

WCx

MoC, MoC₂, WC, VN,
NbC, TaC, TiC, ZrC (Tm)

VII 855

1925

Friederich^{E.}, Sittig L.,

2. Z. anorg. Chem. 144, 169 (1925).
189

Circ. 500

Be

ЕСТЬ Ф. Н.

VII 1055

1930

MoC, MoC₂, WC, W₂C

NbC, TaC, ZrC, H_fC (Tm)

Agte^C✓, Alterthum H.,

Z. tech. Physik, 11, 182 (1930)

191

Circ. 500

Bo

сестр. ф.к.

VII 848

1931

Cr_5C_2 , Cr_3C_2 , W_5C_2 ,

Mo_2C , (Kp, Hf)

Schenck ^{R.} ✓, Kurzen ^{Fr.} ✓, Wesselkock H.,

Z. anorg. allgem. Chem. 1931, 203, 159-187

M, Ja

ЕСТЬ Ф. Н.

WC

BP-111-2432

McGraw LD, Seltz H.,
Snyder P.E

JACS, 1947, 69, 329-31

Тензор энергии кривизы
векторная WC

Равенство выполняется

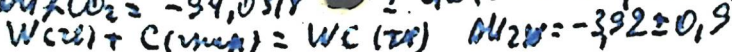
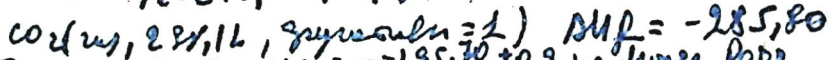
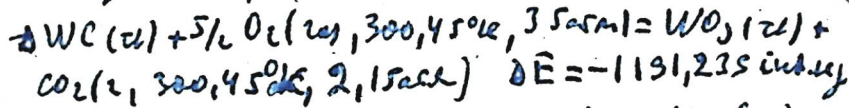
$M_2 =$
 $-39250,9$

Кривизна энергии кривизмы
векторная WC в анизотропной среде
Зависимость массы от кривизмы
и энергии кривизмы
WC и энергии кривизмы. Скорость

1947

образцы суммарной пропускной способности Cl_2 при $t_{\text{р}} 630^\circ$
 Каль. анализ измерен.

N, %	$< 0,05\%$	Анализ суммарной не с рд $6,128 \pm 0,006\%$ (теплот $6,130\%$)
Fe, %	$< 0,05\%$ спек	
Mn 0,04%	$< 0,05\%$	Погрешенные измерений и расчетов. Суммарные погрешности анализа
Ni, %	$< 0,05\%$	



~~Wc~~
7

WO₃
WC

Mf = -200,88 ±
299 WO₃
± 0,10 mm/mel

Mf + Wc =
-8,41 ± 0,19



590 - 608 - VII 1948
Huff G., Squitieri E., Snyder P.,

JACS, 1948, 70, 3380

Tempera Spiegelung WO₃

Pyrenum pyrenum ^{over} ±

Deleph, Hall. 1899 -196,3 ± 2,5

Mixter 1908 -195,8 ± 0,6

Weiss, Kottler, Stinzel. 1910 -192,7 ± 0,9

van Liempt 1923 -194,2 ± 0,8

Morse, Parr 1924 -195,7 ± 0,4

Z. Schilata 1929 -199,9 ± ...

Freudner 1947 -200,2 ± 0,05

Результаты исследования и анализа образцов
 Анализ и расчеты образцов ионизированного газа
 Промышленного

$$M_w = 183,92 \quad \text{Температура} = 4546,13 \pm 2,28$$

$$\text{инт. жон. / паралл (300 нм, } V = \text{const } T = 300,28 \text{ K}$$

$$W(\text{т}) + 3/2 O_2 = W O_2(\text{т}) \quad \Delta H_{298} = -837,34 \pm 0,44$$

$$\text{инт. жон. жон.} \quad -200,16 \pm 0,10 \text{ ккал (defined)}$$

Результаты исследования и анализа образцов 1847: в образцах WC

$$\text{Примерно } W(\text{т}) + 5/2 O_2(\text{г}) = W O_2(\text{т}) + CO_2(\text{г}) \quad \Delta H_{298} = -285,80 \pm$$

$$\text{и } C(\text{жон}) + 1/2 O_2 \rightarrow CO_2(\text{г}) \quad \Delta H_{298} = -39,052 \pm 0,011 \text{ ккал, } \text{использ. } 0,072$$

$$W(\text{т}) + C(\text{жон}) = W(\text{т}) \quad \Delta H_{298} = -8,44 \pm 0,19 \frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$$

W₂C

1948

W₂C

Комежамы неф.

Lander J.J., Germer L.H.

Trans. AIME, 1948, 175, 648-92

Plating...

He Huppon

Плахтий, Анатолий Константинович.

Приборы и методы поиска подземных сооружений при
выполнении инженерно-геодезических работ. М.,
«Недра», 1969

[1], 73 с. с илл.

22 см. 4.400 экз. 24 к.

— — 1. Подземные сооружения — Обнаружение. 2. Геодези-
ческие работы на строительстве.

624.1.04+69 : 528.48

№ 33920 [69-87371] п 16-3

18 № 1597

Вс. кн. пал. 3 IX 69 П378

Кс 2—7—1



VII 3140

1949

B₆, SiC, MoC, W₂C, TiC, Z₂C,
TaC, WBx, Z₂Bx (Tm)

Greenwood H. W.

Engineer, 1949, 187, 349-351.

