pm$ 0,04
$\gamma - liq$	1135	1134 $\pm$ 1		1,134	0,2 $\pm$ 0,2
$\gamma - liq$	2185	???			

U(24)

1991

Sheldon R.I., Mulford R.W.R.

Connection to the uranium equation
of state.

May
25. e

J. Nucl. Mater., 1991, v. 185, p. 297-298

$$C_p = 50.2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

U, μ

[91 SHE/MUL]

1991

$C_p =$

Sheldon R.I., Mulford R.N.R.

$= 50,2 \text{ J.}$

Correction to the uranium equation

(1408-5000) of state

J. Nucl. Mater., 1991, ¹⁸⁵185, p. 297-298

Автор: исправлены результаты изм. $C_p(u, m)$ до
5000K методом минимизации кривых.

Найдено значение $C_p(u, m, 1408-5000K) = \underline{50,27}$.
(в 82 gJH/gH_2 ; $C_p(m)$ растет от 47,9 до

58,4 J при 5000K), в ответе „ИТАСС“)

Т $C_p(m)$ это исправление близает эти данные
с измерением Stephens [44STE]

1408 44,74

3900 46,45

5000 46,50

6000 46,57

$$C_p(u, m) = 48,5 \pm 1,3 \text{ Дж.К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1},$$

U Söderling P., Johansson B.; 1991
et al.

менювое Int. J. Thermophys. 1991.
расши-
рение 12, NY. C. 611-615.

(ex. ● Th; I)

U(g)

[BZBZA/WYA]

1992

Blaise J., Wyart J.F.
"Selected constants: Energy levels,
and atomic spectra of actinides,"
Tables Internationales des Constantes,
1992, Paris.

U(cr), T_{min} to α ! [92GRE/FUG] (to 2500K!) 1992

Grenthe I, Fuger γ , et al.

Chemical Thermodynamics of Uranium.

Amsterdam et al, NEA, 1992, p.61

$$a = 2,69199(+01)$$

$$b = -2,50203(-03)$$

$$c/d = 2,65558(-05)$$

$$e = -7,69856(+04)$$

$$T_{\min} = 298$$

$$T_{\max} = 941$$

$$C_p^0(T) = a + bT + cT^2 + dT^{-1} + eT^{-2}$$

U(g)

[92GRE/FUGJ

1992

Grenthe I., Fuger H., et al.

Chemical Thermodynamics of Uranium.

Amsterdam et al, NEA, 1992, p. 61.

$$a = -4,68380(+00)$$

$$b = 1,40637(-02)$$

$$c/d = 1,41995(+04)$$

$$e = -2,16503(+06)$$

$$T_{\min} = 298$$

$$T_{\max} = 2500$$

$$C_p^0(T) = a + bT + cT^2 + dT^{-1} + eT^{-2}$$

U(g)

[92GRE/FUG]

1992

Grenthe I, Fuger J, Konings R.J.M.,
Lemire R.J., Muller A.B., Nguyen-Trung C,
Wanner H.

, "Chemical Thermodynamics of Uranium,"

Wanner H, Forest I, Nuclear Energy
Agency, Organisation for Economic
Co-operation, Developments Eds., Vol. 1.

"Chemical Thermodynamics" North Holland
"Elsevier Science. ● Publishers B.V.,
Amsterdam, The Netherlands (1992.)

U(cr)

[92GRE/FUG]

1992

Granthé J., Fuger J., et al.

Chemical Thermodynamics of Uranium.
Amsterdam et al., NEA, 1992, p. 30.

$$S_{298}^{\circ} = 50,200 \pm 0,200 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_{p298}^{\circ} = 27,660 \pm 0,050 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

U(g)

[92 GRE/FUG]

1992

Grenthe I., Fuger J. et al.

Chemical Thermodynamics of Uranium.

Amsterdam et al., NEA, 1992, p. 30.

$$\Delta_f G_{298}^0 = 488,400 \pm 8,000 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_{298}^0 = 533,000 \pm 8,000 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$S_{298}^0 = 199,790 \pm 0,100 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_{p298} = 23,690 \pm 0,040 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

U(c7)

[92GRE/FLIG]

1992

Grenthe, I., Fuger, J., Konings, R. J. M.,
Lemire, R. J., Muller A. B., Nguyen-Trung, C.,
Wanner H.

