

P402

$\text{PuO}_2(\text{K}_2\text{M})$
The

1.2
c

Freshley, Mattys
(common orange net)

$$T = 2553 \text{ K}$$



PuO_2

1945

Phipps T.E. Seifert R.L. Simpson O.C.
CN-3223 (Del) (1945)

? Deal with deletions; 209 (1957)

P
Измерения гравитации на поверхности
и в воздухе (Р. Е., Р. А., Р. Б.,
 PuO_2

(См. Pu) I

X

VIII 1000

1949

PuO_2 , PuCl_3 , PuOCl (K)

Abraham B.M., Brody B.B.,

Davidson N.R., Hagemann F.,

Karle I., Katz J.J., Wolf M.J.,

Nat. Nuclear Energy Ser., Div. IV, 14B,

Transuranium Elements, 1949, part I,
740-758

U, B, Pu

CA, 1950, 3389c

VIII 100-1

1949

PuO₂, PuOCl (K)

Abraham B.M., Davidson N.R.,
Nat. Nuclear Energy Ser., Div. IV,
14B, Transuranium Elements,
1949, pt. I, 779-783

U, B, Li
CA, 1950, 44, 3825c.

VIII 1343

1949

Pu Br₃, PuO₂, PuOBr (K)

Davidson N.R., Hagemann F.,

Hyde E.K., Katz J.J., Sheff J.,

Nat. Nuclear Energy Ser., Div. IV, 14B,
Transuranium Elements, 1949, Pt. I,
759-774

CA, 1950, 44, 3388; M, 24

VI-1100

1949

Ce^{4+} , Cr^{5+} (ΔHf), Pu^{3+} ,
 PuO_2^{2+} , Pu^{4+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} ($\Delta H, S$)

Evans M.V.

Nafl. Nuclear Energy Ser., Div. 1V, 14B,
 Transuranium Elements, 1949, Pt I, 282-94.

Heats and entropies of $Pu(III)$, $Pu(IV)$, and
 $Pu(VI)$ in 0, % M perchloric acid at 25° .

Est/F. ECTB Φ . N.

W,

CA., 1951, 1414h

VIII -4810

1949

PuO_2^{2+} , Pu^{3+} , Pu^{4+} (p-p, H₂O, H₂SO₄)
(E° , K_p)

Kasha M.,
Nat. Nuclear Energie. Ser.,
1949, IV-14B, 295
B

VIII - 1216

1949

PuO_2^{2+} , Pu^{3+} , Pu^{4+} (p-p, HCl, HClO_4)
(E° , K_p)

Kasha M., Shelton G. E.,
Nat. Nuclear Energie Ser.,
1949, IV - 148, 180

B

1949

PuO_2^{++} (K_{aq})

Kraus K.A., Dam J.R.,

Natl.Nuclear Energy Ser., Div. IV, 14B,

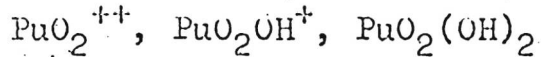
Transuranium Elements, 1949, Pt.I, 478-499

Hydrolytic behavior of plutonium (V)

Acid constant of plutonyl ion

CA, 1950, 44, 6324d

B



(K)

1949

Kraus K.A., Dam J.R.,

Natl. Nuclear Energy Ser., Div. IV, 14B,

Transuranium Elements, 1949, Pt. I, 528-549

Hydrolytic behavior of plutonium (VI)

Acid-base titrations of plutonium (VI)

CA, 1950, 44, 6324g

Dec

PuO₂ (p)

Phipps T.E., Sears G.W., Simpson O.C.,
Natl. Nuclear Energy Ser., Div. IV, 14B,
Transuranium Elements, 1949, Pt.I.,
704-723

The volatility of plutonium dioxide

CA, 1950, 44, 8274f

S

1950

PuO₂ (p)

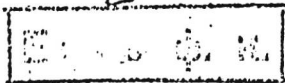
Phipps T.E., Sears G.W., Simpson O.C.,

J.Chem.Phys., 1950, 18, 724-734

The volatility of plutonium dioxide

CA, 1950, 44, 10560f

B



VIII - 4789

1953

$P_4O_2^{2+}$, P_4^{3+} , P_4^{4+} , P_4Cl^{2+} (p-p; H_2O) (K_p , E°)

Connick R.E., McVey W.H.,
J. Amer. Chem. Soc., 1953, 75, 474.

B.

39- VIII 3132

1953

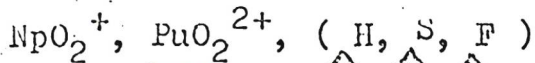
ThO_2 , PaO_2 , PuO_2 , AmO_2 , CmO_2 ,
 NpO_2 , WO_2 , BxO_2 , CfO_2 (S, G, H)

Osborne D. W., Westrum E. F.,
J. Chem. Phys., 1953, 21, 1884-1887

U. B

Prerex, 1955, N12, 23239

VIII 1855 1953



Magnusson A.B., Huizenga J.R.,

J. Amer. Chem. Soc., 1953, 75, 2242-6

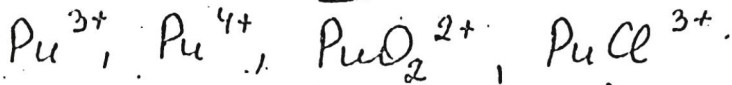
Stabilities of 4+ and 5+ oxidation states of
the actinide elements- the Np(IV)-Np(V)
couple, in perchloric acid solution

CA, 1953, B480f

B

VIII 1999

1953



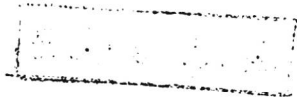
(ΔF , ΔH , ΔS , K_p)

Rabideau S.W., Cowan H.D.,

J. Amer. Chem. Soc., 1953, 77, n23,
6145-6148.

PNCH, 1956, n22, 71107

B. Dy



VIII 1995

1953

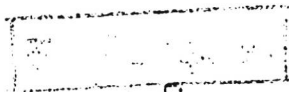
$\text{Pu}^{4+}, \text{Pu}^{3+}, \text{PuO}_2^{2+}$ (Kc)

Rabideau S.W.,

J. Amer. Chem. Soc., 1953, 75, N 4, 798-801

Equilibria and reaction rates in the
disproportionation of Pu (IV)

PGC Chem., 1955, N 10, 18346



Res

A - 1388

1955

Галогениды и диоксиды.

Ac, Th, U, Np, Pu, Am, La, Ce, Pr, Nd

Ионы Ac, Th, U, Np, Pu, Am, La, Ce, Pr, Nd

(ΔHf)

Серебренников В.В., Серебренникова И.А.,

Учен. зап. Ташкентского ун-та,

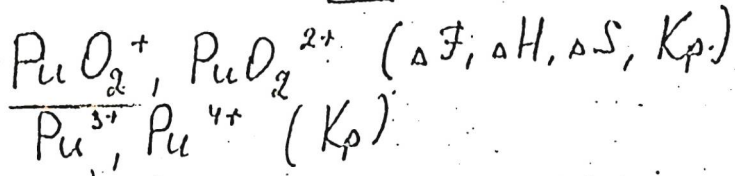
1955, № 26, 9-15

M, B

РЖХ, 1957, 14629

VIII 1996

1956

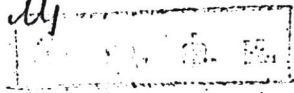


Rabideau S.W.,

J. Amer. Chem. Soc., 1956, 78, 2705-2707

M, Lu

Puex, 1957, 40750



Pu O2

VII 3945
— 1957

Drummond J. L., Welch G. A.,
J. Chem. Soc., 1957, Dec.
4481-4485

6-
b-
[Stamp]

Понов А.А.

1957

Ри О₂

Иванов А.А.

Атомн. энергия, 1957,

№ 4, 360 - 363. (433, ?)

Темнотн страсваши

Ри О₂ и V₃O₅

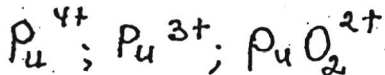
Δ Кобр.

1111-21657-667

X- 58-1-349



1958



Артюхин П.И., Гельман А.Д., Медведовский
В.И.,

Докл. АН СССР, 1958, 120, № I, 98-100

Исследование окислительно-восстановительных
потенциалов плутония в азотной кислоте

РЖХим., 1958, № 24, 80837

Яц

PuO_2
2684

Holley C.E., Mulford R.N.R.
~~Ellinger~~ Huber E.J., Head E.L.
Ellinger F.H., Björklund C.W.

Ермилов М.Е.

"Proc. 2nd Int. Conf. Peaceful
Uses At. Energy, Geneva, 1958, 11/6
p. 215

203

~~205~~ ~~207~~ Proc.
Geneva, 1958 (Yano Heybeyevan)
● $\Delta f H^\circ (\text{PuO}_2, \text{K})$

VIII 2000

1958

Pu^{3+} , PuO_2^{2+} , Pu^{4+} , PuO_2^+ ($K_p, \Delta F, \Delta H, \Delta S$)

Rabideau S.W., Kline R. J.,

J. Phys. Chem., 1958, 62, 617-620

M.B.

PNEX, 1958, v24, 80709.

PuO_2

Bp-984-VII

1959

Lively D.T.

(ΔGf)

Y. Less-Common
Metals, 1959, 1 N 2.

● 145-51.

PuO_2

Pijanowski S.W., Deluca L.S.
U.S.A.E.C., KAPL-1957, 1960

1960

$$T_m = 2569 \pm 30 \text{ K}$$

Точки плавления в смеси
 $\text{PuO}_2 - \text{UO}_2$



$\text{PuO}_2(\text{km})$

1960

$$T_m = 2559 \pm 30 \text{ K } (2286^\circ \text{C})$$

Pijanowski S.W., De Luca L.S.,
1960. Tech. Rep. KAPZ-1957

Были казены

$$T_m = (2569 \pm 30) \text{ К}$$

сгорели [TS-80

$$T_m = (2586 \pm 30) \text{ К (в среднем Нс)}$$

89 - VIII - 1941

196

PuO₂

4477 THE VOLATILITY OF PLUTONIUM OXIDE.
R. N. R. Mulford and L. E. Lamar (Los Alamos Scientific
Lab., N. Mex.). p.411-21 of "Plutonium 1960." London,
Cleaver-Hume Press Ltd., 1961. (In English)

P(atm)

The volatility of PuO₂ was measured by the Knudsen
effusion technique. It was shown that PuO₂ is the congru-
ently vaporizing solid in the system. Assuming that PuO₂
molecules are the predominant gaseous species over solid
PuO₂, the vapor pressure is given by $\log p \text{ (atm)} =$
 $-29240/T + 8.072$ in the range 2000 to 2400°K. The dis-
sociation energy of PuO₂ is estimated to be 13.5 ev at 0°K.
(auth)

N.S.A. 1962, 16, 4.

PuO_2

Pijanowski S.W., Deluca L.S.
U.S.A.E.C., KAPL-1957, 1960

$T_m = 2569 \pm 30 \text{ K}$

Торки излучения в среде

$\text{PuO}_2 - \text{UO}_2$



$\text{PuO}_2(\text{km})$

1360

$$T_m = 2559 \pm 30 \text{ K } (2286^\circ \text{C})$$

Pijanowski S.W., De Luca L.S.,
1960. Tech. Rep. KAPZ-1957.

Биле кардене

$$T_m = (2569 \pm 30) K$$

сгнвом [TS-80

$$T_m = (2586 \pm 30) K \text{ (в атмосфере He)}$$

1960

Гур. Ронф R. B.

PuO_2

J. Nucl. Mater., 1960, 2, N1,
39-42.

Экспериментальное

Характерист.
Т-ра Дебай
 θ_D

определение характеристик-
ческой температуры PuO_2 .
(рассеяние рентгеновских
лучей)

6 x-60-23-91500

$\text{PuO}_2(\text{H}_2\text{O})$
 $T_m = 2673 \text{ K}$

1960

Russel L.E.

1960. in Plutonium 1960, Proc.
2nd. Int. Conf. Plutonium; Metall
Grenoble France 1960, Discussion
notes on page 492.

$$T_{\text{m}} = 2673 \text{ K (6 Arz)}$$

конфликт и несогласия тоже



$PuO_2(x, x)$

1961

$T_{m.} = 2553 \pm 30 K$

Chikalla T-D.

196-1. Tech. Rep. HW-69832,

Hanford (USA)

Автор указывает, что FeO_2 имеет
транз-гекс-сфигурку типа риноста
го т-ри нибение.

Было найдено, что адроз имеет
соотношен O/Fe выше 1,62 после
нижение в атмосфере ит. резе

Было найдено $T_{\text{Fe}} = (2553 \pm 30) \text{K}$

суре [TS80] $T_{\text{Fe}} = (2556 \pm 30) \text{K}$
(в атмосфере He)

PuO_2

1961

Chikalla T.D.
U.S. At. Energy Comm. HW-69832, 23 (1961)

T_m

Liquidus for the system $\text{UO}_2\text{-PuO}_2$

(Cu. UO_2) I

PuO₂

1961

) A note on the structural stability of plutonium dioxide. T. D. Chikalla (Gen. Elec. Co., Richland, Wash.). *U.S. At. Energy Comm.* HW-71887, 20 pp.(1961). Robert's calcs. on the thermodynamics of PuO₂ redn. were extended. A table of O pressures for various atms. was presented. O partial pressures, the redn. of PuO₂ in H, and vacuum redn. are discussed. Data are given on the crystallographic stability of PuO₂. From *Nucl. Sci. Abstr.* 16(18), Abstr. No. 9200(1962). TCNG

C.A. 1963.59.10

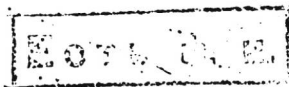
108369

VIII 1589 1961

$\text{Pu} (H_c); \text{PuO}_2(\Delta H_f, \Delta F_f)$

Holley C.E., Jr., Mulford R.N.R., Huber E.J.,
Head E.L., Ellinger F.H., Bjorklund C.W.,
Progr.Nucl.Energy, 1961, Ser 5,3, 128-138

Thermodynamics and phase relationships for
plutonium oxides



PNM, 1962, 4U65

M

PuO_2
4102

Russel L. E.

1961

In: ~~24~~ Plutonium 1960,

Abstracts

E. Grierson, W. Lord,
R. Fowler, eds. Clearer

Hume Ltd., London, 1961

[8]

PuO_2 (true)

Tm

p. 492

PuO_2

C_p

6049 (TID-15183) HEAT CAPACITY OF PLUTONIUM DIOXIDE BELOW 320°K. Thomas A. Sandenaw (Los Alamos Scientific Lab., N. Mex.). [1961]. Contract [W-7405-eng-36]. 25p. (LADC-5260)

The low temperature heat capacity behavior of PuO_2 was found to be anomalous and irreproducible, changing slightly after every one of 7 liquid He coolings. Data obtained from a second series of liquid He coolings, made after refiring 3 or 4 original PuO_2 wafers in air, were consistent with the last run of the first series. The final low temperature heat capacity vs temperature curve was more like that reported for ThO_2 than it was for similar curves reported for UO_2 and NpO_2 . Least-squares equations relating heat capacity and temperature are given for 3 temperature regions. Calculated values of the energy density of states and θ_D are shown and values of entropy and enthalpy are listed for several temperatures. (auth)

1961

NSA-1963-17-5

PuO_2

U, Th, Pu and oxides/1962

Ackermann R.J. Thorn R.J.
Preprint SM-26/47, 29 (1962).
Vaporization properties of
Th, U, Pu metals and oxides

(Cu. Th) I

PuO₂

30780 (BMI-X-170(Del.)) PROPERTIES OF PuO₂ AND PuO₂-ThO₂ CERAMICS. Stan J. Paprocki, Donald L. Keller, Carl A. Alexander, and William M. Pirrdue (Battelle Memorial Inst., Columbus, Ohio). June 30, 1961. Decl. with deletions Jan. 15, 1962. Contract [W-7405-eng-92]. 38p.