Be.

WC

64
4298

Brewer

1950

Chem and Mett of Miscel.

BP-5903-IV;

BP-VI-613

1953

Al_4C_3 , CaC_2 , Cr_3C_2 , CoC_2 ,
 Fe_2C_6 , MgC_2 , Mn_3C , Mo_2C , NiC , SiC ,
 Na_2C_2 , TiC , TaC , WC , V_4C_3 , $\text{ZrC}(\Delta\text{F})$

Richardson F.D.

J. Iron and Steel Inst. (london), 1953, 175, N1,
33-51.

The thermodynamics... Est/F.

M, Be

Bsp D-5732
WC, W₂C (F)

1954

Gröbner P.,
Muntnicke disty, 1954, 9, 272-274

$\text{NbSi}_{0,55+0,1}$, Nb_5Si_3 - (4 Hf)

VII 975 1956

WC - (4 S), Mo_2C , MoC - (4 Hg, 4 Sg)

$\text{NbSi}_{0,55+0,1}$, Nb_5Si_3 , Zr_5Si_3 ,

Ti_5Si_3 , TiSi , TiSi_2 , CeSi_2 ,

Brewer Leo, Krikorian Oscar,

J. Electrochem. Soc., 1956, 103, N1, 38-51.

Reactions of refractory silicide with carbon and nitrogen.

RX., 1958, 400..^o M

ЕСТЬ Ф. К.

WC Химмюбер, Хинна / 1957

Карбиды Умммюбер у. Кинна W.
T: C, Пескн. Mitt. Idzupr. 1957,
WC 15, No 7, 155-160.

О раешнхнмоеен карбида
воловрама в карбиде титана

X-20-58-66792 ●

WC
TiC

Hinnüber y. Kinnia W. 1958
Archiv für das Eisenhüttenwesen
1958, 29, №6, 391
Расселющность WC & TiC

WC

1958

Keebaskensky O Evans E
(capabornak)

ca (Mo/I)



WC ($\ominus$; ΔH_s)

~~ВР~~ VII 2363 ~~9428~~

ВР - III - 2804 / 1959

Ормонт Б.Ф.

Д. физ. химии, 1959, 33, № 7, 1455-60

Энергии атомизации и теплоты
образования некоторых карбидов и нитри-
дов и наиболее вероятные значения
энергии диссоциации азота и энергии
сублимации углерода

РХ., 1960, 16894

мю

Есть
ФР

W₂C

Паскаль т. 14

1959

Pascal t. 14. p. 877

3 1330

273

T. m. = 2860 ± 50° (Agte Alterthum) 1930
2880 (1941.)

ΔH_p = 2700 Сайк 1930
- 13 км/м 2730 Barnes 1929.

ΔF_p = -14,5 км/м Δ g(125) = 5 км/м
мил. год

WC

W_2C

Паскаль Т. 14

1959

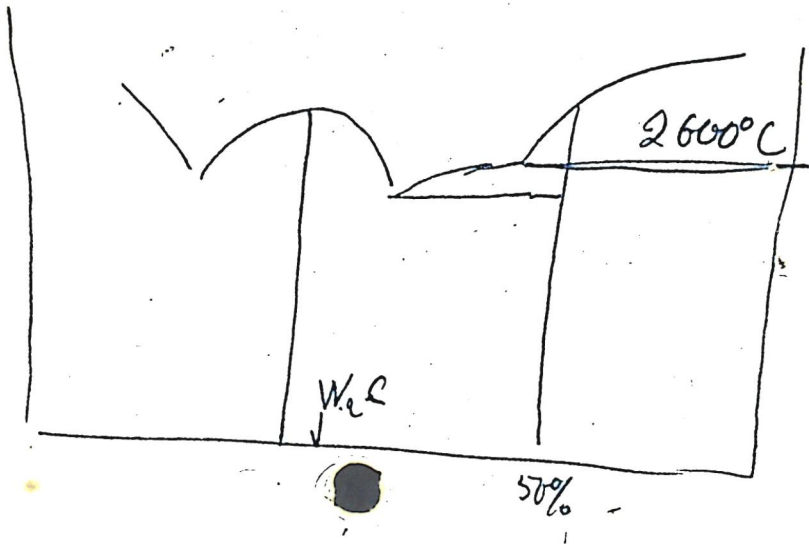
Pascal P. t. 14, p. 877.

$$\Delta H_{298,15} = (\text{Журн. 1948, 70, 3380})$$
$$= -8,41 \pm 0,19 \quad \Delta F = -8,86 \pm 0,15 \quad \Delta f_r = 1,5 \pm 0.$$

Т. разложения
2000°C

WC = μ + угарит

$$7,80 + 1,29 = 9,09 - 1,5 = 7,59 = 7,6$$



WC

Буморика Л. И.

1960

Крист. 1960, 5, №2, 233

Электроннографическое исследование
карбидов лаворрама

Бужорика Л. И., Пискарев З. Г. | 1960
Журнал, 1960, 5, № 585
Электронно-лучевая. Число. $W_2 C$

$W_2 C$

WC
W₂C

Koniar A.P.
Talanin G.N.

1967

Intern. Kongr. Elektronen-
mikroskopie, 4, Berlin 1958,
Verhandl., 1, 817-19 (publ. 1960)

Образование карбидов на поверх-
ности ~~и~~ ~~в~~ ~~стальных~~
кристаллах Mo и W.

и MoC, Mo₂C, I

Кострюков В. И.