"Chemical Thermodynamics of
Uranium"; Elsevier Science Publishers B.V.,
1992, Amsterdam, MS.



$U(K, M) T_m = \sim 3300K$ up to $P = 0.12 \text{ GPa}$ | 1993

120: 38806b High-pressure thermophysical properties of solid and liquid uranium. Boivineau, M.; Arles, L.; Vermeulen, J. M.; Thevenin, T. (Cent. Etud. Bruyeres-le-Chatel, Bruyeres-le-Chatel, Fr.). *Physica B (Amsterdam)* 1993, 190(1), 31-9 (Eng). The thermophys. properties of solid and liq. uranium have been studied up to 3300 K under a 0.12 GPa static pressure by using the isobaric expansion expt. (IEX). The submillisecond heating dynamic technique has been used to investigate measurements such as enthalpy, vol. expansion, elec. resistivity and sound velocity. Uranium exhibits a 2.5% vol. expansion at melting and the sound velocity in the liq. state seems to remain const. as a function of temp. (or d.).

(мисногук.
сб-ба)

$T \leq 3300K$

$P < 0.12 \text{ GPa}$

C. A. 1994, 120, NY

Botvina M. удп.

1995

Physica B. (Amsterdam), 1993, 190, N.1,
p. 31-39 Темпер. в-ла тв. и ж,
упр. при больших давлениях,
(до 3300 K при давл. 0.12 ГПа)

U

[93 MCB/GOR]

1993

McBride B.J., Gordon S., Reno M.A.

Thermodynamic data for
fifty reference elements,
NASA, 1993, 3287, Ohio, USA, 7

Справ.
по Т. сб - базис
711 111111

Реперат см. на стр. 147-148 дополнено
к справочникам "Т.с. Уравнений элементов"

Для α изотопов Т.С. и $C_p = f(T)$ идентичны
с данными [82 YLH/YHR]! За исклю-
чением уравнения для $C_p(\alpha-U)$ при
298-942 K, - принять данные по суперпроводимости
[76 OET/RAW] (Ch. Th. of actinide el.,
Part 1, элемент!) Vienna, 1976, IAEA

113,148

U (T_m)

Yoo C.S.

1993

120: 87255e High-pressure melting temperatures of uranium: laser-heating experiments and theoretical calculations. Yoo, C. S.; Akella, J.; Moriarty, J. A. (Lawrence Livermore Natl. Lab., Univ. California, Livermore, CA 94551 USA). *Phys. Rev. B: Condens. Matter* 1993, 48(21), 15529-84 (Eng). The melting temps. of uranium have been measured to 45 GPa with an inert Ar pressure medium in a diamond-anvil cell using a spatially resolved laser-heating system. The temp. was measured with 1.4 μm at the center of laser-heating spot using reflecting optics, and the melting was visually obsd. as the material flows forming a microchannel and/or by a shape change in the edge of the sample. Theor., the melting curve has also been calcd. to 100 GPa in γ (bcc) solid and liq. free energies derived from generalized pseudopotential theory. The calcd. melting temps. agree well with the exptl. measurements. It is also found that the theor. melting curve obeys a Lindemann scaling law for solid densities up to about 25.5 g/cm³, corresponding to 100 GPa in pressure.

(T_m agree the
correct value -
Kellix)

C.A. 1994, 120, NS

4

1994

Eriksson Olle,

Wills J. M. et al.

(Tz) J. Alloys and Compounds.
1994, N213-214, C. 288-277.

(see, Th; I)

U(2)