1969

Paprocki

Procedures for the preparation of sintered bodies of PuO₂ and solid solutions of PuO₂ with ThO₂ were developed. The PuO₂-ThO₂ ceramics contained from 30 to 70 wt % PuO₂. Volatility determinations of PuO₂ were performed in air, argon, and oxygen using a transpiration vapor pressure technique. PuO₂-ThO₂ solid solutions were formed by sintering for 3½ hr at 1650 or 1725°C in argon. Sintering in hydrogen under the same conditions resulted in reduction of some PuO₂ to Pu₂O₃. PuO₂ is considered stable under oxidizing and neutral conditions. All indications are that PuO₂ vaporizes congruently and has a vapor pressure in air of approximately 10⁻⁷ atm at 2000°K (1730°C). The addition of ThO₂ is expected to increase the melting point of the mixture over that of pure PuO₂. (auth)

NSA-1969-16-22

VIII 1019

1962

U, Th, Pu, ThO, ThO₂, UO, UO₂, UO₃,
PuO, PuO₂, Pu₂O₃ (ΔH_f , ΔS_f , P, ΔF_f°)

Ackermann R. J., Thorn R. J.,
Thermodynamic nuclear material.
Vienna. 1962, 445-462 (Pub. 1963)

B, M.

Pellet, 1963, 4298

PuO₂
1832

Chikalla T.D.,
Mc Neilly C.E.,
Skardahl R.E. rept H.W. 1962

Apurba

U.S General Electric Co. 74802
Hanford Atomic Products
Operation, Richland, Wash.
Sept., 1962, ~~Contract~~

[9]

~~AT (● 45 ±) - 1350, 36 pp.~~
PuO₂ (K, no) Tm

PuO_2 ; $\text{UO}_2 \cdot \text{PuO}_2$; VIII 4357 1962

cr. str.

Russell L.E., Brett N.H., Harrison J.D.L., Williams J., "J. Nucl. Mater.", 1962, 5, N2, 216-227

Observation on phase equilibria
and sintering behaviour in the
 $\text{PuO}_2 - \text{UO}_2$ system

Px, 1963

N 25382

ML.

PuO₂

28914 (BMI-1591) THE VOLATILITY OF PuO₂ IN NONREDUCING ATMOSPHERES. Stan J. Paprocki, Donald L. Keller, Carl A. Alexander, and William M. Pardue (Battelle Memorial Inst., Columbus, Ohio). Aug. 16, 1962. Contract W-7405-Eng-92. 16p.

1962

The vapor pressure of plutonium dioxide (PuO₂) was investigated in the temperature range 1450 to 1775°C (1723 to 2048°K) in air, argon, and oxygen atmospheres by a transpiration technique. Data and thermodynamic calculations showed that PuO₂ can vaporize congruently or as a suboxide species, probably PuO, depending on the atmosphere. The ΔH_{298}° for vaporization in 1 atm of oxygen is 153,800 cal per mole. The standard free energy of formation (ΔG_f°) of gaseous PuO₂ is $-121,000 + 10.7T$ from 1227 to 1827°C (1500 to 2100°K). The calculated erosion loss is approximately 3 mils per yr at 1705°C (1978°K). (auth)

Paper

ΔG_f° (m)

NSA-1962-16-21

PuO₂

C_p

35688 (LADC-5555) HEAT CAPACITY OF PLUTONIUM DIOXIDE BELOW 325°K. Thomas A. Sandenaw (Los Alamos Scientific Lab., N. Mex.). [1962]. Contract [W-7405-eng-36]. 25p.

1962

The low-temperature heat capacity behavior of PuO₂ was found to be anomalous and irreproducible, changing slightly after every one of seven liquid helium coolings. Data obtained from a second series of liquid helium coolings, made after refiring three of four original PuO₂ wafers in air, were consistent with the last run of the first series. The final low-temperature heat capacity vs temperature curve was more like that reported for ThO₂ than it was for similar curves reported for UO₂ and NpO₂. A least squares equation relating heat capacity and temperature is given for the low-temperature region. Values of heat capacity, entropy, and enthalpy are listed for several temperatures. (auth)

NSA-1963-17-21

1962

 PuO_2

Volatility of plutonium dioxide in nonreducing atmospheres. Stan J. Paprocki, Donald L. Keller, Carl A. Alexander, and William M. Pardue (Battelle Mem. Inst., Columbus, Ohio). *U. S. Atomic Energy Comm. BMI-1591*, 14 pp.(1962). The vapor pressure of PuO_2 was investigated in the temp. range $1450-1775^\circ$ in air, Ar, and O atm. by a transpiration technique. Data and thermodynamic calens. show that PuO_2 can vaporize congruently or as a suboxide species (probably PuO), depending on the atm. ΔH_{293}° for vaporization in 1 atm. of O is 153,800 cal./mole. The standard free energy of formation (ΔG_f°) of gaseous PuO_2 is $-121,000 + 10.7T$ cal./mole from 1227 to 1827° . The volatility of Pu under oxidizing-to-neutral conditions leads to an erosion rate of the order of 3 mils/yr. at a temp. of 1705° , indicating that PuO has good stability for future high-temp. applications. Dorothy R. Malinin

p,
 ΔH_{ev} ,
 ΔG_f

C.A. 1962.57.13

15820 ab

PuO_2
4714

Westrum E. J.,
Grönvold T.

1962

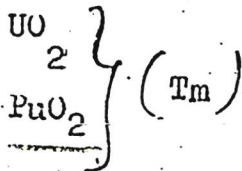
Шнейрова

Thermodyn. Nucl. Mater.
Proc. Symp. Vienna 1962, 3.
(publ. 1963)

[18]

PuO_2 (κ , κ_0 / ζ_p)

1963



Chikalla T.D.,

J. Amer. Ceram. Soc., 1963, 46, N 7, 323-328Melting behaviour in the system $\text{UO}_2\text{-PuO}_2$ CA, 1963, 59, N 13, 14844f

B

Eu_2O_3 ; PuO_2

1963

a, b, c

Haug H., Weigel F.

J. Nucl. Mater., 1963, 9, N3, 360-363

Mischoxidsysteme von Lanthaniden-
- und Actiniden-Elementen. II. Röntgen-
-Untersuchungen in System Plutonium-
Oxid - Europiumoxid

PX, 1964

N 175242

Me ϕ

$\text{PuO}_2 + x$

1963

Jackson E.E., Rand M.H.

"The oxidation behaviour of PuO_2 and
solid solutions containing PuO_2 ,"
UK Atomic Energy Authority, Rep. AERE R3636
(1963)

Chem. Th., v. 5 (2003₂) cit. 773

PuO_2

24 Б417. Теплоемкость двуокиси плутония ниже $325^\circ K$. Sandenaw Th. A. Heat capacity of plutonium dioxide below $325^\circ K$. «J. Nucl. Mater.», 1963, 10, № 3, 165—172 (англ.; рез. франц., нем.)

1963

Теплоемкость C_p PuO_2 измерена в интервале $12—325^\circ K$; методика (описана ранее см. Sandenaw и др. в Plutonium. ed Grison E. и др. Cleaver—Hume Press, London, 1961 г., стр. 66) основана на измерении скорости подъема т-ры в процессе «саморазогрева» предварительно охлажд. образца от т-р жидкого He до $\sim 20^\circ$. Приведены метод обработки исследуемого объекта, данные его анализа. Между $25—320^\circ K$ рассчитаны и табулированы S_T и $H_T - H_0$, равные при $298^\circ K$ соответственно 16,33 энтр. ед. и 2600 энтр. ед. Обнаружено, что C_p PuO_2 плохо воспроизводится ниже $100^\circ K$ (рассмотрены возможные причины). В исследованном интервале кривая $C_p - T$ PuO_2 , полученная из последней серии опытов, не имеет аномальных областей и по характеру близка к кривой $C_p - T$ ThO_2 . На характер температурной зависимости C_p PuO_2 $> 100^\circ K$ оказывает влияние остаточная радиация образца.

Э. Серегин

C_p
ниже $325^\circ K$

Вр-2278-VIII

ж. 1964.24

есть статья! Вр.-2278-VIII

$\text{PuO}_2(\kappa, \mu)$

1963

C_p

15-325K

Sanderson T.A.

1963. $\frac{1}{2}$ Nucl. Mat. 10, 165

Heat capacity of PuO_2 from 325K $\frac{1}{111}$

ред. З. Сергеева

BP-2278-VIII
8268-66

Низкотемп. термохимичност
измерена на образци
 $^{239}\text{PuO}_2$ в изотермична
(15-325) К.

PuO₂

Sandlenaw T.A. [638AM]

1963

J. Nucl. Mater., 1963, 10, p. 165

[4131]

Cp

13-325K

Bcp-2278-VIII

1963

 PuO_2

Cp

) Heat capacity of plutonium dioxide below 325°K. Th. A. Sandenaw (Los Alamos Sci. Lab., Los Alamos, N.Mex.). *J. Nucl. Mater.* 10(3), 165-72(1963). The heat capacity of PuO_2 from 11 to 100°K. changed slightly after each of 7 coolings with smoothing out of peaks until the final heat capacity-temp. curve was similar to that of ThO_2 . Jasper D. Hepworth

BP-2278-VIII

C.A. 1964. 60-5
4880c

VIII

-1266

1964

PuO , PuO_2 , Pu_2O_3 (Turk exp. pa)

Chikalla T.D., Mc Neilly C.E.,

Sikardahl R.E.,

J. Nucl. Mater., 1964, 12, n2, 131-134

B, Mc

CA, 1964, 61, n7, 7926e

1964

$\text{PuO}_2(\text{K}_2\text{u})$

$$T_m = 2511 \pm 13 \text{ K}$$

Lyon W.L., Bailey W.E.
1964. Tech. Rep. GEAP-64640.
General Electric (USA).

$$T_{\text{нч}} = (2511 \pm 135) \text{ K}$$

сгорание $\text{ITS} - 80$

$$T_{\text{нч}} = (2513 \pm 135) \text{ K} \text{ (в атмосфере } \text{O}_2 \text{)}.$$

1964

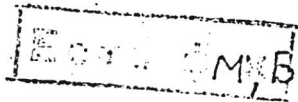
PuO_2 (ΔG°_f , $\Delta H^\circ_{298^\circ\text{V}}$)

Pardue W.M., Heller D.L.,

J. Amer. Ceram. Soc. , 1964, 47, (12), 610-14.

Volatility of PuO_2 I in nonreducing
atmospheres

CA, 1965, 62, N 9, 986f



87 · VIII 2286

Pu, PuO₂ (P)

Saxon J.,

chem. 15228 1964

Product. Group.U.K., Atomic Energy Author.

Rept., 1964, N 837(D) , 1-8

The volatility of plutonium and plutonium
oxides. A review a compete bibliography

лето 1964

Б

Proc. Am. Chem. Soc.,

1965, 21B399

PuO_2

BQP - 3143 - VIII

1984

9120 VOLATILITY OF PuO_2 IN NONREDUCING ATMOSPHERES. William M. Pardue and Donald L. Keller (Battelle Memorial Inst., Columbus, Ohio). J. Am. Ceram. Soc., 47: 610-14 (Dec. 21, 1964).

The vapor pressure of plutonium dioxide (PuO_2) was investigated in the range from 1450 to 1775°C in air, argon, and oxygen atmospheres by a transpiration technique. There were strong indications that PuO_2 can vaporize congruently or as a suboxide species, depending on the atmosphere. The ΔH_{298}^0 for vaporization in 1 atm of oxygen was approximately 154,000 cal per mole. The estimated standard free energy of formation (ΔG_f^0) of gaseous PuO_2 is $-121,000 + 10.7 T$ from 1227 to 1827°C. (auth)

P
 ΔH_f

IVSA-1985-19-6

1964

PuO_2

Sandenaw T.A

J. Nuclear Materials
(B neramu)

cp. (10 - 325°K).

PuO_2

Saxon J.

1964

Product. Group. U. K. Atomic
Energy Autho. Rept, 1964, N 837(X),
8 pp.

(См. Pu) I
Летучесть плутония и его окис-
лов. Обзор экспериментальных
методов и результатов с пол-

наш библиографией.

(см. Р.и)

BQP-3143-VIII

1964

PuO₂ ΔH_{vap} ΔF_f

Volatility of PuO₂ in nonreducing atmospheres. William M. Pardue and Donald L. Keller (Battelle Mem. Inst., Columbus, Ohio). *J. Am. Ceram. Soc.* 47(12), 610-14(1964). The vapor pressure of PuO₂ was studied between 1450-1775° in air, Ar, and O atms. PuO₂ can vaporize congruently or as a suboxide species depending on the atm. The ΔH°_{298} for vaporization in 1 atm. O is ~154,000 cal./mole. The estd. standard free energy of formation ΔG°_f of gaseous PuO₂ is $-121,000 + 10.7T$ from 1227 to 1827°.

J. C. Tallman

C.A. 1965. 62.9

9826

f

PuO

1018 - VIII

1965

PuO₂

Ackermann R. J; et al

(p. 264)

Thermodyn. Proc. Symp.

Vienna, 1965, 1, 243-69

Publ 1966. ●

VIII 1018

1965

ThO , ThO_2 , PuO , PuO_2 , NpO , NpO_2 ,
 UO , UO_2 (P , ΔG_f°)

Ackermann R. J., Thorn R. J.,
Thermodynamics, Proc. Symp.,
Vienna, 1965, 1, 243-259 (Pub. 1966)

B, M

CA, 1966, 65, n6, 8091c

PuO_2

1965

Adas L. M., Schlehtman G. J.,
МАГАТС-ЮНАК, Университет
по энергетике, Вена,
22-27 июля 1965 г.

Деревянное равновесие
 PuO_2 -х в диапазоне
1100 - 1600°C.

PuO_{2-x}

Atlas L. M., Schlehman G. F. ¹¹⁹⁶⁵

U. S. At. Energy Comm. ANY-6960
25 pp.

Katharometric and resistivity studies of PuO_{2-x} equilibria.

PuO_2

1965

Hough et., Marples Int. C.

$T_m = 2400^\circ\text{C}$ J. Nucl. Mat., 1965, 15, p. 208

и не видна работа Т.Б.

Основа работы Lyon Bailey (1964.)



PuO_2

Lyon $\text{UO}_2\text{-PuO}_2$
W. L.,
Bailey W. R.

1965

T_m

AEC Accession No 39393, Rept.
No EGAP-4878.

Solid-liquid phase diagram
for the $\text{UO}_2\text{-PuO}_2$ system.

(cell. UO_2) I

$(\text{Pu}_2\text{O}_3)_{\text{max}}$ $(\Delta_{\text{Hf}}, S^\circ)$

1965

 $\text{PuO}_{1.61}$

Markin T.L., Rand M.H.,

Thermodynamics, Proc. Symp., Vienna, 1965,
1, 145-56, discussion, 182-3 (Pub. 1966)

Thermodynamic data d for plutonium oxides

CA, 1966, 65, N 6, 8091h

B, M

A 1011

1965

PuO_2 , PuF_3 , PuF_4 , PuO_2F_2 , PuC , PuC_2
(ΔH_f , 5°)

Rand M.H.,

Thermodynamics, Proc. Symp., Vienna,
1965, 2, 603-611 (Publ. 1966)

M. B. 1966

PuO_{2-x}

Om. 17464

1966

Atlas L.M., Schlemanb;

memorandum;
page;
reprints.

Thermodynamics II
IAEA, Vienna, 1966,
p. 407.