1960

WC

Одним ВНИИФТРИ, М., 1960.

$$S_{60} = 0,522$$

$$S_{298} - S_{60} = 7,197$$

$q < 298$

$$S_{298,15} = 7,719 \approx 7,72 \pm ?$$

$$S_{298} = 8,48 \text{ кал/моль} \cdot \text{град}$$

NbC, TaC, WC, Mo₂C (Tm)

VII 940 1960

Nadler M.R., Kempter C.P.

J. Phys. Chem., 1960, 64, N10, 1468-71

Some solidus temperatures in several metal-carbon systems.

RX., 1961, 16B363 Be

Поспелов В. И.

1961

WC

букет ВМиФТИ № 3832
35 точек от 58,5 до 299°K

$C_p < 298,15$

$S_{600K} = 0,47 \pm 0,03 \text{ э. е.}$

$C_{обз}$ 6,11

$S_{wc} = 7,71 \pm 0,07 \text{ э. е.}$

W 93,45

(в мит. 9,0)

99,56%

T°K	ρ	β	$\mu_r - \mu_0$	ρ^*
25	0,103	0,034	0,6	0,010
50	0,808	0,27	10,3	0,064
100	3,130	1,58	111	0,470
150	4,35	3,19	313	1,103
200	6,23	4,78	591	1,825
250	7,43	6,30	933	2,577
273,16	7,95	6,98	1111	2,913
298,16	8,47	7,71	1316	3,296
300	8,53	7,75	1332	3,310

VII 399

I96I

TiC, ZrC, HfC, VC, NbC, TaC, Cr₃C₂,

MoC, WC (ΔH_f 298, E)

Fujishiro S.

J. Japan Soc. Powder Metallurgy, I96I, 8,
N 2, 73-76 ()

Thermodynamic properties of transition
metal carbides and their periodicity.

PM, I962,

11 168

Mem to S-ke

● M, 10

1961

WC

14Б163. О структуре карбида вольфрама. L e s i o j e-
w i c z J a n u s z. A note on the structure of tungsten
carbide. «Acta crystallogr.», 1961, 14, № 2, 200 (англ.).—
Нейтроннографическим исследованием установлено, что
из двух приписываемых WC ф. гр. $P6/mmm$ и $P\bar{6}m2$
осуществляется вторая с W в $1(a)$ (000) и C в $1(f)$
 $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$. А. Левин

x. 1961. 14

VII 1002 1962

MoC, NbC, TaC, TiC, WC, UC,
ZrC (Δ Gf)

Gunningham G.W., Ward J.J.,
Alexander C.A.

U.S. At. Energy Comm. BMJ-1601, 34, 1962,

Thermodynamics for compatibility studies
of metal-clad uranium carbide.

M,

F

CA, 1964, 60, N8, 8857c

VII 1505

1962

WC (Δ a f)

Gleiser M.; Chipman J.

Trans. A YME, 1962, 224, No,
1278-1279.

2256 p.k.

M.

CA, 1963, 58, i7, 6257g

TaC, TiC, HfC, ZrC, WC, Hf (p)

VII

1030

1962

Lyon T.F.

Condensation Evaporation Solids, Proc.
Infern Symp., Dayton, Ohio, 1962, 435-49 (1964)

Vapor pressure of several carbides and hafnium
metal by the Langmuir method. m

Е С Т Ь ϕ . Н .

M, Be,

F

CA., 1965, 63, N3, 2411c

WC

1962

Free energy of formation of tungsten carbide, WC. Molly Gleiser and John Chipman (Massachusetts Inst. of Technol., Cambridge). *Trans. AIME* 224, 1278-9(1962). The standard-free energy of formation of WC was obtained from detn. of the equil. $WC + CO_2 = W + 2CO$ between 1215° and 1266°K. Its value is -8340 ± 300 kcal./mole over the above range.

Nat L. Shepard

C.A. 1963. 58. 7

6257gh

WC

Neel D.S., Pears C.D. 1962

memoriz.
cb-ba
Progr. Intern. Res. Thermo-
dyn. Transport. Properties,
Papers Symp. Thermophys.
Properties, 2nd, Princeton,
N. Y. 1962, 500-11.

Bq-419-VII
Measurement of high-tempera-
ture behavior • up to 5000°F.
(see W)

WC

Nelson S.G. и др.

1962

Contract W-4405-eng-92,
34 pp.

p

Устойчивость рас-
слаиваемых карбидов
и и нек-рых шаростой-
ких карбидов в воде.
вак.

(см. УС) I

1962

WC

24Б433. Нейтроно- и рентгенографическое исследование структуры карбида вольфрама WC и сравнение с предыдущими электронографическими данными. Parthé Erwin, Sadagopan Varadachari. Neutronen- und Röntgenbeugungsuntersuchungen über die Struktur des Wolframcarbides WC und Vergleich mit älteren Elektronenbeugungsdaten. «Monatsh. Chem.», 1962, 93, № 1, 263—270 (нем.).—Проведено нейтронографич. исследование кристаллич. структуры WC с привлечением рентгенографич. и электронографич. (РЖХим, 1960, № 19, 76297) анализов. Сравнением эксперим. интенсивностей порошковой нейтронограммы с теоретически полученными в предположении 2 моделей («короткой» и «длинной» форм) показано, что реализуется «короткая» форма: гексагон. решетка, a 2,90, c 2,83 Å, ф. гр. $R\bar{6}m2$; положение атомов: 1W в 000, 1C в $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}$. Полученные результаты совпадают с ранее полученными данными (РЖХим, 1961, 14Б149). Р. Озеров

х. 1962. 24.