1994

122: 36429y Vapor pressures of U(g) and Ce(g) over $(U_{(1-y)}Ce_y)C$ ($y = 0.10, 0.21, 0.24$) determined by Knudsen effusion mass spectrometry. Naik, J. S.; Venugopal, V.; Kulkarni, S. G.; Subbanna, C. S.; Sood, D. D. (Fuel Chemistry Division, Bhabha Atomic Research Centre, Bombay, 400 085 India). *J. Alloys Compd.* 1994, 215, 83-9 (Eng). The vapor pressures of Ce(g) and U(g) over mixed uranium and cerium carbides were detd. by measuring the partial pressures of Ce(g) and U(g) species in the temp. range 1491-2233 K. The Ce content varied from 11 to 24 mol%. As the samples contained different quantities of non-metals such as O and C, the compns. of mixed carbides belonged to different phase fields. On the basis of vapor pressures and compn., the dependence on the partial pressures in different phase fields were analyzed. The partial pressures of Ce(g) and U(g) for different sample specifications are given by equations. The chem. activities of U_{au} and Ce_{ac} were evaluated. Values of a_u at 2100 K for the three samples resp. are 0.32, 0.29 and 0.23, whereas the values of a_{ce} at 2100 K are 0.018, 0.127 and 0.91. The high a_{ce} value for 24 at.% Ce seems to indicate the presence of almost pure liq. Ce metal phase.

P, Knyazh.
массен.

(4) 122
C.A. 1995, 122, NY ● Ce(2)

U Aggarwal

(U.S.S.R.)

1995

128: 107992p Ion source chemistry during thermal ionization mass spectrometry of U and Pu: effect of evaporation filament

temperature. Aggarwal, S. K.; Saxena, M. K.; Shah, P. M.; Kumar, Sanjai; Jairaman, Usha; Jain, H. C. (Fuel Chemistry Div., Bhabha Atomic Res. Center, Bombay, 400 085 India). *NUCAR 95: Proc. Nucl. Radiochem. Symp.* 1995, 335-336 (Eng). Edited by Kulkarni, S. G.; Manohar, S. B.; Sood, D. D. Bhabha Atomic Research Centre: Bombay, India. Studies were carried out for the differences in the evapn. and ionization behavior of U and Pu. U^+ and UO^+ ions appear at lower evapn. filament temp. compared to Pu^+ . The ion current of Pu^+ was 5 to 10 times more than that of U^+ under conditions of their simultaneous analyses. The coexistence of oxides of Pu and U on the evapn. filament appears to enhance the stability of UO^+ .

масс-
спектр.
метод.
исследования.

Δ

⑫ Pu
и UO^+ (сравнение)



C.A. 1998, 128, N9

Сжимаемость
урана.

1995

16 Б38. Адиабата урана до давлений в 4 ТПа.: [Докл.] на Междунар. конф. «Удар. волны в конденсир. веществах», Санкт-Петербург, 1994 / Альтшулер Л. В., Баканова А. А., Бражник М. И., Жучихин В. И., Кормер С. Б., Крупников К. К., Трунин Р. Ф. // Хим. физ. — 1995 — 14, № 2—3. — С. 65—67. — Рус.

Приведены данные по ударной сжимаемости урана. Максимальные давления в 4 ТПа получены в опыте при подземном ядерном взрыве.

Х. 1995, N 16

Yoon U ($T_m = 4300K$ up to $P = 100 \text{ GPa}$) 1998

[98 Y00/CYN] 129: 20141g Phase diagram of uranium at high pressures and temperatures. Yoo, Choong-Shik; Cynn, Hyunhae; Soderlind, Per (Physics and Space Technology Directorate, H-Division, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94551 USA). *Phys. Rev. B: Condens. Matter Mater. Phys.* 1998, 57(17), 10359-10362 (Eng), American Physical Society. The phase diagram of uranium has been studied to 100 GPa by in situ diamond-anvil cell x-ray/laser-heating expts. The γ (bcc) phase is discovered at high pressures, and the melting curve is presented to 100 GPa. The γ phase, $B=113.3 \text{ GPa}$, is approx. 20% softer than the α (orthorhombic), $B=135.5 \text{ GPa}$. The vol. change in the α/γ transition shows a strong pressure dependence, ranging from 6% at ambient pressure to less than 1% at 80 GPa. Free-energy calcns., using Debye-Gruneisen quasiharmonic theory, show that the softer bulk modulus of the γ phase, compared to the α phase, stabilizes the γ phase at high temps.

phase diagram
in uranium

C.A. 1998, 129, N2

и иониз. X-луч до 100 ГПа и $T = 4300\text{ K}$,
с лазерным нагревом

β -фаза стабильна до $\sim 3\text{ ГПа}$, α -р-об. фаза
стабильна до 70 ГПа при $\sim 2000\text{ K}$, ~~фаза~~ фаза (вс) в
равновесии с жидким ураном при всех давл.