1961

14559p A thermodynamic study of the vaporization behavior of the substoichiometric plutonium dioxide phase. -R. J. Ackermann, R. L. Faircloth, and M. H. Rand (Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Phys.* 41(10):2602-2607 (1964). Two sets of functions were found for the simple only one bath. Different kind of model involving the membrane in contact with previous papers. Similar results were derived here for a 3rd, tions for 2 simple explicit steady-state models were derived in the 840-4(1966)(Eng); cf. CA 65, 14517b. Thermodynamic func- (Univ. of Oregon, Eugene). *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 56(3), 14555; Irreversible thermodynamics. VII. Terrell L. Hill state between form I and form II. Martin Allen charge carriers traveling through the solid in its activated hybrid gion for graphite nitrates is attributed to addnl. scattering of crystal form. This anomalous thermoelec. power in the λ re- greater than that which may be regarded as normal for either temp., there is a steep pos. increase of power to a value much extends over a considerable range especially below the peak

he c
O₂

C.A. 1967. 66. 4

PuO₂

66-111-113

residual pressure of approx. $2-5 \times 10^{-6}$ mm. as measured by a Miller cold cathode gauge located about 9 inches from the cell. The sampling of the effusate by successive 10-min. exposures of Pt targets indicated that the evapn. process was not univariant. The over-all decrease in the total effusion rate of Pu-bearing species observed at 2033°K. during an 8-hr. time interval was $\sim 30\%$. The rates of effusion at various temps. were measured at 1646–2066°K. The sample was transferred under Ar to an Ar-filled glove box where a small sample was taken from the effusion cell and sealed in a Pyrex capillary for x-ray analysis. The overall compn. of the sample was $O/Pu \cong 1.90-1.93$. The evapn. behavior of the Pu phase is bivariant in view of the substantial change in compn. and the concurrent decrease in total effusion rate at const. temp. The evapn. behavior of the PuO_{2-x} phase suggests that a single phase is present at the temp. of the measured effusion rates and that this phase having the compn. $PuO_{1.92}$ disproportionates to $\sim PuO_{1.99}$ and a small amt. of $PuO_{1.82}$ upon cooling to room temp. A continuous region of solid soln. of the fluorite-cubic Pu phase exists at high temp. From the partial molar and integral molar free energy equations it is possible to construct various isotherms of pressure vs. compn. In addn. to the partial pressures of O_2 , O, PuO_2 , PuO , and Pu, the partial pressure of WO_2 was calcd.

T. E. Muller

WO₂ (p)

VII 173.

1966

~~Wagner~~

PuO₂, PuO (Gf)

Ackermann R.J., Faircloth R.L., Rand M.H.

J. Phys. Chem., 1966, 70, N11, 3698-3706.

A thermodynamic study of the vaporization behavior of the substoichiometric plutonium dioxide phase.

Est/orig.

RX., 1967, 16674 M, 5

PuO₂

1966

397-111-143

7 16 Б674. Термодинамическое изучение поведения при испарении нестехиометрической фазы двуокиси плутония. Ackermann R. J., Faircloth R. L., Rand M. H. A thermodynamic study of the vaporization behavior of the substoichiometric plutonium dioxide phase. «J. Phys. Chem», 1966, 70, № 11, 3698—3706 (англ.)

Методом Кнудсена (испарение из W, Re и Ta эффузионных камер) в области т-р 1650—2100° К изучено испарение нестехиометрической фазы двуокиси плутония ($\sim 1,6 \leq O/Pu \leq 2,0$). Давление паров интерпретируется в предположении, что наиболее важными компонентами газовой фазы являются PuO₂ (газ), PuO (газ) и кислород. Показано, что парц. давление PuO₂ относительно нечувствительно к вариациям состава твердой фазы, в то время как для газообразных PuO и кислорода (как атомного, так и молекулярного) такая зависимость за-

2. 1967. 16

метна и становится доминирующей вблизи от границ фазы. На основе литературных данных для твердой фазы и данных по давлению паров рассчитаны уравнения для стандартных свободных энергий образования газобразных двуокиси и моноокиси: ΔG^0 (обр., PuO_2 , газ) = $-113,100 + 4,35 T$ и ΔG^0 (обр., PuO , газ) = $-29,00^\circ - 12,1 T$. Показано, что для состава, испаряющегося конгруэнтно, соотношение O/Pu варьирует от 1,92 при 1600°K до 1,84 при 2400°K . В. Карелин

Bp - VII 4251

1966

PuO_2 , PuO (ΔG_f)

Akerermann R.J., Faircloth R.L.,
Rand M.H.

J. Phys. Chem, 1966, 70, 11, 3698-3706

PHX 1967
165674

11

PuO_2

1966

4 В31. Развитие процесса «золь-гель» для получения плотных форм PuO_2 . Haire R. G., Lloyd M. H. Development of a sol-gel process for the preparation of dense-oxide forms of PuO_2 . «Trans. Amer. Nucl. Soc.», 1966, 9, № 1, 20 (англ.)

Описано получение кальцинированной PuO_2 (I). К разб. р-ру $Pu(NO_3)_4$, содержащему от 1—2 моля HNO_3 , добавляют избыток водн. NH_3 . Полное удаление примесей посторонних ионов достигается при промывке осадка водой. Осадок диспергируют при 50° в разб. HNO_3 (мин. содержание 1 моль HNO_3 на 1 г-атом P_4). Золь представляет собой устойчивую колл. дисперсию полимера $Pu(4+)$. Золь высушивают досуха и выдержи-

х. 1967. 4

вают при 200° в течение 6 час. для уменьшения конц-ии NO_3^- , получая гель, к-рый диспергируют в избытке H_2O . После повторного диспергирования дисперсию упаривают до требуемой конц-ии. Из дисперсии при высушивании и прокаливании при 1150° получают I. Золь Рн легко смешивается в различных отношениях с золями Тб и У. Частицы одинакового размера получают при диспергировании золя в орг. жидкостях. Сферич. частицы отделяют от орг. жидкости водой, высушивают и прокаливают, получая I. Плотность I равна 95—99% от теоретич., а прочность превышает 600 г для сферы диаметром 150 м.

Е. Разгон

Система $Pu-O$

[Е7 IAE]

1984

PuO_x

15 авторов!

22 Б856. Системы плутоний—кислород и уран—плутоний—кислород. Термохимическая оценка. The plutonium-oxygen and uranium-plutonium-oxygen systems. A thermochemical assessment. Rept panel thermodynam. plutonium oxides, Vienna, 24—28 Oct. 1966. «Techn. Repts Ser. Internat. Atomic Energy Agency», 1967, № 79, 86 pp., ill. (англ.)

Обзор данных по фазовым диаграммам систем $Pu-O$, $U-Pu-O$, PuO_2-MeO_x , термодинамике окислов плутония и фаз системы $U-Pu-O$. Библ. 167. В. С.

У Берманса есть копия Techn. R.

+1

Л. 1968. 22



PuO_2
(cr)

крист.
структура

[67IAE]

1967

"The plutonium-oxygen and
uranium-plutonium-oxygen systems:
I. A. E. A., Vienna, 1967, 86p. стр. 859

PuO_2 имеет структуру флюорида fcc (тип $\text{Fm}\bar{3}$)
с параметрами $a = 3,844 \times 10^{-10}$ м. и плотность
11,47 г-см³. В работе отмечается, что параметры
решетки увеличиваются со временем, благодаря
излучению и радиационному повреждению

Pu_2O_3
(cr)

[67 IAE]

1967

кван.
связь

"The plutonium-oxygen and uranium-plutonium-oxygen systems: A thermochemical assessment". Technical Report Series 79, I.A.E.A., Vienna, 1967, 86p.

(au. co.)

$\text{PbO}_3(\text{cr})$ имеет структуру гексагональную
типа А редких земель (группа P3m1)

$$a = 3,841 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$c = 5,958 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$\text{и плотность } 11,47 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

1967

17 Б935. Некоторое изучение высокотемпературного поведения PuO_2 и смесей PuO_2 и UO_2 . Berggren G., Forsyth R. S. Some studies of the high temperature behaviour of PuO_2 and $\text{PuO}_2\text{—UO}_2$ mixtures. «Plutonium, 1965». London, Chapman and Hall, 1967, 828—834. Discuss., 835—837 (англ.)

Методами металлографии, рентгенографии, дилатометрии, ТГА, ДТА изучено поведение спрессованных порошков PuO_2 (I) и UO_2 (II), а также их смеси в интервале 1—25% вес. I при т-рах $>1600^\circ$. Установлено, что в изученных смесях образуются тв. р-ры, причем, скорость их образования увеличивается с увеличением I в смеси. При 1350° зафиксировано превращение в обеих фазах, а при 1560° в одном исходном компоненте. Расплавление тв. р-ров зафиксировано при 1610° . При

PuO_2

ТГА

1610

773

1873 °K

х. 1968

III-366-VIII
впр-свд

17

1660 ? °C

773

1933 K



нагревании выше 1660° в восстановительной атмосфере отмечены потери веса (до 5%), связанные с образованием Pu_2O_3 ; на воздухе они уменьшаются до 1,5 вес.%. Коэф. термич. расширения для I, II и их смесей примерно одинаков $11,0 \pm 0,5 \cdot 10^{-6}$. Изменение окраски образцов зависит от содержания O_2 в восстановительной атмосфере. Рентгеновским анализом в смесях установлены 3 фазы: 1-я со структурой I (a 5,395 Å), 2-я со структурой гранецентрир. куба и размерами, близкими к α - PuO_2 (a 5,520 Å) и 3-я с промежуточной структурой между α - Pu_2O_3 и Ce с a 5,594 Å. Б. Доброцветов

PuO_2

ΔH_m

Bp - 355 - VIII

Epstein L.F.
J. Nucl. Mater.
22, N3, 340

1967

Ideal solution behavior
and heats of fusion of
the UO_2 - PuO_2 phase
diagram.

● (cu. UO_2) I

PuO_2 , PuC_2 (p) (ΔG_f°)³ VII-130 1967

Yrivy, S.

U.S. At. Energy Comm., 1967, U7V-1832,
19 pp. (Tech. Rpt.)

Vaporization of actinides and their
binary compounds. IV-Vaporization.
B. A.  Hen & δ -ke

PuO_2 , PuC_2 (p) (ΔG°)³ VII-130 1964

Krivy, J.

U.S. At. Energy Comm., 1967, UZV-1832,
19 pp (Tech. Rpt.)

Vaporization of actinides and their
binary compounds. IV-Vaporization.
B. M. (Hemifb 5-ke

PuO_2

Bp-354-VIII

1967

Lapage R., Bunce J. L.

(ΔH_f°)

Trans Faraday Soc.,
1967, 63 N8, 1889-94.

● (corr. PuN ; I)

$\text{PuO}_2(\kappa, \mu)$

Bφ - VIII 360

1967

$T_{\text{me}} = 2663 \text{ K} \pm 20 \text{ K}$

Lyon W. I.; Bailey W. E.

1967. J. Nucl. Mat. 22, 332-339

$$T_{\text{m}} = (2663 \pm 20) \text{ K}$$

с учетом ITS-90

$$T_{\text{m}} = (2666 \pm 20) \text{ K}$$

(в отношении O_2)

UO_2 , PuO_2 (Tm) { 2
Вф-VII 360 }

1967

Lyon W.L., Bailey W.E.,

J. Nucl. Mater., 1967, 22, N3, 332-339 (англ.)

The solid-liquid phase diagram for the
 $UO_2 - PuO_2$ system.

ЕСТЬ ОРИГИН.

РНХ Хим., 1968

126605

Б (9)

T_m °C T_m °K (для PuO_2)

Пизновек. (1960) 2296 ± 30

Пикман (1961) 2280 ± 30

Лайон. (1964) 2238 ± 135

Эта работа (1967) 2390 ± 20 (ст!)

PuO_2 - был стехиометрическим

Пар. решетки: $a = 5.3952 \pm 0.0003$

Точка Каллид: Pt Al_2O_3 Nb Mo Ta

(°C)	Pt	Al_2O_3	Nb	Mo	Ta
1415	1960 ± 5	2360	2540	2885	
		± 10	± 10	± 20	

PuO_2

K_p

Х. 1968

17

17 Б926. Равновесные давления и константы скорости для карботермического восстановления $(U, Pu)O_2$ и PuO_2 . Pickles Sydney. Equilibrium pressures and rate constants for the carbothermic reduction of $(U, Pu)O_2$ and of PuO_2 . «Chem. Engng Progr. Sympos. Ser.», 1967, 63, № 80, 64—71 (англ.)

Определены равновесные давл. CO (P_{CO}) и константы скорости процесса карботермич. восстановления PuO_2 и $(Pu, O)O_2$ при т-рах 1300—1700°. Установлено, что в ходе восстановления $(U, Pu)O_2$ в равновесных условиях с помощью C образуется карбидная фаза $(U_{1-x}Pu_x)_2C_3$. В системе PuO_2-C , кроме того, появляется промежуточный продукт — гексагон. модификация Pu_2O_3 . Дальнейшее восстановление окисла при неравновесных условиях (непрерывное удаление CO) протекает за счет взаимодействия с полуторным карбидом и приводит к образованию оксикарбида, к-рый в свою очередь восстанавливается полуторным карбидом до монокарбида $(Pu, U)C$.



Бикарбид появляется в небольших кол-вах только в ходе процесса и исчезает при достижении степени взаимодействия $\sim 50\%$. Выведена зависимость величины ΔG протекающих р-ций от т-ры и рассчитаны значения ΔG образования карбидов $(U_{1-x}Pu_x)_2C_3$. Зависимость скорости восстановления $(Pu_{0,15}U_{0,85})O_2$ от времени свидетельствует, что кинетика процесса описывается ур-нием 1-го порядка. Зависимость величины константы скорости для равновесного P_{CO} от т-ры выражается ур-нием: $K_0 = 2,5 \times 10^3 \exp(-52800/RT)$, а от величины избыточного давл. CO ур-нием $K = K_0[1 - (P/P_{CO})^{1/2}]$.

Л. В. Шведов

$\Phi_{uO_2}(x, m)$
 $T_m = ?$

1968

Aitken E. A., Evans S. K.
1968. Tech. Rep. USAEC GEAP-5872,
General Electric

$T_{\text{m}} = 2663 \text{ K}$
(без поправки)
в атмосфере He.

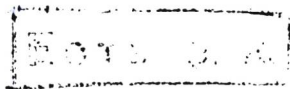


Pu O_2^{2+} (1kp) v. Gf. VIII 772/1968

Eberle S. H. von, Schaefer J. B.,
Brandau E.,
Radiochim. acta (BRD), 1968,

10, 91-97

84



PuO₂

VIII - 782 1968

26 E721. Теплоемкость и термодинамические свойства двуокиси плутония. Kruger Owen L., Savage Howard. Heat capacity and thermodynamic properties of plutonium dioxide. «J. Chem. Phys.», 1968, 49, № 10, 4540—4544 (англ.)

(Cp).

Изменения теплосодержания PuO₂ измерены в интервале t -р 192—1400° K с помощью изотермич. калориметра смешения. Сглаженная кривая зависимости энтальпии от t -ры передается ф-лой $H_T - H_{293} = -8468 + 22,18 T + 1,040 \cdot 10^{-4} T^2 + 4,935 \cdot 10^5 T^{-1}$. Составлены таблицы энтальпии, теплоемкости, энтропии и свободной энергии Гиббса до 1800° K. Независимость магн. восприимчивости PuO₂ от t -ры по данным других авторов объясняет низкое значение энтропии PuO₂ при 298° K (16,34 кал/моль·град), которое несколько выше, чем у ThO₂, но значительно ниже, чем у UO₂ и NpO₂. Библ. 13. Резюме

9. 1969. 68

1968

VIII - 782

PuO₂

12 Б746. Теплоемкость и термодинамические свойства двуокиси плутония. Kruger Owen L., Savage Howard. Heat capacity and thermodynamic properties of plutonium dioxide. «J. Chem. Phys.», 1968, 49, № 10, 4540—4544 (англ.)

В массивном калориметре измерены значения ($H_T - H_{298}$ PuO₂ в интервале 200°—1400° К. Анализ содержания O₂ после прокаливания порошка PuO₂ в течение 8 часов при 1300° К дал отношение Pu/O = 2,008 ± 0,007; максим. содержание примеси составляло 0,005 вес. % (Fe). Зависимость ($H_T - H_{298}$) = f (T) выражается ур-нием $H_T - H_{298}$ (кал/моль) = -8468 + 22,18 T +

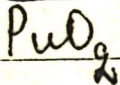
$H_T - H_{298}$
Cp

X. 1969. 12

$+1,040 \cdot 10^{-4} T^2 + 4,935 \cdot 10^5 T^{-1}$. Стандартное отклонение вычисленных эксперим. значений составляет 136 кал/моль. Полученная кривая $C_p(T)$ согласуется с имеющимися данными при низких T -рах, что дало возможность вычислить значения $(H_T^0 - H_0^0)$; $(S_T^0 - S_0^0)$ и $-(G_T^0 - H_0^0)/T$ в интервале $25^\circ - 1800^\circ \text{K}$. Мольная энтропия PuO_2 при 298°K оказалась равной 16,34 энтр. ед., что значительно меньше соотв-щей величины для UO_2 и NpO_2 . Экстраполяцией получено значение C_p при т. пл., равное $23,0 \pm 1$ кал/моль·град.