WC_x
VC_x

VII-5728

X. 1963. 10

10 Б441. Исследование системы ванадий — вольфрам — углерод. Rudy Erwin, Benesovsky F., Rudy Elisabeth. Untersuchungen im System Vanadin — Wolfram — Kohlenstoff. «Monatsh. Chem.», 1962, 93, № 3, 693—707 (нем.)

На образцах сплавов, полученных методом порошковой металлургии и отожженных при 1500—1800° в течение 17—30 час., а также выплавленных в дуговой печи (атмосфера Ar), с помощью рентгенографич. и металлографич. методов анализа, исследовано строение системы V — W — C и составляющих ее двойных систем. В тройной системе зафиксирован непрерывный ряд твердых р-ров, образованных V₂C и W₂C. Установлено, что в VC при 1800° растворяется до 43 мол.% WC, а WC практически VC не растворяет. Показано распределение фаз вблизи WC и W₂C при 2400—2600°. Попытка получить по методике, описанной ранее (РЖ-Хим, 1963, 5Б358), куб. высокотемпературную модификацию W₃C₂, аналогичную Mo₃C₂, не увенчалась успехом. На основании термодинамич. данных по системам WC — MC (где M = Ti, V, Nb, Zr получена величина энергии превращения WC (гексагон.) в гипотетич. WC (куб.), равная 2000 кал/моль для 1700—2000°.

Л. Шведов

1962

VII 2472

1963

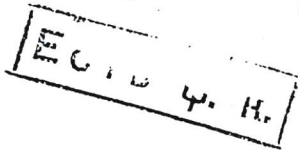
Kapbuger Mo, W, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, U (Δg_f°)

Alexander C.A., Ward J.J., Ogden J.S.,
Gunningham G.W.,

10

Carbides Nucl. Energy, Proc. Symp.
Harwell Engl., 1963, 192-207 (Pub. 1964)

M



Dimmick 3666

1963

W₂C

SA

Thermodynamics of reactions of tungsten carbide formation.
V. I. Alekseev and L. A. Shvartsman. *Izv. Akad. Nauk SSSR, Old. Tekhn. Nauk, Met. i Gorn. Delo* 1963, No. 1, 91-6. Circulation method was used for the study of equil. of the $W_2C(s) + 2H_2(g) = 2W(s) + CH_4(g)$ reaction (s = solid; g = gas) at 923-1173°K. and that of the $2WC(s) + 2H_2(g) = W_2C(s) + CH_4(g)$ reaction at 973-1273°K. The equations of changes of free energy (ΔG°) were detd. for the following reactions: (1) $2W(s) + C(\text{graphite}) = W_2C(s)$ as $\Delta G^\circ_{923-1173^\circ K.} = -7550 + 1.16 T$, (2) $W_2C(s) + C(\text{graphite}) = 2WC(s)$ as $\Delta G^\circ_{973-1273^\circ K.} = 3700 - 8.9 T$, and (3) $W(s) + C(\text{graphite}) = WC(s)$ as $\Delta G^\circ_{973-1173^\circ K.} = -1950 - 3.9 T$. CA

C.A. 1963. SB. 11

10793d

WC_x

1463

Carburizing tungsten by means of carbon monoxide. H. J. Booss. *Tech.-Wiss. Abhandl. Osram-Ges.* 8, 173-8(1963). Carburizing of W powder in a CO-H mixt. was studied. Tests were conducted at 1000-1100° for 0.5 and 5 hrs. at a vol. ratio of CO/H = 0.5 or 1. The W powder used averaged 3.9 μ particle size and consisted of 99.94% W, 0.001% Fe, 0.03% Mo, 0.02% SiO₂. The H used contained 0.1 g. water vapor/m.³; CO was 99% CO, remainder N and CO₂. Both H and CO were mixed before entering the furnace and dried once more over CaCl₂ lumps. The flow was 15 l./hr. The C content of the sample was detd. by titration. Results were controlled by burning the sample and titrating the CO₂ produced. Samples were also subjected to Cu K α x-rays introduced through a Ni filter. The activation energy of the process was calcd. as 20 kcal./mole. Notable carburizing was obtained in CO + H, although complete carburizing was not attained within the annealing times used and the process is slower than carburizing W with CH₄. By using published values the free enthalpy of the total process was calcd. and satisfactory agreement was found with the thermodynamic approxn. for the reaction $WC + H_2O = W + H_2 + CO$.

L. N. Hill

C. A. 1964 4 16 6-10 9.

WC(x)

(A-138)

1963

Фесенко В.В., Толгар А.С.,

Торосикова Я.С.,

Кр. Д.И.

1963, №1, 17-25.

WCx

1963

2 Б404. Область системы вольфрам — углерод, богатая вольфрамом. Goldschmidt H. J., Brand J. A. The tungsten-rich region of the system tungsten — carbon. «J. Less-Common Metals», 1963, 5, № 2, 181—194 (англ.)