* $V_m(\delta-\alpha)$ уменьшается с ростом давления

* $T_{\text{фаз}}(P)$ дана как функция P до 100 ГПа,
где $T_{\text{фаз}} = \sim 4300\text{ K}$.

2L (T_m)?

DM 39942

1999

F: U

P: 1

131:356364 Melting-point measurements at high static pressures from laser heating methods: application to uranium. Sitaud, B.; Thevenin, Th.

Commissariat a l'Energie Atomique, Centre de Valduc Is-sur-Tille F- 21120, Fr. Int. J. Thermophys., 20(4), 1189-1198 (English) 1999

Two exptl. approaches dealing with the detn. of melting at high static pressures are described and analyzed. With the sample squeezed inside a anvil cell, high temps. up to the solid-liq. transition are obtained usin Nd:YAG laser heating.

Two methods have been investigated. In the first technique, the heating is accomplished with a pulsed laser and the brief radiation variations (t

< 10 ms) emitted from the sample are recorded with high-speed IR detectors. The melting location is defined by a plateau or changes of slope of the signals, and the temps. are calcd. by assuming a value of emissivity factor at the end of the transition over the studied pressure range. The second system employs a continuous laser and a two-dimensional CCD detector to measure temps. using multispectral pyrometry. Melting is detected from criteria related either to textural change in the sample involving interference contrast under a laser illumination or to the specific variations of temp. and emissivity as a function of laser power. Thermal radiation is fitted to Planck's law with temp. and emissivity as free parameters. Advantages and drawbacks are presented from results obtained on pure uranium.

1999

(UO₂²⁺)

F: UO22+

P: 1

131:219382

Application of Relativistic Quantum Chemistry to the Electroni Energy Levels of the Uranyl Ion. Zhang, Zhiyong; Pitzer, Russell M.

(Department of Chemistry, The Ohio State University, Columbus, OH 43210, J. Phys. Chem. A, 103(34), 6880-6886 (English) 1999 The ground and excited electronic states of the uranyl ion UO22+ are computed using relativistic core and spin-orbit potentials and multirefer graphical unitary group approach CI as implemented in the COLUMBUS suite programs. Excitation energies, sym. stretch vibrational frequencies, and angular momentum coupling properties are compared to the extent possible spectroscopic data from Cs2UO2Cl4 and CsUO2(NO3)3.

U

Ho, Kuo & Bepzmany!

2000

F: U

P: 1

133:125847 Thermodynamic study of the behavior of uranium and plutonium during thermal treatment under reducing and oxidizing modes. Ho, T. C.; Kuo, T. H.; Hopper, J. R. Department of Chemical Engineering, Lamar University

Beaumont, TX 77710, USA. Waste Manage. (Oxford), 20(5/6), 355- 361 (English) 2000. This study investigated the equil. compns. of uranium and plutonium under various thermal treatment conditions using an incineration equil. calcn. program. The treatment conditions examd. included temp., oxygen level (either reducing or oxidizing), and the existence of chlorine. In a simulation, a selected waste contg. either uranium or plutonium

was input to the program along with the desired treatment conditions. The program then performed the free energy calcns. and searched for the optimum compn. which minimizes the total system free energy. The simulation results have indicated that, under a reducing mode, uranium tends to stay in a solid phase as $\text{UO}_2(\text{s})$ up to 1500 .degree.C; however, under an oxidizing mode, it will exist as $\text{U}_3\text{O}_8(\text{s})$ up to 1100 .degree.C. As the temp. increases, the solid-phase compds. either vaporize or decomp. into various vapor-phase compds. Under a reducing mode, all the preferred compds. will be in vapor phase when the system temp. is above 1900 .degree.C; under an oxidizing mode, this temp. is 1450 .degree.C. For plutonium, the thermodynamically preferred solid-phase compd. is $\text{PuO}_2(\text{s})$ up to about 1500 .degree.C under either a reducing or an oxidizing mode. As the temp. increases, the compd. will vaporize mainly into its vapor phase, i.e. $\text{PuO}_2(\text{g})$, up to about 2000 .degree.C. Above this temp., the system contains only vapor-phase compds. In addn. to equil. compn., the effective vapor pressure and the fraction in vapor phase for the two metals have also been evaluated. The existence of chlorine has not been found to affect the simulation results significantly. The simulation results have been compared with those generated from the HSC program and the results have indicated that the HSC program contains inappropriate thermodyn. data for uranium and plutonium simulations.