П. М. Чукуров

VIII-789



$$H_T - H_{298}$$

$$C_p, S^\circ$$

23689r Heat capacity and thermodynamic properties of plutonium dioxide. Kruger, Owen L.; Savage, Howard (Metallurgy Div., Argonne Nat. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Phys.* 1968, 49(10), 4540-4 (Eng). Changes in the heat content of PuO_2 were measured at 192-1400°K. with an isothermal drop calorimeter. The enthalpy curve, which was a smooth function of temp., is described by the equation $H_T - H_{298} = -8468 + 22.18T + 1.040 \times 10^{-4}T^2 + 4.935 \times 10^5T^{-1}$. The first deriv. of this equation gave the heat-capacity relation, $C_p = 22.18 + 2.080 \times 10^{-4}T - 4.935 \times 10^5T^{-2}$. At 298°K. this equation agrees with previously reported low-temp. measurements made with an adiabatic calorimeter. These high- and low-temp. data were combined to obtain standard-state heat content, heat capacity, entropy, and Gibbs free energy functions to 1800°K. Measurements by other investigators show that PuO_2 has a temp.-independent magnetic susceptibility below 1000°K. This behavior explains the comparatively low entropy of 16.34 cal. mole⁻¹.degree⁻¹ for stoichiometric PuO_2 at 298°K., which is somewhat greater than the value found for ThO_2 and considerably less than the values for UO_2 and NpO_2 . RCJQ

1968

C.A. 1969. 40.6

$\text{PuO}_2(\kappa, \chi)$

Cp
 $\text{H-H}_2\text{SO}$

BP - VIII - 782

1968

Kruger O. L., Savage H.

1968. *J. Chem. Phys.* 49, 4540-44.

Низкотемп. Термическое не разлагается

$^{239}\text{PuO}_2$ измеренный
в интервале (192-320) K.

Для PuO_2

H-H₂S₈ измеренное в интервале
(298-1404) K.

Данные из литературы не согласуются



Ом. 1950

1968

PuO_{2-x}

p

20 Б722. Испарение гипостехиометрической двуокиси плутония от 2070 до 2380° К. Messier Donald R. Evaporation of hypostoichiometric plutonium dioxide from 2070 to 2380 K. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1968, 51, № 12, 710—713 (англ.)

Общее давление паров PuO_{2-x} измерено графиметрически с помощью ячейки Кнудсена от 2070 до 2380° К. Ур-ние давления пара для состава $PuO_{1,82}$: $\lg p(атм) = 8,38(\pm 0,11) - 30,97(\pm 0,25) \cdot 10^3/T$, где p — давление пара, полагая пар полностью состоящим из PuO_2 (г.). Испарение $PuO_{2,56}$ было инвариантным, показывая присутствие двух конденсированных фаз, испарение $Pu_{1,62}$ — бивариантным. Это показывает, что фазовая граница PuO_{2-x} остается при $PuO_{1,61}$ при т-рах, близких к т-рам жидкостей.

Резюме

2. 1969. 20

[Ом. 1950]

1968

PuO_{2-x}

20 Б722. Испарение гипостехиометрической двуокиси плутония от 2070 до 2380° К. Messier Donald R. Evaporation of hypostoichiometric plutonium dioxide from 2070 to 2380 K. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1968, 51, № 12, 710—713 (англ.)

Общее давление паров PuO_{2-x} измерено графиметрически с помощью ячейки Кнудсена от 2070 до 2380° К. Уравнение давления пара для состава $PuO_{1,82}$: $\lg p(\text{атм}) = 8,38(\pm 0,11) - 30,97(\pm 0,25) \cdot 10^3/T$, где p — давление пара, полагая пар полностью состоящим из PuO_2 (г.). Испарение $PuO_{2,56}$ было инвариантным, показывая присутствие двух конденсированных фаз, испарение $Pu_{1,62}$ — бивариантным. Это показывает, что фазовая граница PuO_{2-x} остается при $PuO_{1,61}$ при т-рах, близких к т-рам жидкостей. Резюме

2. 1969. 20

PuO₂

p

[Am. 1950]

1968

44661y Evaporation of hypostoichiometric plutonium dioxide from 2070 to 2380°K. Messier, Donald R. (Argonne Nat. Lab., Argonne, Ill.). *J. Amer. Ceram. Soc.* 1968, 51(12), 710-13 (Eng). Total vapor pressures of PuO_{2-x} compns. were measured gravimetrically with W Knudsen cells from 2070 to 2380°K. The vapor pressure equation for the compn. approximating the congruent one, PuO_{1.82}, is $\log P_e \text{ (atm.)} = 8.38 (\pm 0.11) - [30.97 (\pm 0.25) \times 10^3/T]$ where P_e is the pressure if the vapor is assumed to be entirely PuO₂(g). The evapn. of PuO_{1.56} was univariant, indicating the presence of two condensed phases, and that of PuO_{1.62} was bivariant from 2240 to 2380°K.; this result confirms that the phase boundary of the PuO_{2-x} phase remains at PuO_{1.61} at temps. close to the liquidus. RCT

C.A. 1969.70.4

PuO_2

ammick 1950

(P)

[Om. 1950]

D. R. Messier

1968

[68MES] 46,

J. of the American
Ceramic Society - Messier
1968, 51, N12, 710-713

Установлено, что $PuO_{2.62}$ субармактен при
2240 - 2380 K, фазовая граница между
 PuO_{2-x} и $PuO_{2.62}$ пересекает область неслесарь,
(т.е. выше 1500 K - 2000 K)

PuO_2

[68MES] (Am. 1950)

1968

Messier D. R.

^P
(2070-
-2380K) "Evaporation of hypostoichiometric
plutonium dioxide from 2070 to 2380K"
J. Am. Ceram. Soc., 1968, 51, 710-713p.

Al_2O_3 , UO_2 , P_4O_{10} (CP) - VIII 3459 1969

5 8 ~~V 6602~~

Engel T. K.

J. Nucl. Mater., 1969, 31 112, 211-214 (ann)

The heat capacities of Al_2O_3 , UO_2
and P_4O_{10} from 300 to 1100°K.

P. H. Mason, 1970

15699

5 (CP) 8

Pu O₂+x

Affortit Christian,

1970

Marcon Jean-Pierre.

Gp

" Rev. int. hautes temp.
et refract." 1970, 7,
N 3, 236-241

(Cu. UO₂+x) I

$\text{PuO}_2(\kappa, \pi)$

$\kappa\text{-}\text{H}_2\text{S}$

1500 -

-2715K

Ogard R E.

1970. Vol. 6. p. 78

(неясное ссыла).

Plutonium 1970, pp. 78-83

1970

H-H₂S₈ измерение
в интервале (1500-2415) К.

Данные приведены на графике

~~8000 (1970)~~

$$PuO_2 (T_m) = 2682 \pm 20K$$

1970
VIII 5184

Нем на месте!

Riley B.F.
Sci. Ceram., 1970, 5, 83-109 (англ.)

High temperature oxygen
equilibrium in the plu-
tonium - oxygen system.

5 (CP) 6

лет в т. 4! ст. 334

CA, 1971, 75, N24, 144382x

~~$\text{PuO}_2(\text{nm})$~~

$T_m = 2682\text{K} \pm 20\text{K}$

VIII 5184

?

1970

Riley B.

1970. In: Science of Ceramics, Proc.
5th. Int. Conf. Ronneby, Sweden,
1969, p. 83-109

это что такое?
и тогда не отразится!

$T_m = (2673 \pm 20) \text{ K}$ в атм. O_2
с устройством ITS-90

$T_m = (2682 \pm 20) \text{ K}$
(в атмосфере Ar)

RuO_2 является конструктивно только
в атмосфере кислорода при высоких его
давлениях!

PuO_2 Schlechter M. 1970
4186

Абучева J. Nucl. Mater, 1970,
37, p. 82

[16] PuO_2 (к, не) сир-фа

$U_3O_8 - PuO_2$ (раз. групп.) VIII 5513 1971
Nakayama Y,
J. Inorg. Nucl. Chem. 1971,
33, N12, 4077-84 (англ.)

Phase study on the tie line
of uranium heptoxide - plutoni-
um dioxide.

5 (англ. оригинал) CA, 1972, 76, N16, 90736r

PuO_{2-x}

оттиски 2915 1972

Обзор

16 Б742 Д. Вклад в исследование термодинамики
окислов плутония и смесей окислов урана — плутония.
Chereau Pierre. Contribution à l'étude thermodynamique des oxydes de plutonium et des oxydes mixtes uranium—plutonium. Thèse doct. sci. phys. Univ. Paris—Sud Centre Orsay, 1972, 81 p., ill. (франц.)

Обзор. Обсуждены термохим. и кинетич. исследования окислов PuO_{2-x} и $(\text{U}+\text{Pu})\text{O}_{2-x}$. Эксперим. данные по парц. энтальпиям кислорода и фазовому составу систем сравнены с результатами статистико-термодинамич. расчетов по модели, развитой для окислов церия. Согласие полученных результатов удовлетворительное. А. Гузей

Х. 1974 № 16

(+1)

ThO₂, UO₂, NpO₂, PuO₂, Pu₂O₃, 1972

Am₂O₃, Cm₂O₃ (Tm) Cm₂O₃, Sm₂O₃ (Ter)

Chikalla T.D., McNeilly C.E., Bates J.L.,

Rasmussen J.J.

VIII 5453

Collog. int. CNRS, 1972, N205, 351-360.



Discuss., 360 (a.m.)

High temperature phase transformations in some
lanthanide and actinide oxides.

PH/Xuon, 1973

155903

5 (cp)

7.4.75

1972

 PuO_{2-x} ZrO_{2-x} (ΔH)

69315w Thermochemistry of nonstoichiometric oxides. Gerdanian, P. (Lab. Composes Non-Stoechiom., Univ. Paris-XI, Orsay, Fr.). *Colloq. Int. Cent. Nat. Rech. Sci.* 1971 (Pub. 1972). 201, 259-82 (Fr). The partial molal enthalpy (h_o) of O is an important property of nonstoichiometric oxides. Bomb calorimetric methods for the detn. of h_o are reviewed, and a detailed discussion of the microcalorimetric method for the direct measurement of h_o is presented. The microcalorimeters used are described in detail. For accurate measurement, it is necessary that the paths for diffusion of O be as small as possible and that measurements be made at a temp. high enough to produce rapid homogenization of the oxide. Previously published results on UO_{2+x} and FeO_{1+x} are reviewed and measurements are presented for PuO_{2-x} and ZrO_{2-x} .

C.A1974 81 N12

① ⊗

PuO₂

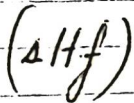
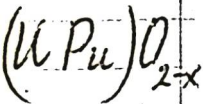
1972

48921p Thermal expansion of plutonium dioxide. Nutt, A. W.; Tokar, M. (Los Alamos Sci. Lab., Los Alamos, N. Mex.). Report 1972, LA-4945, 5 pp. (Eng). Avail. Dep. NTIS. From Nucl. Sci. Abstr. 1972, 26(20), 48319. The linear thermal expansion of ²³⁹PuO₂ was measured from 25 to 1420°. A polynomial least squares fit of the expansion data yielded the linear expansion expression (in cm/cm degree): $\Delta L/L_0 = -1.2232 \times 10^{-4} + 7.5866 \times 10^{-6} T + 5.6948 \times 10^{-9} T^2 - 5.9768 \times 10^{-12} T^3 + 4.4092 \times 10^{-15} T^4 - 1.2897 \times 10^{-18} T^5$. The mean linear expansion coeff. from 25 to 1420 was 11.16×10^{-6} cm/cm degree.

C. A. 1973. 78, NB

is empty

1973



5 Б1029. Термодинамическое исследование окислов плутония и смешанных окислов урана и плутония. Chereau Pierre. Contribution a l'etude thermodynamique des oxydes de plutonium et des oxydes mixtes uranium-plutonium. «Rapp. CEA», 1973, № 4402, 119 p., ill. (франц.; рез. англ.)

С помощью микрокалориметра Кальве измерена энтальпия ступенчатого окисления PuO_{2-x} и $(\text{UPu})\text{O}_{2\pm x}$ при 1100° и определены парц. молярные энтальпии смешения h_0^M кислорода с этими окислами. Корректность метода подтверждена измерениями хим. коэф. диффузии кислорода в окислах, к-рый рассчитывался по изменению электрич. сопротивления образцов в процессе

(71)



№ 1946 N5

окисления. Установлено существование узкой двухфазной области в интервале составов $\text{PuO}_{1,70}$ — $\text{PuO}_{1,71}$ и широкой однофазной области в интервале составов $\text{PuO}_{1,61}$ — $\text{PuO}_{1,70}$. Определены энтальпии образования Pu_2O_3 и $\text{PuO}_{1,61}$, равные —402,7 ккал/моль и —211,4 ккал/моль соотв. Изменение $h_{\text{O}_2}^{\text{M}}$ в смешанных окислах в зависимости от содержания Pu сопоставлено с результатами для чистых окислов. Из резюме

1974

XVIII - 640

ThO, ThO₂, PaO, PaO₂, UO, UO₂, NpO, NpO₂,
PuO, PuO₂, AmO, AmO₂, CmO, CmO₂ (ΔHf)

Ackermann R. J., Chandra Sekharaiah M. S.

Thermodyn. Nucl. Mater., 1974. Proc. Symp.

Vienna, 1974, Vol 2, Vienna, 1975, 3-25

Discuss 25-26

PuO_2 (κ)

on muck 3393

1974.

Flotow H.E. Osborne

C_p (4-25°K) D.W. Sherman M.F.

Malm J.E.

$H_{298} - H_0$, S_{298}

Φ^*

Sympos. on thermo-
dyn. of nuclear
materials.

Vienna, 21-25 octob. 1974.

Vol. 2, 1975, p 477-487

PuO_2 (80-75% вес UO_2)

1974.

9 E1077.. Аналитические выражения для энтальпии и теплоемкости окислов урана — плутония. Gibby R. L., Leibowitz L., Kerrisk J. F., Clifton D. G. Analytical expressions for enthalpy and heat capacity for uranium-plutonium oxide. «J. Nucl. Mater.», 1974, 50, № 2, 155—161 (англ.; рез. франц., нем.)

Для описания литературных данных по теплоемкости UO_2 —(20—25) вес.% PuO_2 в области т-р от комнатных до $\sim 3000^\circ K$ предложено выражение, представляющее собой сумму ф-лы Эйнштейна, линейного члена, учитывающего тепловое расширение, и экспоненц. выражения, описывающего эффект образования дефектов решетки. Приведена аналогичная ф-ла для энтальпии, а также упрощенные ф-лы типа полиномов.

ф. 1974 № 9



PuO_2^{2+}

X4-7278

1974

77691b Spectrophotometric absorption study of the (plutonium dioxide)(2+) + chloride ion $\rightleftharpoons$ (plutonium dioxide)(+) + 1/2 chloride in the molten mixture of lithium chloride-cesium chloride (55-45 mole %). Landresse, G.; Duyckaerts, G. *Inst. Radiochim., Univ. Liege, Sart Tilman/Liege, Belg.* *Inorg. Nucl. Chem. Lett.* 1974, 10(11), 1059-68 (Fr). Equil. consts. for the reaction $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2^+ + 1/2\text{Cl}_2$ in a molten mixt. of LiCl-CsCl [55-45 mole %] were detd. at 400, 450, 500, and 550° using spectrophotometric absorption techniques in the visible and near ir region. Values of K [$\text{atm}^{1/2}$] are 0.089 ± 0.005 , 0.132 ± 0.016 , 0.18 ± 0.10 , and 0.236 ± 0.050 , resp. Plots of $\log D$ vs. $1/T$ give $\Delta H = 29.7 \pm 2.5 \text{ kJ mole}^{-1}$ and $\Delta S = 24.0 \pm 3.4 \text{ J mole}^{-1} \text{ degree}^{-1}$. The normal potentials, $E^\circ \text{Pu}^{4+}/\text{Pu}^{3+} - E^\circ \text{Cl}_2/\text{Cl}^-$, were calcd.; at 450° the value is $-0.126 \pm 0.007 \text{ V}$. The stability of $\text{PuO}_2(\text{VI})$ increases with decreasing temp. At the same temp. $\text{PuO}_2(\text{VI})$ is more stable in LiCl-CsCl than in the eutectic LiCl-KCl.