С помощью рентгенографич. метода анализа исследована область системы W—C, богатая W. Образцы сплавов получены науглероживанием проволоки из W порошком WC при 1500° (15 мин.) + 2400° (15 мин.) и переплавкой в дуговой печи с нерасходуемым электродом в атмосфере Ar спеченных заготовок из смеси W и WC. Часть образцов была получена методом «искровой обработки». Зафиксирована незначительная растворимость C в W; равная 0,3 ат.% при т-ре эвтектики $W + W_2C \sim 2425^{\circ}$ и 0,05 ат.% при 2000° . При снижении т-ры растворимость падает. Установлено, что W_2C с гексагон. решеткой имеет высокотемпературную модификацию с плотноупакованной куб. решеткой (тип NaCl, a 4,26 кX). Л. Шведов

X-1964-2

WC

1963

WC

Тм

Кузьма Ю.Б., Лах В.И., Марин В.Я., Стадник Б.И.,
Гладышевский Е.И.

Порошк. металлургия, 1963, №4, 40.

Холостой журнал

Производство деревянной тары. Библиогр. указатель
отечеств. и иностр. литературы... М., 1970.

(М-во лесной и деревообрабатывающей пром-сти
СССР. Центр. науч.-техн. б-ка лесной и бум. пром-сти «ЦНТБ».
Всесоюз. науч.-исслед. и проектный ин-т экономики, организации уп-
равления производством и информации по лесной, целлюлозно-бум.
и деревообрабатывающей пром-сти «ВНИПИЭИЛеспром»). 21 см.
... за 1966—1968 гг. [Сост. А. Я. Каменская]. 1970. 50 с.
2.400 экз. 39 к.

I. Каменская, А Я II. Центр. науч.-техн. б-ка лес-
ной и бум. пром-сти. Москва. — — I. Тара деревянная — Производ-
ство — Библиография.

016:674.6

№ 13748 [70-18494] оп 30-4-1
47 № 391
Вс. кн. пал. 27 IV 70 П801

1963

W_2C WC

Мах Алла Д.

ΔH_f

суммарно 2739

Rept. Invest. Bur. Mines. U.S.
Dept Interior, 1963, N 6337.

температура сгорания и об-
разования карбидов W и Mo .

(см. Мос)

а. 1964. 23

WC_x

Alexander. C.A. & gp. 1964

Carbides Nucl. Energy;
Proc. Symp. Harwell,
1963, 192-207

ΔG_f

(C₁₁. WC_x) I.

VII 1276

Mo_2C , WC (термодинамич. характеристики
образования)

1964

Алексеев В.И., Шварцман Л.А.

ЕСТЬ
Ф. Н.

Изв. АН СССР. Металлургия и горн. дело, 1964.
112, 180-185

Записка к экспериментальным данным по
термодинамике Mo_2C и WC.

Р/И М.И., 1964,

215346

М

Ф

УС

(тириодин)

оттиск 3664

1964

Алексеев В.И.

Шварцман Л.А.

Изв. АН СССР Сер. Металлур.
и горное дело. 1964, №2,
171-75.

Карбиды V, Cr, Mn, Mo, W

VII 879 1964

Карбиды

Алексеев В.И., Шварцман Л.А.

Сб. "Тр. Ин-т металловед. и физ. металлов
центр. н.-и. ин-та черной металлургии",
1964, вып. 36, 281-304

Термодинамика некоторых простых и смешанных
карбидов переходных металлов.

RM., 1965, 8U245

И,

весь ф.к.

WC

ВФ-105-VII

1964

10 E300. Энтальпия карбидов вольфрама и гафния при высоких температурах. Levinson L. S. High-temperature heat content of tungsten carbide and hafnium carbide. «J. Chem. Phys.», 1964, 40, № 5, 1437—1438 (англ.)

Описаны измерения энтальпии $WC_{0,99}$ (1276—2642° K) и $HfC_{0,98}$ (1286—2805° K) с помощью калориметра смешения. Результаты представлены ф-лами: $H_T - H_{310^\circ K} = -17,15 + 5,140 \cdot 10^{-2}T + 4,589 \cdot 10^{-6}T^2$ кал/г $\pm 2,0\%$ для $WC_{0,99}$ и $H_T - H_{310^\circ K} = -20,79 + 5,817 \cdot 10^{-2}T + 3,314 \cdot 10^{-6}T^2$ кал/г $\pm 1,8\%$ для $HfC_{0,98}$.

Ср
1276-2642K

ВФ-1306-VIII

15

ф. 1964.105

ВФР-105-VII

1964

WC_{0,99}

Levinson L.S.

J. Chem. Phys., 1964, 40, 1437 (N:5)

HfC_{0,98}

Вольфрамсесульфидное пероксидное
карбидное соединение и
разложение.

WC_{0,99} $H_T - H_{310^\circ K} = -17,15 + 5,140 \cdot 10^{-2} \cdot T + 4,589 \cdot 10^{-6} T^2$

$C_p = 5,140 \cdot 10^{-2} + 9,178 \cdot 10^{-6} T$ (кал/2 град)

HfC_{0,98} $H_T - H_{290^\circ K} = -20,79 + 5,817 \cdot 10^{-2} + 3,314 \cdot 10^{-6} T^2$

$C_p = 5,817 \cdot 10^{-2} + 6,628 \cdot 10^{-6} T$ (кал/2 град)

WC 1276-2642°K. Дана атомная энтропия.

HfC 1286-2705°K

Знак

Wc

B90-1306-VII

1964

H^o_T - H^o

High-temperature heat content of tungsten carbide and hafnium carbide. L. S. Levinson (Los Alamos Sci. Lab., Los Alamos, N. Mex.). *J. Chem. Phys.* 40(5), 1437-8(1964). The heat content of W carbide was measured between 1276° and 2642°K. and that of Hf carbide between 1286° and 2805°K. using a drop calorimeter. RCJQ

C.A. 1964.60.7

7518 de

WC

Lyon T. F.