Albers.

Om.

2000

F: U

P: 1

133:271919 Actinide electronic structure and
atomic forces. Albers, R. C.; Rudin, Sven P.;
Trinkle, Dallas R.; Jones, M. D. Los Alamos
National Laboratory — Los Alamos, NM 87545, USA
AIP Conf. Proc., 532(Plutonium Futures--The
Science), 412-413 (English) 2000. The
authors present band structures and energy-vol.
curves calcd. by tight-binding and LDA methods for
U.

2000

Fischer

U (u)

до 12000 K? " Плотность U(u) и выведенное уравнение состояния.

132: 353381f Density of liquid uranium and derived equation of state. Fischer, E. A. (Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76021 Karlsruhe, Germany). *Wiss. Ber. - Forschungszent. Karlsruhe* 2000, (FZKA 6387), 1-30 (Eng). The thermodyn. data of liq. uranium are reviewed, with special attention to the d., for which dynamic measurements were carried out in 1988. The d. data are extrapolated to the crit. point, assuming that the Law of Rectilinear Diam. holds. This extrapolation provides an alternative to earlier evaluations available in the literature. The crit. temp. of the present work is lower than the earlier ests. The problems and uncertainties are discussed. In the frame of the present work, d. and enthalpy values on the satn. line are evaluated. In spite of still existing uncertainties, these values can be recommended for use in fast reactor accident anal. codes, e.g. SIMMER-III.

термодинам.
данные, T_{кр}T_{кр} = 12000 K?

С. А. 2000, 132, №26

li

(OM - 40274)

2070

Péridaud M.,

J. Phys. Condens. Matter. 2070,
12, 5819-29.

Calculated
electronic
structural

equilibrium properties,
structures and
stabilities &

Th, Pa, U, Np and Pu

Wachter

2000

Wachter

F: U

P: 1

133:271799 The electronic structure and elastic
properties of the actinide chalcogenides
(U,Np,Pu,Am): The puzzle of AmTe. Wachter, P.;
Filzmoser, M.; Rebizant, J. Laboratorium fur
Festkorperphysik Zurich 8093, Switz. AIP
Conf. Proc., 532(Plutonium Futures--The Science),
29-31 (English) 2000. A short review with 6 refs.

F: U

P: 1

Wang

2000

133:110572 Research on extraction mechanism of U(VI) in nitric acid medium with N, N, N', N'-tetrabutyladipicamide. Wang, You-shao; Sun, Guo-xin; Bao, Bo-rong Laiyang Agriculture College Laiyang 265200, Peop. Rep. China Youkuangye, 19(1), 51-55 (Chinese) 2000.

The extn. mechanism for U(VI) in nitric acid solns. with N, N, N', N'-tetrabutyladipicamide (TBAA) was studied. The effects of nitric acid concn., UO_2^{2+} concn., TBAA concn. and temp. on distribution coeffs. of U(VI) have been studied. The compn. of the complex is $UO_2(NO_3)_2 \cdot nTBAA$. Extg. HNO_3 with TBAA and reextn. behaviors of U(VI) from the org. phase have been undertaken and the equil. const. and thermodynamical functions of the extn. reaction have been calcd. The IR spectra of satd. ext. was also studied.

U

Om. 41041

2001

Cp

0,1-110K

 $T_{tz} = 0,78K$ $= 23K, = 42K$ Lashley J.C.① F: альфа-U L-U ($C_p, 0,1-110K, T_{tz}$)
P: 1

02.19-19БЗ.24. Н изкотемпературная теплоемкость и критическое магнитное п кристаллов 'альфа'-урана. Low-temperature specific heat and critical magn field of 'альфа'-uranium single crystals / Lashley J. C., Lang B. E., Boerio-Goates J., Woodfield B. F., Schmiedeshoff G. M., Gay E. C., McPhee C. C., Thoma D. J., Hults W. L., Cooley J. C., Hanrahan R. J. (Jr), Smith L. // Phys. Rev. B : Third Series. - 2001. т. 63, N 22. - С. 224510/1-2245 - Англ.