W. J. James

$K_p; \Delta H$
 ΔS

C.A. 1975 82 N12

88-89
5/15
11/11

*4-7278

1974



(Kp)

7 Б934. Экспериментальное исследование методом абсорбционной спектроскопии равновесия $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2 + \frac{1}{2}\text{Cl}_2$ в расплаве $\text{LiCl}-\text{CsCl}$ (55—45 мол. %). Landresse G., Duyckaerts G. Etude par spectrophotometrie d'absorption de l'equilibre $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2 + \frac{1}{2}\text{Cl}_2$ dans le melange $\text{LiCl}-\text{CsCl}$ (55—45% mol.) fondu. «Inorg. and Nucl. Chem. Lett.», 1974, 10, № 11, 1059—1068 (франц.)

Методом абсорбционной спектроскопии в видимой и ближней ИК-области спектра определена константа равновесия р-ции $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2 + \frac{1}{2}\text{Cl}_2$ в расплаве $\text{LiCl}-\text{CsCl}$ (55—45 мол. %) при т-рах 400, 450, 500 и 550°. Значения $\lg K$ составили соотв. $-1,052 \pm 0,025$; $-0,881 \pm 0,52$; $-0,755 \pm 0,34$; $-0,628 \pm 0,092$. Из этих данных определены: $\Delta H = 29,7 \pm 2,5$ кДж/моль, $\Delta S = 24,0 \pm 3,4$ дж/моль·К и нормальный потенциал пары $\text{PuO}_2^{2+}/\text{PuO}_2$ $-0,126 \pm 0,007$ в при т-ре 450°.

Г. А. Разумов

ж. 1975. № 7

PuO_2

ammuc 3556

1975

Flotow H.E., et al.

Thermodyn. nucl. mater.

(cp) 1974, Vol II, 477-488

Proced. Symp. Vienna,
1974, 21-25 October.

Publ. 1975, Int. At. Energy
Agency
Experimental. heat capacity.

$\text{As}_2\text{O}_3, \text{ThO}_2, \text{PaO}_2, \text{NpO}_2, \text{PuO}_2,$ 1975
 $\text{PuO}_2, \text{AmO}, \text{Am}_2\text{O}_3, \text{Cm}_2\text{O}_3, \text{ThO}, \text{NpO}, \text{PuO}, \text{CmO}$
($\Delta H_f^\circ, D^\circ$) XVIII-746

Куликов И.С.

В сб. "XI Менделеевск. съезд по общ. и прикл.
химии. Реф. докл. и сообщ. №9". М. Наука,
1975, 90-92. Периодические зависимости констант
актинидов и оксидов.

РН/Хим., 1976

5Б1032

М

100 экз.

PuO_2

1975

$(\text{U}, \text{Pu})\text{O}_2$

85: 100128w "A unified model for defects in substoichiometric plutonium dioxide and uranium-plutonium mixed oxides", Manes, L.; Manes-Pozzi, B. (Inst. 'Transuranium Elem., EURATOM, Karlsruhe, Ger.). *Plutonium 1975 Other Actinides, Proc. Int. Conf., 5th 1975* (Pub. 1976), 145-63 (Eng). Edited by Blank, Hubert; Lindner, Roland. North-Holland: Amsterdam, Neth. A statistical model is presented which is capable of treating, in a unified field form, the known thermodyn. functions of PuO_2 and $(\text{U}, \text{Pu})\text{O}_2$ in the substoichiometric region.

M.G. 4.

(1)

C.A. 1976 85 n14

1075
 UO_2 , PuO_2 (D, C)

Sadiq A.

XVIII-1238

J. Nucl. Sci. Technol., 1975, 12(5)
275-9.

Gaussian approximation for
phonon frequency distribution
function for PuO_2 and UO_2 .

C.A. 1975-83N6. 48548a

5 (9)

PuO_{2-x}

1976

фазов.
диагр.

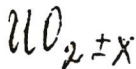
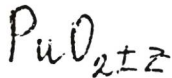
21 Б761. Рентгенографическое исследование диаграммы плутоний — кислород до 1100° . Boivineau Jean — Claude. Etude par rayons X du diagramme plutoniumoxygene de la temperature ambiante jusqu'a $1100^\circ C$. «J. Nucl. Mater.», 1976, 60, № 1, 31—38 (франц.; рез. англ., нем.)

Проведено рентгенографич. исследование фазовых составляющих диаграммы PuO_{2-x} при $1,45 \leq x \leq 2,00$ в интервале $300—1100^\circ$. Установлена широкая область гомогенности куб. α -фазы $1,61 \leq x \leq 1,7^\circ$ узкая двухфазная ($\alpha + \gamma$)-область, эвтектонидная т-ра 670° для $PuO_{1,784}$ и четыре новых типа γ -фаз. Отмечены трудности рентгеновского исследования фаз с низким содержанием кислорода вследствие метастабильности равновесий.

Л. Резницкий

X1976N21

1976



85: 69170c The thermodynamic properties of (uranium,= plutonium) oxide((U,Pu)O_{2±x}) described by a cluster model. De Franco, M.; Gatesoupe, J. P. (SEAMA, CEN, Fontenay-aux-Roses, Fr.). *Plutonium 1975 Other Actinides, Proc. Int. Conf., 5th 1975* (Pub. 1976), 133-43 (Eng). Edited by Blank, Hubert; Lindner, Roland. North-Holland: Amsterdam, Neth. A simple model is given which allows the easy calcn. of partial molar enthalpy and partial molar free energy of O at any temp. and O and Pu content for Pu₂O_{2±z}. Implications on the nature of the defects are drawn, values of their energy of formation are given and their concns. can be calcd.

(measured,
cb-ba)

(+1)



C.A. 1976. 85 N10

PuO_2

$C_p, 298$

2 1977 N1

*15-14770

1976

1 Б726. Теплоемкость $^{242}\text{PuO}_2$ от 12 до 350 К и $^{244}\text{PuO}_2$ от 4 до 25 К. Энтропия, энтальпия и энергия образования Гиббса PuO_2 при 298,15 К. Flotow Howard E., Osborne Darrell W., Fried Sherman M., Malm John G. Heat capacity of $^{242}\text{PuO}_2$ from 12 to 350° K and of $^{244}\text{PuO}_2$ from 4 to 25° K. Entropy, enthalpy, and Gibbs energy of formation of PuO_2 at 298.15° K. «J. Chem. Phys.», 1976, 65, № 3, 1124—1129 (англ.)

Теплоемкость двух образцов двуокиси плутония $^{242}\text{PuO}_2$ и $^{244}\text{PuO}_2$ измерена в изопараболич. калориметре от 12 до 350 и от 4 до 25 К соотв. Приведен изотопный состав объектов. Нижняя т-ра измерений C_p лимитировалась саморазогревом вследствие радиоактивного распада. Т-рая зависимость C_p не имела аномалий. При измерениях вводилась поправка на теплоту распада. Опытные данные обработаны полино-

Вср

VIII-

9600

мами, стандар. отклонение индив. точек от сглаженной кривой $0,3-0,4\%$. Для $298,15\text{ K}$ $C_p^\circ = 66,25 \pm 0,26$ дж/моль·град, $S^\circ = 66,13 \pm 0,26$ дж/моль·град, $\{G^\circ - H_0^\circ\}/T = -29,96 \pm 0,12$ дж/моль·град и $H^\circ - H_0^\circ = -10784 \pm 43$ дж/моль. Полученное значение S° примерно на 2 дж/моль·град ниже приводящегося в лит-ре. Рассчитаны $\Delta S(\text{обр.}) \text{ PuO}_2 = -195,2 \pm 0,4$ дж/моль·град и $\Delta G(\text{обр.}) = -998,0 \pm 0,7$ дж/моль. Л. Резницкий

Жу - 14770

1976

PuO_2

1 E256. Теплоемкость $^{242}\text{PuO}_2$ от 12 до 350°K и $^{244}\text{PuO}_2$ от 4 до 25°K . Энтропия, энтальпия и энергия образования Гиббса PuO_2 при 298, 15°K . Flotow Howard E., Osborne Darrell W., Fried Sherman M., Malm John G. Heat capacity of $^{242}\text{PuO}_2$ from 12 to 350°K and of $^{244}\text{PuO}_2$ from 4 to 25°K . Entropy, enthalpy, and Gibbs energy of formation of PuO_2 at 298. 15°K . «J. Chem. Phys.», 1976, 65, № 3, 1124—1129 (англ.)

(Cp)

Сообщаются результаты исследований теплоемкости $^{242}\text{PuO}_2$ и $^{244}\text{PuO}_2$ при низких т-рах с помощью адиабатич. калориметра и криостата с жидким гелием. Отме-

ВЖ VIII - 9600

Ф 1977 N1

чено, что измерения $^{242}\text{PuO}_2$ ниже 12°K были затруднены радиационным самонагревом. Температурная зависимость теплоемкости имеет обычный σ -образный вид. При $298,15^\circ\text{K}$ получены значения теплоемкости $C_p^\circ = 66,25$ дж/К·моль, энтропии $S^\circ = 66,13$ дж/К·моль, энтальпии $H_0^\circ = 10784$ дж/моль, энергии Гиббса — $(G^\circ - H_0^\circ)/T = 29,96$ дж/К·моль. Составлена таблица термодинамич. ф-ций PuO_2 от 12 до 350°K .

В. Е. Зиновьев

PuO₂

** 9 - 14770*

1976

85: 199095t Heat capacity of plutonium-242 dioxide from 12 to 350°K and of plutonium-244 dioxide from 4 to 25°K. Entropy, enthalpy, and Gibbs energy of formation of plutonium dioxide at 298.15°K. Flotow, Howard E.; Osborne, Darrell W.; Fried, Sherman M.; Malm, John G. (Chem. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, Ill.). *J. Chem. Phys.* 1976, 65(3), 1124-9 (Eng). Heat capacity measurements were made on a 22.5 g sample of ²⁴²PuO₂ [22898-66-4] from 12 to 350°K and on a 3.6 g sample of ²⁴⁴PuO₂ [60916-52-1] from 4 to 25°K. The heat capacity curve has the normal sigmoid shape. At 298.15°K, the heat capacity C_p^0 , entropy S^0 , enthalpy $H^0 - H_{0,0}^0$, and tempered Gibbs energy $(G^0 - H_{0,0}^0)/T$ are, resp., (66.25 ± 0.26) J °K⁻¹·mole⁻¹, (66.13 ± 0.26) J °K⁻¹·mole⁻¹, (10784 ± 43) J mole⁻¹, and $-(29.96 \pm 0.12)$ J °K⁻¹·mole⁻¹. This value of the entropy is significantly lower than the one previously derived from heat capacity measurements of ²³⁹PuO₂. At 298.15°K, the std. entropy of formation and the std. Gibbs energy of formation are $-(195.2 \pm 0.4)$ J °K⁻¹·mole⁻¹ and $-(998.0 \pm 0.7)$ kJ mole⁻¹, resp.

m.g.c.b.



BP VIII - 9600

C.A. 1976. 85 n 26

1976

Pu O₂

капачица
печурка

Marples J. A. C.
Plutonium 1945 and other
Actinides. Proc. 5th Int. Conf.,
Baden Baden, 1945. Amsterdam
e.a., 1946, 353-356. Discuss.,
360 (incl.)

see Th O₂ - III

PuO₂

1976

Chise R. W., et al

High Temp. - High Press.

1976, 8(2), 209-15.

(P, ΔH_r)

(all UO₂) I

PuO_{2-x}

CeO_{2-x}

1976

18 B815. Исследование нестехиометрических окислов термоаналитическими методами. Toft Sorensen O. Studies of nonstoichiometric oxides by thermoanalytical methods. «Thermochim. acta», 1976, 15, № 2, 227—237 (англ.)

исследов.
окислов

Обсуждены типы нестехиометрич. окислов переходных элементов и эксперим. методики, используемые для их исследования. Дана схема термогравиметрич. установки, с помощью которой изучены окислы PuO_{2-x} и CeO_{2-x} в интервале $900-1450^\circ$ и фиксированных парц. давл. кислорода. Результаты измерений представлены в виде графич. зависимостей парц. молярных свободных энергий кислорода в этих окислах от состава окисла. Установлено существование в этих системах ряда дискретных фаз, разделенных двухфазными областями.

П. М. Чукуров

Х. 1976 N18

(+1) IX

1977

Pu 2 (76)

Borner J. et al

v. II, p. 566

238-2663

coll. Ag-I

PuO_2

Всп- VIII - 10 003

1977

16 Б878. Микрокалориметрическое определение парциальной молярной энтальпии растворения $\Delta H(O)_2$ в системе плутоний+кислород при высоких температурах. Chereau Pierre, Déan Guy, Franco Michel De, Gerdanian Paul. High-temperature microcalorimetric measurements of partial molar enthalpy of solution $\Delta H(O_2)$, in plutonium+oxygen. «J. Chem. Thermodyn.», 1977, 9, № 3, 211—219 (англ.)

Проведено калориметрич. определение теплот р-ций типа $\alpha-PuO_{2-x} + \delta n O_2 \rightarrow \alpha-PuO_{2-x'}$, где $x' = x - 2\delta n/a$, при 1373 К. Использован микрокалориметр Кальвэ с чувствительностью $5 \cdot 10^{-5}$ кал/сек·мм. Р-ция окисления проводилась при постоянном объеме и тепловой эффект отражает изменение внутренней энергии $\Delta U(T, V, \alpha)$. Калориметр калибровался по р-ции окисления Th, единственным продуктом к-рой является ThO_2 . Исходным

$\Delta H_{р-ции}$

Щ.
ый г

х. 1977. № 16

в-вом для получения PuO_{2-x} служил оксалат Pu, к-рый переводился в PuO_2 с послед. восстановлением углеродом до состава $N=n(\text{O})/n(\text{Pu})=1,51$ при 1873—2023 К. 90% введенного O_2 реагируют в течение первых 3 мин., полное время поглощения $\text{O}_2 \sim 30$ мин. Обработка кинетич. кривых тепловыделения проводилась с использованием ф-ций Бесселя. Установлено, что в интервале $N=1,5—1,6$ $\Delta H(\text{O}_2) = -197$ ккал/моль, постоянное значение соответствует двухфазной области $\text{Pu}_2\text{O}_3 + \text{PuO}_{1,61}$. Точность измерения ΔH около 2%. Для $N=1,61—1,70$ $\Delta H(\text{O}_2)$ изменяется от -202 до -175 ккал/моль. В интервале $1,70 \leq N \leq 1,71$ имеется плато с $\Delta H = -175$ ккал/моль, что указывает на очень узкую двухфазную область. Для $N > 1,71$ ΔH возрастает непрерывно вплоть до PuO_2 . Полученные зависимости ΔH близки к существующим в системе Ce—O. Для образования Pu_2O_3 и $\text{PuO}_{0,61}$ $\Delta H_{298} = -402,7 \pm 5,0$ и $-211,4 \pm \pm 4,0$ ккал/моль, $S_{298} = 38,1 \pm 6$ и $20,8 \pm 4$ э. е. Методом бомбовой калориметрии определены ΔH_{298} р-ций $1/0,215 \text{PuO}_{1,57} + \text{O}_2 = 1/0,215 \text{PuO}_2$ -208 ± 2 ккал и $1/0,245 \text{PuO}_{1,51} + \text{O}_2 = 1/0,245 \text{PuO}_2$ -206 ± 2 ккал. Эти величины находятся в хорошем согласии с ΔH , найденными при 1373 К и равными -210 ± 7 и -207 ± 7 ккал соответственно. Библ. 26.

Л. Резницкий

$PuO_{1.52}$

[77CHE/DEA]

ВФ-VII-10003

1977

Chereau P., Dean G., de Franco M., Gerdanian P.