1964

111
Bq-1030-111

Condensat. and Evaporat.
Solids., New York - London,
Gordon and Breach Sci.
Publishers, 1964, 435.

Тирингтон и др. некоторые
карбиды и металличес-
кого рафиния, последние

по методу Лемингера

(см. Таб) I

WC

W₂C

BP-111-2316

1964

/ 4 Б477. Фазовые превращения в системе вольфрам-углерод. Orton George W. Phase transitions in the system tungsten-carbon. «Trans. Metallurg. Soc. AIME», 1964, 230, № 3, 600—602 (англ.)

На основании обзора литературных данных по равновесиям в системе W—C определена тройная точка на диаграмме t - p — давление. Отсюда выведены величины свободных энергий образования. Для р-ции $WC \rightarrow W(тв.) + C$ (графит) $\Delta F^\circ = 8400 - 4,53 T$; для $W_2C(тв.) \rightarrow 2W(тв.) + C$ (графит) $\Delta F^\circ = -2100 + 2,15 T$; для $2WC(тв.) \rightarrow W_2C(тв.) + C$ (графит) $\Delta F^\circ = 5650 - 2,77 T$. Построена диаграмма состояния системы W—C, на которой обозначены эвтектондная ($W_2C \rightarrow W + WC$) и перитектондная ($W_2C + C = WC$) реакции. И. Тулупова



x. 1965.4

WC₂

B-90-VII-2316

1964

(28032)

PHASE TRANSITIONS IN THE SYSTEM
TUNGSTEN-CARBON. George W. Orton. Trans. Met.
Soc. AIME, 230: 600-2(Apr. 1964).

Phase transitions and reactions in the C-W system are
discussed. Free energies of formation for three reactions
in the system were calculated. A W-C phase diagram
showing the eutectoid and peritectoid is presented. (P.C.H.)

MSA. 1964.
18 · 16

W-e

WC

W₂C

ΔF

1964

Phase transitions in the system tungsten-carbon. George W. Orton. *Trans. AIME* 230(3), 600-2(1964). A W-C phase diagram is presented which shows the eutectoid and peritectoid. By use of the data of McGraw (M., *et al.*, *CA* 41, 2977c), the heat of formation of WC is estd. and in addn. from the data of G. W. Cunningham the triple point on the pressure-temp. diagram can be located. The free energies for the 3 reactions will then be: $WC(s) \rightarrow W(s) + C(\text{graphite}), \Delta F^\circ = 8400 - 4.53T$; $W_2C(s) \rightarrow 2W(s) + C(\text{graphite}), \Delta F^\circ = -2100 + 2.15T$; and $2WC(s) \rightarrow W_2C(s) + C(\text{graphite}), \Delta F^\circ = 5650 - 2.77T$.
Nat L. Shepard

C. A. 1964. Co N13 15546 el.

WC

Влияние
высоких
давлений
и
температуры

196
✓ 11 E653. Влияние высоких давлений и температур
на монокристалл вольфрама. Пивоваров Л. Х., Ян-
шин С. И., Семерчан А. А., Баскин М. Л. «Физ.
металлов и металловедение», 1964, 17, № 4, 606—607

У полученных спеканием порошка образцов WC, под-
вергнутых квазигидростатич. давлению в 100 000 атм и
одновременному нагреву до 2400° К, наблюдается уве-
личение микротвердости с 1800 до 3200 кг/мм² и уве-
личение ширины рентгеновских дифракционных линий.
Отжиг при 1800° К приводит к уменьшению микротвер-
дости до обычной величины и к некоторому уменьшению
ширины рентгеновских дифракционных линий. Наблю-
давшиеся эффекты объяснены пластич. деформацией
WC.

ф. 1964. 118

HfC, Nb₂C, V₂C, Ta₂C(S₂₀₈)

MoC, Mo₂C, W₂C, WC

VII 982 1964

Worell Wayne L.,

J. Phys. Chem., 1964, 68, N4, 954-55.

Estimation of the éntropy of formation at
298°K for some refractory metal carbides.

RX., 1965, 1B372

M, Be

F

1965

30773 PHASE EQUILIBRIA IN THE SYSTEM TUNGSTEN-CARBON. R. V. Sara (Union Carbide Corp., Parma, Ohio). J. Am. Ceram. Soc., 48: 251-7 (May 1965).

Quenching from high temperatures, supplemented by differential thermal analysis, has shown that the tungsten-carbon binary is characterized by eutectic temperatures of 2710°C between W and W_2C , and 2760°C between W_2C and a new high-temperature phase ($\beta\text{-WC}$). Carbon solubility in excess of stoichiometric W_2C is evident only at 2525°C , the eutectoid temperature between W_2C and WC. $\text{W}_{2.35}\text{C}$ melts congruently at 2795°C . A new fcc phase ($\beta\text{-WC}$), stable only above 2525°C , has been discovered between W_2C and $\alpha\text{-WC}$. The cubic phase is formed by a peritectic reaction at approximately 2785°C and has a broad homogeneity range near the solidus. The phase, $\alpha\text{-WC}$, decomposes into $\beta\text{-WC}$ and C at 2755°C , approximately 25°C below the melting temperature. (auth)

B9-14-2294

NSA. 1965. 19.16

89-VII-2294

1965

W₂C

T_m

1) 6 Б666. Фазовое равновесие в системе вольфрам — углерод. S a' r a R. V. Phase equilibria in the system tungsten—carbon. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1965, 48, № 5, 251—257 (англ.)