Измерены теплоемкость и электрич. сопротивление 'альфа'-урана в области температур 0,5-110 и 0,1-0,50 К соответственно. Резкое падение сопротивле при температуре $T[c] = 0,78$ К соответствует переходу соединения в сверхпроводящее состояние, при этом отношение остаточной проводимости к п при

температуре ниже $T[c]$ равняется 115. Форма температурной зависимости теплоемкости показывает существование трех фазовых переходов в точках 23, 42 К соответственно, которые связаны с 'альфа'[1], 'альфа'[2] и 'альфа'[3] ВЗП-структур. Анализ данных приводит к значению электронной теплоемкости 'гамма'=0,13 мДж/К²*моль и низкотемпературного предела температуры Дебая К. Библ. 22.

d-ll

[Om. 41041]

2001

Lashley J.C., et al.

Lang B.E., Boerbo-Goates J., Woodfield B.F.
Phys. Rev., 2001, 63B

(p. 10-110K) 224570-1 Schmiedesknecht G.H.
-224510-7 Gay E.C., McPheters C.C.
u op.!!!

(8 copies)



2001

U 135:172128v Thermochemical study of uranium by ab initio quantum chemical calculations. Yang, Tianxiao; Tsushima, Satoru; Suzuki, Atsuyuki (Department of quantum Engineering and Systems Science, School of Engineering, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo, Japan 113-8656). *Genshiryoku Bakkuendo Kenkyu* 2001, 7(1), 75-79 (Japan), Nippon Genshiryoku Gakkai. Ab initio Hartree Fock (HF) theory and D. Functional theory (DFT) have been used to predict the Gibbs free energy of formation (ΔG^0_f) for U(VI) hydrolysis complexes in view of radioactive waste repository safety. B3LYP is a better method to calc. the chem. properties of the complex and large mols. The calcns. were performed in the presence of solvent (water) by using the dielec. continuum modeling PCM method as well as the revised Born model. The pressure parameter $p = 1354 \text{ atm}$ was used to reproduce the entropy of ions in soln. The calcd. energy demonstrates that PCM model is better than Born model in calcg. the hydration energy. The primary hydration shell was included in the calcn. The B3LYP calcd. results inclusive of the primary hydration shell and the PCM hydration energy have reasonable agreement with expts.

И

2002

Ходаковский И. А.,
Сергеева Т. И. и др.

Термод. данные для соеди-
нений урана, тория
и плутония в жидком
состоянии "Справочника
термод. величин (температуры
вещества, $T_{\text{ж}}$ и
хим. реакции".

Тезисы докл. на XII международном
конгр. по хим. термод. С.-Петербург
гум, 1-5 июня 2202г, стр. 463
(л. 402 и 7С)

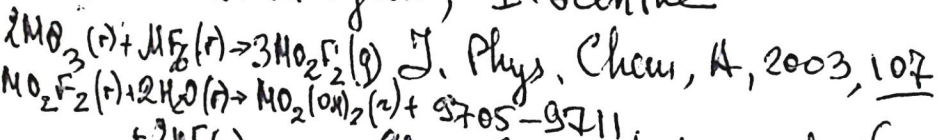
U, Np, Pu

сложные
реакции

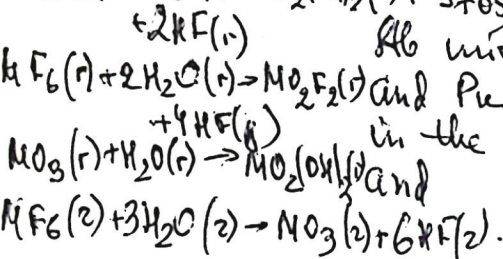
Chem. 41938

2003

B. Schimmelpfennig, T. Privalov,
E. Wahlgren, I. Green



Ab initio studies of Np
and Pu complexes and reactions
in the gas phase: Structures
Thermodynamics.



И(м) Белащенко Д.К., Смирнова Д.Е., | 2010
Островский О.И.

ТВТ, 2010, т. 48, №3, с. 383-395
Молекулярно-динамическое моделирова-
ние теплофиз. св-в жидкого урана.

От. 42 405

надо
завести