Высокотемпер. микрокалорим. измерения
"парциальных молярных энтальпий
р-рения, $\Delta H(O_2)$, в системе $Pu + O$
J. Chem. Therm., 1977, 9, p. 211-219

Pu₂

commun 7924

1978

Browning P, et al.

repro. by
C.B. Co.

"Rev. int. hautes temp. et
refract." 1978, 15, N4, 333-46

coll. UO₂ - I

1978

PuO_2^+

Moskvin A.I. et al.

Koord. Khim. 1978, 4(7),

1065-74

(Fcrad)



coll. $\text{NpO}_2^+ - \text{I}$

1979

 PuO_2-x CeO_2-x

мер. уој.
сб-ва,
сфунт.

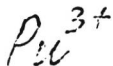
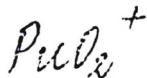
91: 217887h Model of the thermodynamic properties and structure of the nonstoichiometric plutonium and cerium oxides. Manes, L.; Mari, C.; Ray, I.; Soerensen, O. T. (Eur. Inst. Transuranium Elem., Comm. Eur. Communities, Karlsruhe, Fed. Rep. Ger.). Report 1979, INKA-Conf-79-003-005, IAEA-SM-236/6, 20 pp. (Eng). Avail. INIS. From INIS.

Atomindex 1979, 10(15), Abstr. No. 466479. The tetrahedral defect consisting of one O vacancy bonded to 2 reduced cations is an important concept, which can explain both the thermodyn. properties and the structures of the phases of the PuO_{2-x} and CeO_{2-x} systems. Based on this concept a statistical thermodyn. model was developed; it is described along with some preliminary calens. A relatively good agreement with exptl. thermodyn. data was obtained. By using the exclusion principle, defect complexes (each contg. one tetrahedral defect) are derived and it is shown that a systematic packing of these gives a good description both of the nonstoichiometric and the ordered phases obsd. for these oxide systems.

(+1) ~~12~~

C.A. 1979, 9, 126

1979



V 93: 156605g Thermodynamics and kinetics of valence transitions of plutonium in a sodium chloride-2-(cesium chloride) (NaCl-2CsCl) melt. Vavilov, S. K.; Kazantsev, G. N.; Gushchin, V. V.; Shishalov, O. V. (USSR). *Fiz. Khim. Elektrokhim. Rasplavl. Tverd. Elektrolitov, Tezisy Dokl. Vses. Konf. Fiz. Khim. Ionnykh Rasplavov Tverd. Elektrolitov*, 7th 1979, 1, 132-4 (Russ). Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauchn. Tsentr: Sverdlovsk, USSR. The thermodyn. of the reactions $\text{Pu}^{4+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Pu}^{3+} + 0.5\text{Cl}_2$ and $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2^+ + 0.5\text{Cl}_2$ and the kinetics of valence transition reactions of Pu in NaCl-CsCl melts were studied at 550-800: the free energies of the above reactions and the rate of the reactions were detd. as functions of temp.

(46f)

(+1) ☒



C.A. 1980, 93, N16

1979

Pud2

Young R.

py.
cb la

J. Nucl. Winter, 1979, 87,
N2-3, 283-96

Lee Thoz i I

серб и Мегбегава! 1980

PuO_{2-x}

CeO_{2-x}

м. г. н. н.
Сб-бз

94: 146210f Model of the thermodynamic properties and structure of the nonstoichiometric plutonium and cerium oxides. Manes, L.; Mari, C. M.; Ray, I.; Soerensen, O. Toft (Eur. Inst. Transuranium Elements, Commission Eur. Communities, Karlsruhe, Fed. Rep. Ger.). *Thermodyn. Nucl. Mater., Proc. Int. Symp.* 1979 (Pub. 1980). 1, 405-26 (Eng). IAEA: Vienna, Austria. The tetrahedral defect consisting of 1 O vacancy bonded to 2 reduced cations, a $2(\text{M}^{3+})\text{Vo}$ unit, is an important concept which can explain both the thermodyn. properties and the structures of the phases of the PuO_{2-x} and CeO_{2-x} systems. Based on this concept, a statistical thermodyn. model was developed and this model is described together with some preliminary calens. A relatively good agreement with exptl. thermodyn. data was obtained in this calcn. Using the exclusion principle, defect complexes each contg. 1 tetrahedral defect are derived. A systematic packing of these gives a good description both of the non-stoichiometric and the ordered phases obsd. for these oxide systems.

(+1)

☒

C.A. 1981. 95 N 18

$PuO_2(x)$ (номер 9093.) 198.0

PuO_2 Green d.w.

24f; Harney. J. Niel. Mater.
26f; Heyd. 1980, 88, 51-63

Commence 118531. 1980.

Ри-окисел(г)

Т.ср. 20306
до 6000K

Green S.W.

(ΔHf)

Rept 1980, ANL-CEN -
-RSD -80-1; 20pp.

(см. Ри-окисел; II)

PuO_2
2464

Green D.W. 1980

Espeyova

Int. J. Thermophys. 1980,
1, p. 61 (~~Engl~~)



$\Delta H_f \text{ PuO}_2$

PuO_2

$(\text{U-Pu})\text{O}_2$

раз. групп;
металлур.
сб-ба

1980

'95: 122331r Thermodynamic aspects of the use of oxides as nuclear reactor fuels. Potter, P. E.; Rand, M. H. (At. Energy Res. Establ., Harwell/Didcot, Engl.). *High Temp. Sci.* 1980, 13(1-4), 315-29 (Eng). A review with 46 refs. The application of thermodyn. to aid in understanding the complex phys. chem. occurring in an irradiated nuclear fuel is reviewed. Emphasis is placed on current problems, under 5 topics: (1) basic data: phase diagram and thermodyn. properties of PuO_2 and $(\text{U-Pu})\text{O}_2$. (2) Mass transport: movement of Pu, U, O, C, and fission products. (3) Chem. effects of fission: reactions between fuel and clad. (4) Reactions with coolants. (5) Safety aspects: behavior >3000 K.

(41) Δ

C.A. 1981, 95, N 14.

1980

PuO_2

(Cp)

MacInnes D.A., et al.,

J. Nucl. Mater., 1980,
89, Vol-3, 854-858

(all: UO_2 ; I)

PuO_2
(or)

[RD RA]/SER]

1980

Rai, D., Serne, R. J., Moore, D. A.

b-pumped
by nobis.
to notax. "Solubility of plutonium compounds
and their behavior in soils",
Soil. Sci. Soc. Am. J., 1980, 44, p. 430-35

PuO_2^{3+}

1980

PuO_2^+

Смущев В.И., Цокова Т.В.

PuO_2^{4+}

$\text{PuO}_2^{\text{III}}$

Радиохимия, 1980,

22 (4), 473-8

гашев
цов, *

смабхивнест



(сел. UO_2^{2+} ; III)

PuO_2
(cr)

[82 GLU/GUR]

1982

T. q-gas

T_{fus}.

Glushko V.P., Gurevich L.V., Bergman G.S.
Veits I.V., Medvedev V.A., Khachikyan G.A.

Yungman V.S.

„Thermodynamic properties of
individual substances, 1982, 4,
Moscow, USSR, Nauka

$$T_{\text{fus}} = (2663 \pm 40) \text{ K}$$

$$\Delta_{\text{fus}} H = (67 \pm 15) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$\text{PuO}_2(\text{K})$

$\text{PuO}, \text{PuO}_2(\text{K}) - \text{Kp}$

1982

/ 98: 133958p Vapor pressures and vapor compositions in equilibrium with hypostoichiometric plutonium dioxide at high temperatures. Green, D. W.; Fink, J. K.; Leibowitz, L. (Argonne Natl. Lab., Argonne, IL USA). Report 1982, ANL-CEN-RSD-82-1; Order No. DE83000930, 52 pp. (Eng). Avail. NTIS. From *Energy Res. Abstr.* 1983, 8(2), Abstr. No. 2618. Vapor pressures and vapor compns. in equil. with a hypostoichiometric PuO_2 condensed phase were calcd. for the temp. range $1500 \leq T \leq 4000 \text{ K}$. Thermodyn. functions for the condensed phase and for each of the gaseous species were combined with an O-potential model to obtain the partial pressures of O_2 , O , Pu , PuO , and PuO_2 . New thermodyn. functions for the solid oxide were calcd. from available information and from new ests. of the heat capacity of the liq. Thermodyn. functions for the vapor species were calcd. previously. A suitable O-potential model was used previously for the solid hypostoichiometric PuO_2 ; this model was extended into the liq. region using several alternative methods. The effects of these alternatives on the calcd. O pressures were examd.

(P)

meprag.

op-luc

C.A. 1983, 98, N 16.

$\text{PuO}(\text{K})$
 $\text{PuO}_2(\text{K})$

(U, Pu) O₂

1982

Magill J., Cercignani,
et al.

(p) High Temp. - High Pre-
ssures 1982, 14 (4),
441-448.
(cer. UO₂; I)

PuO₂ (w) Finck J. K. ORNL 15225 1982

Int. J. Thermophys.,

[82FIN]

1982, 3, p. 165-200

"Enthalpy and heat capacity of the actinide oxides"

(yp-nue del temoeenoon PuO₂ to 2500K

$$C_p = 84.495 + 10.639 \cdot 10^{-3} T - 6.1136 \cdot 10^{-7} T^2 -$$

$$\bullet - 19.00564 \cdot 10^{-5} T^{-2}$$

(298-2500K)

PuO₂

Ummuck 15225

1982

Firk J. K.,

H_T-H₀,

Int. J. Thermophys.,
1982, 3, N2, 165-200.

Sp,

PuO_2

[Onu. 42 314]

[1982]

Detting F. L.

J. Nucl. Mater., 1982, 105, pp. 257-261

$\text{H}_T - \text{H}_{998}$

VII Високотем. $\rightarrow$ МТсислуж PuO_2
(16 торк)

353.9 - 1610 K

353.9 - 1610.7

Тсислуж 298 - 2400 K

$$C_p = A(2) + 3A(3)T^2 - A(4) \cdot 10^{-2}$$

PuO_2

V/L 1000

1982

21 Б908. Химическая термодинамика ядерных материалов. VII. Высокотемпературная энтальпия диоксида плутония. Oetting Franklin L. The chemical thermodynamics of nuclear materials. VII. The hightemperature enthalpy of plutonium dioxide. «J. Nucl. Mater.», 1982, 105, № 2—3, 257—261 (англ.)

Энтальпия PuO_2 измерена методом смешения с использованием изопериболич. калориметра в интервале 298—1610 К с точностью $\pm 0,3\%$. Образец охарактеризован химически, рентгенографически и по изотопному составу. Опытные данные хорошо согласуются с лит. Результаты совместной обработки собственных и лит. данных описаны ур-нием $H_T - H_{298} = -8,345 \cdot 10^3 + 2,187 \cdot 10^4 T + 2,536 \cdot 10^{-7} T^3 + 5,422 \cdot 10^5 T^{-1}$ кал/моль. Представлена таблица значений ~~C_p~~ S и $H_T - H_{298}$ для интервала 298—2400 К. Пред. сообщ. см. «J. Nucl. Mater.», 1980, 88, 265.

Л. А. Резницкий

H-Ho, Cp
298-1610K

X. 1982, 19, N21

не учтена в ТСАВ!

$\text{PuO}_2(\text{nm})$

U-H₂SO

298-1610

1982

Oetting, F. Z., Bixby G.E.

1982, J. Nucl. Mat. 105, 257-261

(N2-3)

VII The hightemperature enthalpy of plutonium dioxide.

И-Их88 измерена в апертуре
(353-1610) к.
(данные - в куде и фута)

PuO₂

Oetting F.L., Bixby G.E. [1982

[82DET]

J. Nucl. Mater., 1982, 105^{N2-3}, 257-261

The chem. therm. of nucl. mater.,

H - Mass

(353-1610 K)

VII The high-temp. enthalpy
of plutonium dioxide.



B TALL DANGER
RE YUTEN,

$PuO_2(K)$

1982

Par Kratk L.B.

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

● (y illegbecha)

PuO_2

1982

з 51879. Определение растворимости оксидов нептуния и плутония в галогенидных расплавах. Родионов Ю. И., Чеплагина О. В., Максимов В. Ф., Клокман В. Р. «2 Всес. конф. по химии нептуния и плутония, Ленинград, 23—25 нояб., 1982. Тез. докл.» Л., 1982, 30

растворим.
в
расплавах

(4) $\boxtimes$

х. 1983, 19,
N 3

Методом изотермич. насыщения определены р-римости (Рс) PuO_2 (I) и NpO_2 (II) в расплавах NaCl (III) и смесей LiF и KF в зависимости от т-ры и присутствия оксидов щел. и щел.-зем. металлов. В равных эксперим. условиях Рс II в расплавах III при т-рах 820—1020°С имеет величину в области $n \cdot 10^{-2}\%$ и на порядок больше, чем Рс I. Введение оксидов щел. и щел.-зем. металлов в III снижает Рс I. В расплавах LiF—KF при прочих равных условиях Рс I несколько выше, чем в III. Отмечается, что расчет по ур-нию Шредера дает результаты на несколько порядков выше эксперим. Рс. Методом ДТА установлено, что в интервале т-р 25—1000°С I и II не взаимодействуют с III в его расплавах. Обсуждается механизм р-рения оксидов многовалентных металлов в расплавах ионных солей.

Л. В. Арсеенков

$\text{PuO}_2^{+2}(\text{aq})$

[Om. 16995]

[1983]

Figuer J.

Kp;

получено от J. Figuer
в семье, 1983г.

ссылки пока нет —
это залив будущей
книжки.

$\text{PuO}_2(\text{K})$

1983

99: 11208u Vapor pressures and vapor compositions in equilibrium with hypostoichiometric plutonium dioxide at high temperatures. Green, D. W.; Fink, J. K.; Leibowitz, L. (Chem. Technol. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, IL 60439 USA). ACS Symp. Ser. 1983, 216(Plutonium Chem.), 123-43 (Eng). Vapor pressures and vapor compns. in equil. with hypostoichiometric PuO_2 condensed phase were calcd. for 1500-4000 K. Thermodyn. functions for the condensed phase and for each of the gaseous species were combined with an O-potential model to obtain the partial pressures of O_2 , O, Pu, PuO and PuO_2 as function of temp. and condensed phase compn. The calcd. O pressure increases rapidly as stoichiometry is approached. The vapor in equil. with hypostoichiometric PuO_2 is poorly approx. by PuO_2 for most of the temp. and compn. range of interest.

P, neptunium-
99-III;

C.A. 1983, 89, N2

PuO_2

1983

1 Б3081. Давление и состав пара при высоких температурах над диоксидом плутония с обедненной по кислороду стехиометрией. Vapor pressures and vapor compositions in equilibrium with hypostoichiometric plutonium dioxide at high temperatures. Green D. W., Fink J. K., Leibowitz L. «Plutonium Chem. Symp. 184 th Meet. Amer. Chem. Soc., Kansas City, Mo., Sept. 12—17, 1982». Washington, D. C., 1983, 123—143 (англ.)

В интервале t -р 1500—4000 К и составов $0,006 \leq x \leq 0$; 300 рассчитаны давл. и состав пара над PuO_{2-x} . Расчет основан на том, что в газовой фазе имеются O_2 , O , Pu , PuO и PuO_2 и что изменения состава и св-в конденс. фазы описываются t -рной зависимостью хим. Пот O_2 . Расчет парц. давл. в равновесии с фазой $PuO_{1,96}$ показал, что ниже 2652К — t -ры начала плавления, в паре преобладает PuO_2 . Выше 2668К — t -ры ликвидуса, пар состоит из O_2 и O . Аналогично системе $U-O$ относит. содержание кислорода в газовой фазе по сравнению с конденс. фазой увеличивается с ростом температуры.