Система W—C исследована методами ДТА на приборе (Goton R. P, Пат. США № 3084534, 9.04.63), металлографич. и рентгеновского анализом. Полукарбид вольфрама W₂C конгруэнтно плавится при 2795° и составе W_{2,35}C. Нижняя граница области его гомогенности (в равновесии с W) отвечает составу W_{2,57}C при 2460° и W_{2,84}C при т-ре эвтектики W₂C + W (2710°). Эвтектич. точка расположена при 25 ат. % C. Нижняя граница области гомогенности W₂C отвечает составу W_{2,00}C при 2460 и 2675°) и смещается в сторону большего содержания C (~35 ат. %) при т-ре эвтектоид-



РЖ Х, 1966,

ного распада высокот-рной куб. формы β -WC на W_2C и гексагон. α -WC (2525°). ρ -WC образуется по перитектич. р-ции между расплавом и тв. C при 2785° . Область гомогенности β -WC вблизи т-р солидуса распространяется от WC_{1,00} до WC_{0,59}, резко уменьшаясь с понижением т-ры эвтектондного распада. Эвтектондная точка расположена при $\sim 37,5$ ат. % (WC_{0,6}). Между W_2C и β -WC образуется эвтектика при 2760° и 36 ат. % C. Фазу β -WC удастся закалить в очень небольших кол-вах (на поверхности цилиндрич. образцов) с т-р $> 2700^\circ$ погружением в жидкое Sn. Она имеет куб. гранецентр. решетку с периодом a 4,215 Å для состава WC_{0,82}. Фаза β -WC изоструктурна с TiC. В богатых C сплавах, при 2755° осуществляется превращение α -WC $\rightleftharpoons$ β -WC + C, причем двухфазная область β -WC + C распространяется от этой т-ры до перитектич. т-ры 2785° .

В. Нешпор

BP VII 858 1965

$\text{Cr}_n\text{C}_m, \text{Mo}_n\text{C}_m,$
 $\text{MoO}, \text{WnO}_m, \text{W}_n\text{C}_m, \text{Cr}_n\text{O}_m$ (Hf)

M-1159

Worrell Wayne L.

A thermodynamic analysis of the Cr-C-O,
Mo-C-O, and W-C-O systems. "Trans.
Metallurg. Soc., AIME", 1965, 233, N6,
1173-77.

Est/orig.

M,

WC

ВР-VII-2491.

1965

2 Б554. Фазовые превращения в системе вольфрам — углерод. — Worrell W. L. Discussion ~~on the paper:~~ «Phase transitions in the system tungsten—carbon» by George W. Orton.—Authors reply. «Trans. Metallurg. Soc. AIME», 1965, 233, № 1, 241—242 (англ.)
Дискуссия. В РЖХим, 1965, 4Б477.

x. 1966. 2

бориды, карбиды, нитриды, VII 3610
фосфориды, сульфиды 1965
Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Sn, Mo, W
(физические и хим. св-ва)

Wu-ch'ang Chang, Chih-On-Shih
Hua Hsueh Tung Pao, 1965, 15, 14-19
Refractory compounds.

Л, Б, В, КД есть р. к.
C.A., 1965, 63, 19, 10984 k

α - $\text{MoC}_{0.54}$; β - Mo_2C ; β - W_2C 1966
cr. str.

VII 4305

Kikuchi Makoto.

Bull. Tokyo Inst. Technol.,
1966, N 76, 127-130.

Study of crystal structure
of transition metal car-
bide films.

PNCX, 1969, 115462



VII 407.1

1966

№ 1966, 2(6), 953-57

39

Ca 1966

PaC, W.C. (Cp, H_T-H, St-S, $\frac{G-T-H}{T}$) 1967

Chang K.A. (OM. 23904) VII 202

Trans. Met. Soc. ASM E, 1967, 239

(11), 1585-91.
Thermal properties of zirconium
monocarbide and tungsten
monocarbide. B, A4 CA, 146858, J22, 993402

23904
OM

W_2C

1917

2 E307. Обнаружение упорядочения W_2C по типу ζ - Fe_2N в промежуточной области температур. Rudy Erwin, Windish St. Evidence for zeta Fe_2N -type sublattice order in W_2C at intermediate temperatures. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1967, 50, № 5, 272—273 (англ.)

Образцы полукарбида W с 30—33 ат.% C готовили из стехиометрич. W_2C и W путем горячего прессования порошков с последующим отжигом при 2000—2600° C и закалкой в жидкое Sn (при 300° C). После закалки от 2000° C структура образцов соответствовала известной гексагональной плотноупакованной решетке W_2C . Закалка от более высоких т-р приводила к расщеплению некоторых линий на рентгенограмме, индифференцирование которой привело к ромбич. решетке типа ζ - Fe_2N , $a=4,728$; $b=6,009$; $c=5,193$ Å, ф. гр. $Pbcn$, 8 W в 8 (d), $x=3/8$, $y\approx 3/8$, $z\approx 1/2$, 4 C в 4(c), $y\approx 3/8$. Эта решетка

x. 1968. 28

характеризуется упорядоченным расположением атомов С аналогично структуре $\text{Mo}_2\text{C}(\alpha)$. W_2C может существовать в трех формах: неупорядоченной гексагон. модификации $\text{W}_2\text{C}(\gamma)$, стабильной от т-ры пл. до 2450°C ; упорядоченной ромбич. $\text{W}_2\text{C}(\beta)$ при $2100\text{—}2400^\circ\text{C}$ и упорядоченной гексагон. или псевдогексагон. $\text{W}_2\text{C}(\alpha)$, стабильной между 2100°C и т-рой эвтектичного распада W_2C на WC и W (1250°C). В. Нешпор