В. В. Чепик

X. 1986, 19, 21

PuO_2^{2+}
 PuO_2^+

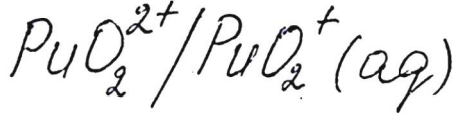
1983

24 Б977. Изучение кислородных соединений плутония в расплаве эвтектической смеси хлоридов натрия и цезия. Савочкин Ю. П., Скиба О. В. «Радиохимия», 1983, 25, № 4, 503—507

Методами спектрофотометрии расплавов и гетерогенного равновесия изучен равновесный состав смеси валентных форм плутония, появляющихся при окислении Pu^{3+} хлор-кислородными газовыми смесями в расплаве эвтектики $\text{NaCl}-\text{CsCl}$. Определены константы равновесия р-ций $\text{PuO}_2^{2+} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_2^+ + 1/2\text{Cl}_{2(\text{г})}$, $\text{PuO}_2^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PuO}_{2(\text{тв})} + 1/2\text{Cl}_{2(\text{г})}$. Показано, что при т-рах выше 700°C в расплаве, кроме оксионов PuO_2^+ и PuO_2^{2+} , появляется новая кислородная форма плутония, предположительно PuO^{2+} . Резюме

Кр,

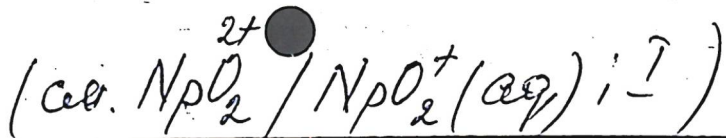
X. 1983, 19, № 24



1984

Blanc P., Madic C.

S; Inorg. Chim. Acta, 1984,
94, N 1-3, 134-136.



PuO_2^+

[om. 23459]

1984

PuO_2^{2+}

Marcus Y., Loewenschuss A.,

Si

Ann. rept. Progress Chemist-
ry, section C, Physical Che-
mistry, 1984, C81, 81-135,
Chem. Soc. ● (London).

PuO_2
(or)

[84 RAI]

1984

Rai D.
p-pu-moan Solubility product of Pu(IV)
hydrous oxide and equilibrium
constants of Pu(IV)/Pu(V) ,
 Pu(IV)/Pu(VI) and Pu(V)/Pu(VI) couples.
Radiochim Acta 1984, 35, 97-106 p

RuO_2

[от. 21695]

1984

Тюпор Н. Д., Суномизкий Ю. И.,

жестяные
окислы,
- ΔH°

Успехи химии, 1984, 53,
вып. 9, 1425-1462.

PuO_2

См. 42329

1985

$T_m = 2701 \pm 20$

1 Gen. Electric Company, Sunnyvale, California)
Adamson M.G., Aitken E.A., Caputi R.W.

J. Nucl. Mater., 1985, 130, p. 349-365

Эксп. и термодин. исследование темпер. плавления
радиоактивных оксидных мономов

BaO	T_m	SnO	$BaZrO_3$	$ZrZrO_3$
2242		2938	2978	2970K

$BaUO_3$ $T_m = 2723$

$ZrUO_3$ — 1 —

PuO_{2-x}

1986

14 Б3029. Уточнение термодинамических свойств PuO_{2-x} и $\text{U}_{1-z}\text{Pu}_z\text{O}_w$. Improvement in the chemical thermodynamic representation of $\langle \text{PuO}_{2-x} \rangle$ and $\langle \text{U}_{1-z}\text{Pu}_z\text{O}_w \rangle$. Besmann T. M., Lindemer T. B. «J. Nucl. Mater.», 1986, 137, № 3, 292—293 (англ.)

С целью уточнения описания системы PuO_{2-x} в обл. несмешиваемости о.ц.к.- и г.ц.к.-фаз при $1,7 < \text{O/Pu} > 2,0$ произведена подгонка хим. потенциала O_2 в термодинамич. ур-ниях в обл. малых отклонений от стехиометрии при $0,05 < x < 0,3$ по координатам максимума несмешиваемости (930 К, $x=0,125$). Аналогичная операция произведена и для системы $\text{U}_{1-x}\text{Pu}_x\text{O}_w$. Вычисленные изоплеты совпадают с лит. данными. Потенциал O_2 сдвигается в сторону положит. значений ниже $W=2$ при $T > 1300$ К и в сторону отриц. значений при $T < 1300$ К.

Л. А. Резницкий

термодинам.
св-ва

(4) 

х. 1986, 19, N 14

$\text{PuO}_2^+(aq)$

(Am. 25041)

1986

$\text{PuO}_2^{+2}(aq)$

David F.,

J. Less-Common
Metals, 1986, 121,

S, S, H,

● 27-42.

PuO_{2-x}

1986

104:156673y Improvement in the chemical thermodynamic representation of plutonium oxide (PuO_{2-x}) and uranium

plutonium oxide ($U_{1-x}Pu_xO_2$). Besmann, T. M.; Lindemer, T. B. (Chem. Technol. Div., Oak Ridge Natl. Lab., Oak Ridge, TN 37831 USA). *J. Nucl. Mater.* 1986, 137(3), 292-3 (Eng). The O potential-temp.-compn. data of B. and L. (1985) were refit with the coeffs. of the 1st order term forced so that the calcd. miscibility gap appears at the obsd. temp. and compn.

Хун. мепноф.

(H) $\otimes$

$U_{1-x}Pu_xO_2$



C. A. 1986, 104, N 18.

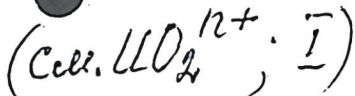
1986



($n = 1-2$)

Marcus Yizhak,
Loewenschuss Aharon.

перуог. J. Chem. Soc., Faraday
св-ва Trans I 1986, 82 (9), 2873-
-86.



система
Pu - O

Om. 25391

1987

Besmann T.M.,

фазов. равн.
и термод.

J. Nucl. Mater, 1987,
144, N 1/2, 141-150.



PuO_x

Отр. 25391 / 26537 / 1987

6 E772. Фазовые равновесия и термодинамика системы $Pu-O$: 1400—1610 К. Phase equilibria and thermodynamics of the $Pu-O$ system: 1400 K to 1610 K. Besmann T. M. «J. Nucl. Mater.», 1987, 144, № 1—2, 141—150 (англ.)

Для построения диаграммы состояния системы $Pu-O$ использована методика определения равновесного давления CO над смесью PuO_2 и графита. Установлено, что фазы PuO_{2-x} (гцк), $PuO_{1,65}$ (оцк) и $PuO_{1,5}$ (гексагональная) имеют широкие области гомогенности. Фаза PuO_{2-x} претерпевает эвтектонидный распад при $T < 400$ К. Т-ра перитектонидной реакции для фазы $PuO_{1,65}$ находится в интервале 1400—1500 К. Фазовые равновесия, определенные при т-рах 1400—1610 К, находятся в хорошем соответствии с данными для высокотемпературной и низкотемпературной частей диаграммы состояния $Pu-O$. Вычислены свободные энергии образования $Pu_{1,65}$ и $Pu_{1,5}$, согласующиеся с величинами, определенными другими методами. Библ. 25. И. А. К.

Ф. 1987, 18, № 6.

$\text{PuO}_{1,533}$

$\text{PuO}_{1,5}$

Ом. 25391

1987

11 Б3049. Фазовые равновесия и термодинамика системы $\text{Pu}-\text{O}$ от 1400 до 1610 К. Phase equilibria and thermodynamics of the $\text{Pu}-\text{O}$ system: 1400 K to 1610 K. Вестманн Т. М. «J. Nucl. Mater.», 1987, 144, № 1—2, 141—150 (англ.)

Термодинамические св-ва системы $\text{Pu}-\text{O}$ изучены методом гетерог. равновесий в атмосфере CO в интервале 1400—1610 К. Всего измерены P_{CO} и табулированы P_{O_2} для 128 составов с различными O/Pu при 1400, 1500 и 1610 К. Установлена диаграмма состояния системы и определены области гомогенности фаз PuO_{2-x} , $\text{PuO}_{1,65}$ и $\text{PuO}_{1,5}$. Фаза $\text{PuO}_{1,65}$ является нестабильной при $1400 < T < 1500$ К, а PuO_{2-x} подвергается эвтектонидному распаду при $T < 1400$ К с образованием $\text{PuO}_{1,605}$. Определены $-\Delta_f G$ (1400 К, кДж/моль) $\text{PuO}_{1,533}$ (гекс.) 649,9 и $\text{PuO}_{1,5}$ (гекс.) 639,1, к-рые удовлетворительно согласуются с литературными.

Л. А. Резницкий

Х. 1987, 19, N 11.

PuO_2

1987

14 Б3063. Масс-спектрометрическое исследование карботермического восстановления диоксида плутония.

Омита Т., Сузуки Я., Оран Я., Сасаяма Т., Маеда А.
«Атом. техн. за рубежом», 1987, № 1, 38—42

В интервале т-р 1593—1673 К с помощью масс-спектрометра, оборудованного W-эффузионной ячейкой Кнудсена, исследован состав пара над системой C— PuO_2 с соотношением компонентов $C:PuO_2=3$ (1) и $C:PuO_2=4,4$ (2). В обоих случаях в газовой фазе зарегистрированы Pu, PuO и CO. Показано, что в процессе расходования в-ва при испарении система (1) проходит через след. фазовые области: $PuO_{2-x}+C$, $PuO_{1,61}+PuO_{1,5}+C$, $PuO_{1,5}+PuC_{1,5}+C$, $PuC_{1,5}+PuO_{1,5}+PuC_xO_y$ и $PuC_xO_y+PuC_{1,5}$. Конечный продукт испарения системы 2 — смесь $PuC_{1,5}$ и C. При этом составе

Kp;

X. 1987, 19, N14

$\Delta_{\text{sub}}H_T(\text{Pu}) = 400 \pm 10$ кДж/моль для $T = 1800 - 1900$ К.
 Для равновесия $2 \text{PuC}_{1,5}(\text{s.}) + 3 \text{PuO}(\text{g.}) = 3 \text{CO} + 5 \text{Pu}(\text{g.})$ рассчитана зависимость $\ln P_{\text{CO}}(\text{Па}) = -72400/T + 42,6 + \ln P_{\text{PuO}} - 5/3 \ln P_{\text{Pu}}$. Отмечено аномальное поведение примеси Ам в исходных образцах: при $T = 1593$ К парц. давления Ам и АмО возрастают во времени по параболич. закону, тогда как давл. Рц достигается максимума и уменьшается.

Ю. С. Ходеев.

PuO₂

Am. 27753

1987

Ralph F.,

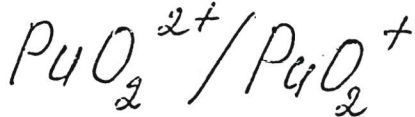
Gp;

J. Chem. Soc. Faraday
Trans, 1987, Pt 2, 83, N7,
1253-62.

1993

Pu O_{2.2} 93 STA/XAR

Stakebake J.L., Larson D.T., Haschke J.M.
J. alloys Compd., 1993, v. 202, p. 251-263
Characterization of the plutonium -
water reaction II: Formation of a binary
oxide containing Pu(VI).



1995

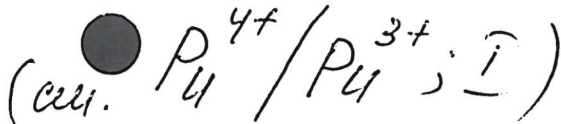
Capdevila H., Vitorge P.

Radiochim. Acta

1995, 68(1), 57-62.

перевод.
сб-ка,

So, Cp



Pi-Oa

[om. 40361]

1999

Capone F., Colle Y. et al.,

J. Phys. Chem. 1999,

103, 10899 - 10906.

Mass Spectro metric Measure-
ment of the Ionization

Energies and Cross Sections
of Uranium and Plutonium
Oxide Vapors.

F: PuO₂(am)

P: 1

132:199634 A thermodynamic model for the solubility of PuO₂(am) in the aqueous K⁺-HCO₃⁻--CO₃²⁻-OH⁻--H₂O system.

Rai, Dhanpat; Hess, Nancy J.; Felmy, Andrew R.; Moore, Dean A.; Yui, Mikazu; Vitorge, Pierre Pacific Northwest National Laboratory Richland, WA 99352, USA

Radiochim. Acta, 86 4), 89-99 (English) 1999
R. The soly. of PuO₂(am) was detd. in the aq. K⁺-HCO₃⁻--CO₃²⁻-OH⁻--H₂O system extending to high concns. of carbonate and bicarbonate. X-ray absorption spectroscopy (XAS) and solvent extn. were used to identify species and ox states in the aq. phase. The dominant aq. species in relatively concd. C and

C.A. 2000, 132

HCO_3^- solns. were detd. by XAS to be $\text{Pu}(\text{CO}_3)_5^{6-}$. The soly. of $\text{PuO}_2(\text{a})$ increased dramatically with increasing total carbonate concns.; indicatin that carbonate makes strong complexes with $\text{Pu}(\text{IV})$. The dominant $\text{Pu}(\text{IV})$ - carbonate species that reasonably described all of the exptl. data were $\text{Pu}(\text{CO}_3)_5^{6-}$ in high concns. of carbonate and bicarbonate and $\text{Pu}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$ in low concns. of bicarbonate. Data suggest the possible presence of ano species in the low carbonate and high pH region. However, because of uncertainty in $\text{Pu}(\text{IV})$ concns. in this region, no attempt was made to fit data in this region. The logarithm of the thermodyn. equil. consts. for t $\text{PuO}_2(\text{am})$ dissoln. reactions involving $\text{Pu}(\text{CO}_3)_5^{6-}$ and $\text{Pu}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2^{2-}$ [$(\text{PuO}_2(\text{am}) + 5\text{CO}_3^{2-} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Pu}(\text{CO}_3)_5^{6-} + 2\text{H}_2\text{O})$ and $(\text{PuO}_2(\text{am}) + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Pu}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2^{2-})$] were found to be 33.32 and -4.78, resp. These values, when combined with the soly. product of $\text{PuO}_2(\text{am})$ ($\log K_{\text{sp}} = -56.85$ [1]), provide logarithm of the equil. consts. of 34.18 and 44.7, resp., $(\text{Pu}^{4+} + 5\text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Pu}(\text{CO}_3)_5^{6-})$ and $(\text{Pu}^{4+} + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Pu}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2^{2-})$.

F: PuC

P: 1

1999

132:69595 Ab initio calculation of the potential energy function and thermodynamic functions for ground state X5.sum.- of PuO. Gao, Tao; Wang, Hong-Yan; Yi, You-Gen; Tan, Ming-Liang; Zhu, Zheng-He; Sun, Ying; Wang, Xiao-Lin; Fu, Yi-Bei Institute of Atomic and Molecular Physics, Sichuan University

Chengdu 610065, Peop. Rep. China

Wuli

Xuebao, 48(12), 2222-2227 (Chinese) 1999 The potential energy function for ground state X5.sum.- of the PuO mol. was worked out by the quadratic CI of single and double substitution method, based on the approxn. of relativistic effective core potential for Pu atom and all-electron 6-311G* basis set for O atom. The calcd. results for Re, De, Be, .alpha.e, .omega.e and .omega.e.chi.e are 0.183 nm, 7.3909 eV,

C.A. 2000, 132

0.3365, 0.001642, 781.15, and 2.77 cm⁻¹, resp. In addn., the thermodyn. functions .DELTA.H.degree., .DELTA.S.degree., .DELTA.G0 and Cp of the PuO(g) in the std. state are also calcd., which are -118.88 kJ/mol, 96.16 J/mol.cntdot.K, -147.55 kJ/mol, and 31.5656 J/mol.cntdot.K, resp. All these results are in good agreement with the exptl. data.

2000

F: PuO2

P: 1

133:286797 An ab initio study of PuO2 and of
PuN2. Archibong, E. F.; Ray, A. K. Department of
Physics, University of Texas at Arlington
Arlington, TX 76019, USA THEOCHEM,
530(1,2), 165-170 (English) 2000. Ab initio
electronic structure calcns. using correlated wave
functions were performed to investigate the
structures, vibrational frequencies and energetics
of PuO2 and PuN2 mols. in their low-lying
electronic states. For PuO2, the 5.SIGMA.g+-
[(1.delta.u)2(1.phi.u)2] and the 5.PHI.u-

$[(1.\delta.u)^2(1.\phi.u)(4.\sigma.g)]$ states are found to be nearly degenerate. However, frequency considerations indicate that the 5.SIGMA.g+ state is the preferred candidate for the ground state. The CCSD(T) computed vertical ionization energy of PuO₂ of 9.92 eV compare favorably with the exptl. detd. ionization energy of 9.43 eV. For PuN₂, the 3.PI.g- $[(1.\delta.u)(1.\phi.u)]$ state is predicted to be the ground state. The .omega.3 mode frequency computed for the 3.PI.g ground state at the CCSD and CCSD(T) levels, when scaled by 0.93 and 0.92, resp., agrees perfectly with the .nu.3 frequency of 1030 cm⁻¹ reported from IR matrix isolation studies.

2000

F: PuO2

P: 1

133:271921 All-electron density functional theory calculations of the zero-pressure properties of plutonium dioxide. Boettger, Jonathan C.; Ray, Asok K. Los Alamos National Laboratory Los Alamos, NM 87545, USA AIP Conf. Proc., 532(Plutonium Futures--The Science), 422-423 (English) 2000. The authors present results on electronic structure, lattice consts., and bulk moduli calcd. in the framework of LDA and GGA approxns. in comparison with exptl. data.

PuO_{2+x}

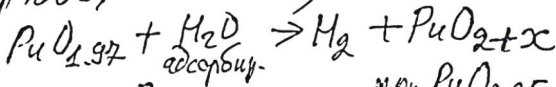
2000

Häschke J.M., Allen T.H., Morales L.A.

Science, 2000, v. 287, p. 285-287

Reaction of PuO_2 with water: formation
'and properties of PuO_2 '

(стр. 668, 669 кривы!)



Параметр
решетки 5,3975 Å

при $PuO_{2.25}$ или $PuO_{2.27}$.
5.405



$\text{PuO}_{2,27}$

2000

Haschke J.M., Allen H., Morales L.A.

Science, 2000 г., v. 287, p. 285-287

[$\text{PuO}_{2,27}$ есть более термодинамич.
устойчивый окисел PuO_{2+x} , чем PuO_2]

F: PuO₂⁺

P: 1

133:140584 Theoretical Studies of the Properties and
Solution Chemistry of AnO₂²⁺ and AnO₂⁺ Aquo Complexes
for An = U, Np, and Pu. Hay, P. Jeffrey; Martin,

Richard L.; Schreckenbach, Georg Theoretical
Division, Los Alamos National Laboratory Los Alamos,
NM 87545, USA J. Phys. Chem. A, 104(26), 6259-6270
(English) 2000. The structures and vibrational

frequencies of UO₂(H₂O)₅²⁺, NpO₂(H₂O)₅²⁺, and
PuO₂(H₂O)₅²⁺ corresponding to An(VI) oxidn. states and
UO₂(H₂O)₅⁺, NpO₂(H₂O)₅⁺, and PuO₂(H₂O)₅⁺ corresponding
to An(V) have been calcd. using d. functional theory
(DFT) and relativistic effective core potentials
(RECPs). The resulting structures are compared to EXAFS
soln. studies, and the Raman and IR vibrational
frequencies of the actinyl unit are compared to exptl.
studies in soln. Free energies for reactions in soln.

are computed by combining thermodyn. free energies in the gas phase with a dielec. continuum model to treat solvent effects. The hydrolysis reaction of $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ to form $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})^+$ and the reactions for removing or adding a water to the first shell in $\text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ are examd. using this approach. Multiplet and spin-orbit effects not included in a single-configuration DFT wave function are incorporated by model spin-orbit CI calcns. PuO_2^{q+} is used as a model for the aqua complexes in a weak ligand field for the cases $q = 3$ (5f1 configuration), $q = 2$ (5f2) and $q = 1$ (5f3). The inclusion of these effects results in a different ground state for $\text{NpO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ and $\text{PuO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ than that obtained in the original DFT calcns. The redn. potentials for all three $\text{AnO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ complexes in soln. is compared with electrochem. exptl. data. The trend for the redn. potentials $\text{NpO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+} > \text{PuO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+} > \text{UO}_2(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$ is found in agreement with expt., when multiplet and spin-orbit corrections are included, although the abs. redn. potentials are overestimated in all three cases. The possible reasons for this overestimate are examd. using all-electron calcns. using the ADF method.

PuO_2

$\text{PuO}_{2.27}$

Jacoby Mitch

2000

Heavyweight PuO_2 loses stability
title. κ, Chemical and Engineering
News, 2000, v. 78, N3, p. 13
(ccin κ/κ!)

"HeavyWeight PuO_2 loses stability
title"

PuO₂

[Om. 40302]

2010

Kazuhiko Yamada, Ken Kuro-
saki et al.,

G,
sacri

J. of Alloys and Compounds

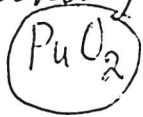
2000, 307, 1-9.

Evaluation
properties

of  thermal
mixed oxide

fuel by molecular dynamics.

Трансупрахов.
quoting



(C)

⑦



C.A. 2001, 134, N8.

2000

134: 106540b An examination of the estimation method for the specific heat of TRU dioxides: evaluation with PuO_2 . Serizawa, Hiroyuki; Arai, Yasuo (Department of Nuclear Energy Systems, Advanced Fuel Laboratory, Japan Atomic Energy Research Institute, Oarai-machi, Japan 311-1394). *J. Alloys Compd.* 2000, 312(1-2), 257-264 (Eng). Elsevier Science S.A. An estn. method for the sp. heat, C_p , for the dioxides of the transuranic elements is presented. C_p was evaluated as a sum of three terms, contributions of phonon vibration, C_{ph} , dilation, C_d , and Schottky sp. heat, C_s . C_{ph} and C_d were calcd. using the Debye temp. and Gruneisen const. obtained by high-temp. X-ray diffractometry. The method was applied to PuO_2 . The estd. C_p was in good accordance with the reported one measured using a calorimeter. The error in the estn. was small compared to that which arises from using the conventional method based on $C_p(298)$ and the melting temp.



PuO_2

2000

(70)

☒

④ ThO_2

☒

133: 140603p Simultaneous determination of X-ray Debye temperature and Gruneisen constant for actinide dioxides: PuO_2 and ThO_2 . Serizawa, H.; Arai, Y.; Suzuki, Y. (Advanced Fuel Group, Department of Nuclear Energy System, Japan Atomic Energy Research Institute, Higashi Ibaraki-gun, Oarai-machi, Narita-cho, Ibaraki-ken, Japan 311-1394). *J. Nucl. Mater.* 2000, 280(1), 99-105 (Eng), Elsevier Science B.V. The lattice vibrations of PuO_2 and ThO_2 were examd. between room temp. and 1274 K using a high temp. x-ray diffractometer. The temp. factors for the metal atom, B_{Pu} and B_{Th} in the dioxides were evaluated by the Rietveld anal. Debye temp. was calcd. using the temp. factor. The Debye temp. decreased with increasing temp. From the temp. dependence of the Debye temp., the Gruneisen consts. were evaluated to be 1.62 for PuO_2 and 1.51 for ThO_2 . The Debye temps. modified for the thermal expansion of PuO_2 and ThO_2 were 429 and 463 K, resp.

C. A. 2000, 133, N10

PuO_2

$T_m \approx$

Carbajo J. J. et al.

2001

$= 2701 \pm 35 K$
J. Nucl. Mater., 2001, v. 299, p. 181
(рекомендуется)

PuO_2

[Om. 41213]

[2001]

[2001 CAR/Y02]

Carbájo J. J., Yoder G. L., Popov S. G.,

Ivanov V. K. J. Nucl. Mater., 2001, v. 299,
pp. 181 - 198

Ср,
обзор

[Обзор Термодинам. св-в MOX и UO_2 -топливо
также PuO_2]

Pu₂

[Om. 41213]

2001

Juan J. Carbajo et al.,
(Tm_{p, s Km}) J. Nucl. Mater., 2001,
299, 181-198. Озоп?

стр. 186 — 191

Ксерокопировать заголовок 6 стр. (из 181 — 198)

PuO_2 (am, hydr) [2001 FU 4/YAM]

2001

Fujisawa K, Yamana H, Fujii T,
Moriyama H.

"Solubility product of plutonium
hydroxide"

J Nucl. Fuel Cycle Environ,

2001, 4, 17-23.

PuO₂

[2001 HAS/HPL]

2001

Haschke Y. H., Allen T. H.,
Morales L. A.

"Reaction of plutonium dioxide
with water and hydrogen-oxygen
mixtures: Mechanisms for
corrosion of uranium and plutonium"
of Alloys. ● Compd. 2001, 314, 78-91.
v pp.

2001

$\text{PuO}_2 + x$
p-gas

[2001 HAS/ALE]

$\text{PuO}_2 \subset \text{O}_2$

Hashke J.M., Allen T.H., Morales L.A.
Reactions of plutonium dioxide with water
and mixtures H_2 - O_2 : Mechanisms for
corrosion of U and Pu.

J. Alloys Compd., 2001, v. 314, p. 78-91

[Ch. Th. Actinides, Tom 5, comp. 876]

200-1

F: PuO₂

P: 1

135:10495 Molecular dynamics study of mixed oxide fuel. Kurosaki, Ken; Yamada, Kazuhiro; Uno, Masayoshi; Yamanaka, Shinsuke; Yamamoto, Kazuya; Namekawa, Takashi. Department of Nuclear Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University, Suita, Japan. J. Nucl. Mater. (2001), 294(1,2), 160-167. in English.

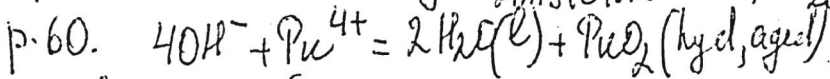
In order to develop new techniques to calc. the physicochem. properties of MOX fuel, mol. dynamics methods



were applied to UO_2 , PuO_2 , and $(\text{U,Pu})\text{O}_2$. These methods enabled us to obtain the heat capacity and thermal cond. from basic properties, viz., the lattice parameter, linear thermal expansion coeff., and compressibility. Results for UO_2 showed both the existence of a Bredig transition and a peak in the heat capacity at high temp. The lattice parameter, heat capacity, and thermal cond. of MOX fuel were calcd. from basic properties of UO_2 and PuO_2 . These results showed that mol. dynamics techniques can be usefully applied to det. physicochem. properties of MOX fuel.

$\text{PuO}_2(\text{hyd, aged})$ Zemire B. H. et al. 1991

Chemical Thermodynamics of Np and Pu.
Amsterham et al, Elsevier 2001



$$\log_{10} k^0 = (58,000 \pm 1,000)$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = (-331,066 \pm 5,708) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$\text{PuO}_2(\text{cr})$

$\Delta_f G^\circ_{298}$

Pu^{4+}
 PuO

$\Delta_f G^\circ_{298}$

$(\text{PuO}_2)_3(\text{CO}_3)_6$

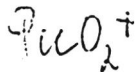
[2001ZEM/FUG]

2001

Lemire R.J., Fuger J., Nitsche H,
Goffe P.E., Rand M.H., Rydberg J.,
Spahiu K, Sullivan J.C., Ullman W.H.,
Vitorge P., Wahner H.

"Chemical Thermodynamics of
Neptunium and Plutonium",
Nuclear Energy Agency Data Bank,
Organization for Economic Co-operation,
Development, Ed, vol. 4. Chemical
Thermodynamics", North Holland Elsevier
(Amst.)

Science Publishers B.V. Amsterdam
The Netherlands (2001)



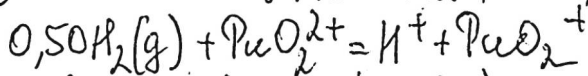
Zemire R. J. et al.

2001

Chemical Thermodynamics of Np and Pu

Amsterdam et al, Elsevier, 2001

p. 60



$$\log K^0 = (15,819 \pm 0,090)$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = (-90,293 \pm 0,515) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = (-88,091 \pm 6,026) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta_r S_{298}^0 = (7,386 \pm 20,285) \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

PuO₂
(cr)

Zemire R. G. et al.

2001

Chem. Thermodynamics of Np and Pu
p. 55. Amsterdam ^{et al} Elsevier, 2001.

$$\Delta_f G_{298}^{\circ} = (-998,113 \pm 1,031) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_{298}^{\circ} = (-1055,800 \pm 1,000) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$S_{298}^{\circ} = (66,130 \pm 0,260) \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

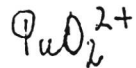
$$C_p^{\circ} = (66,250 \pm 0,260) \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$\text{PuO}_2(\text{hyd, aged})$

Zemore R. J. et al. 2001

Chem. Thermodynamics of Np and Pu
p. 55. Amsterdam et al., Elsevier. 2001

$$\Delta_f G_{298}^{\circ} = -963,654 \text{ kJ. mol}^{-1}.$$



Lemire R.J. et al.

2001

Chem. Thermodynamics of Np and Pu
p. 55. Amsterdam et al. Elsevier, 2001

$$\Delta_f G_{298}^{\circ} = (-762,353 \pm 2,821) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_{298}^{\circ} = (-822,036 \pm 6,577) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$S_{298}^{\circ} = (-71,276 \pm 22,120) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

PuO_2^+

Yemire R. J. et al.

2001

Chem. Thermodynamics of Np and Pu.

p. 55. Amsterdam et al. Elsevier, 2001

$$\Delta_f G_{298}^\circ = (-852,646 \pm 2,868) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H_{298}^\circ = (-910,127 \pm 8,930) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$S_{298}^\circ = (1,480 \pm 30,013) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

PuO₂

полупроводник

хим. связь

2001

135: 82166b A hybrid-density functional cluster study of the bulk and surface electronic structures of PuO₂. Wu, X.; Ray, A. K. (Department of Physics, University of Texas at Arlington, Arlington, TX 76019 USA). *Physica B (Amsterdam, Neth.)* 2001, 301(3&4), 359-369 (Eng), Elsevier Science B.V. A hybrid d. functional theory B3LYP (Becke's three-parameter exchange functional and the correlation functional of Lee, Yang and Parr) with relativistic effective core potentials was applied to investigate the electronic structures of both the bulk and surfaces of PuO₂. The bulk and the selected surfaces were represented by a set of mol. clusters embedded in large arrays of point charges to simulate the crystal environment. The HOMO-LUMO gaps and the d. of states of the clusters support the general belief that PuO₂ is a semiconductor. The chem. bonding is found to be mostly ionic.

C. A. 2001, 135, N6

Pu2

[Om. 41280]

2002

Colarieti - Tosti M.,
Eriksson O. et al.,

Ttz,
магнит.
св-лк

Phys. Rev., 2002, 65 B,

195102-1 — 195102-7

PuO_{2+x}

(0.4 < x < 0.25)

[2002 HAS/AZX]

2002

Haschke J. M., Allen T. H.

"Equilibrium and thermodynamic
properties of the PuO_{2+x} , solid
solution" J. Alloys. Compd., 2002, 336;
p. 124-31.

PuO₂

2002

Haschke J.M., Allen T.H.

1/p Equilibrium and thermodynamic
properties of the PuO_{2+x} solid
solution // Journal of Alloys
and Compounds, 336 (2002)

Картонка Г.В.Белова

p. 124-131

$\text{PuO}_2(\text{am})$

[2002 RAI/GOR]

2002

Rei D., Gorby Y. A., Fredrickson J. K.,
Moore D. A., Yui M.

» Reductive dissolution of $\text{PuO}_2(\text{am})$
The effect of Fe(II) and hydroquinone"
J. Solution Chem. 2002, 31, 433-53.

PuO_{2+x}

[Am. 41732]

2003

Steven D. Conradson
et al.,

Inorg. Chem. 2003, 42,
3715-3717.

Speciation and ● Unusual Reac-

tivity in PuO_{2+x} .



Righini P., Matsumoto T.
J. Int. Thermophys., 2005, 26, 941. cp.

2005

Kato M. et al.

2008

J. Alloy. Compd., 2008, (452)^N, 46 -

Авторы определили T_m (PuO_2) на ~ 200 вольтах
пределах,

PuO_2
 $T_m \approx 2840\text{K}$

2008

Kato M. et al.

J. Nucl. Mater., 2008, v. 373, p. 237

Лазаривий Нагев, W-связка

J. Alloys Compd., 2008, т. 452, p. 46