W_2C

Крист.
структура

1967

5 Б359. О ромбических модификациях соединений W_2C и Mo_2C . Телегус В. С., Гладышевский Е. И., Крипьякевич П. И. «Кристаллография», 1967, 12, № 5, 936—939

Установлено существование модификаций W_2C и Mo_2C с ромбич. структурами, отличающимися от ромбич. псевдогексагональной структуры Mo_2C деформацией упаковки металлических атомов. Структура принадлежит к пространственной группе $Rb\bar{c}n$. Положение атомов: W в 8 (d) xyz с $x=1/4$, $y=1/8$, $Z=0,071$; C в 4 (c) $0y\ 1/4$ с $y=3/8$, тип Fe_2N . Параметры решетки для W_2C a 4,721, b 6,030, c 5,180 Å и для Mo_2C a 4,735, b 6,038, c 5,208 Å. Автореферат

2. 1968. 5



V 5615

1967

Cr_2C_2 , Cr_4C , VC , V_2C , WC , W_2C , ZrC ,
 TiC , NbC , TaC ; ThC , UC , UC_2 , HfC ,
 CaC_2 , B_4C ; Fe_3C , Fe_2C (Φ_T^*)

Войтович Р.Ф.

Порошковая металлургия,

1967, 7, №2, 40-43

Б

СА, 1967, 67, №6, 26484, 4

сб. ф.к.

WC x (Cr, S₂₉₈, $\frac{1}{2}$ H₂ - H₀) . VII 2828 1968

VC, O₂, VO₂ (Cr, S₂₉₈, $\frac{1}{2}$ H₂ - H₀)

Горюха В.С. Верников Е.Н., Ушаков П.В.,
Тр. Уральского Политехн. Ин-та, 1968, № 4, 151-2

Углерод, оксиды и гидроксиды кар-
бона и окиси бора и кремния и кудряшский
Кремний в условиях нормальных условий

БФ 6 СА, 1969, 20, 12, 51339 V

WC

1968

~~40938~~ Thermal expansion of tungsten monocarbide.
Deshpande, V. T.; Pawar, R. R.; Suryanarayana, S. V.
(Osmania Univ., Hyderabad, India). *Curr. Sci.* 1968, 37(19),
543-5 (Eng). Values of α , c , and c/a are tabulated at 25, 82,
164, 218, and 280°. The thermal expansion coeffs. of WC are:
 $\alpha_a = 3.78 \times 10^{-6}/\text{degree}$, $\alpha_c = 3.07 \times 10^{-6}/\text{degree}$. GXJN

referred
to

C.A. 1969. 70.10

ВР-171-4304

1968

W₂C

крит.

сфиз-

19 Б515. Нейтронографическое исследование ромбической модификации W₂C. Нозик Ю. З., Липин Ю. В., Кувалдин Б. В. «LatvPSR Zinātņu Akad. vestis. Fiz. un tehn. zinātņu ser., Изв. АН ЛатвССР. Сер. физ. и техн. н.», 1968, № 6, 30—33 (рез. англ.)

Проведено нейтронографич. исследование новой модификации W₂C. Показано, что эта модификация имеет ромбич. структуру (гр. *Rbcn*). 8 атомов W занимают положения 8 (*d*) с координатами $x=1/4$, $y=1/4$, $z=1/12$, а 4 атома С — положения 4 (*c*) с $y=3/8$. Резюме

X. 1969. 19

TaC; Nb₂C; WC; NbC; HfC; ZrC; VII 4072
1968
TaN; ZrN; WN (ΔH_f)

Резницкий А.А., Изв. АН СССР, Неорган.
материалы, 1968, 4/5, 706-10.

Форма зависимости температуры образо-
вания от состава в гомогенной об-
ласти тугоплавких соединений

И

СА 1968-69

1968

 W_2C

Крист.

Структура

24 Б257. О кристаллической структуре W_2C . Von K. Nowotny H., Benesovsky F. Zur Kristallstruktur von W_2C . (Kurze Mitt.) «Monatsh. Chem.», 1968, 99, № 2, 726—729 (нем.)

Нейтронографически исследован карбид W_2C , для которого ранее были установлены 3 модификации с разным типом упорядоченности атомов С в решетке W: α -, β - и γ - W_2C . На образцах, приготовленных из смеси компонентов при 2400° с последующим быстрым охлаждением в различном режиме, установлена новая модификация ϵ - W_2C . Параметры гексагон. решетки: a 5,18, c 4,72, Å. Предполагается, что в ϵ -фазе часть атомов С статистически распределена по октаэдрич. позициям.

А. А. Воронков



2. 1968

24

VII 4527

1968

W₂C

(кр. сур.)

Yvon K., Nowotny H., Benesovsky F.,
Monatsh. Chem., 1968, 99, №2, 726-729

Мл

лето ф.к.

1969

WC 1,007

Kempton C. P.

Phys. Status Solidi;

0

1969, 36, v 2, K137

(Cm. 74C) 1

С.С. УС (ДНР) 7 ч

1969

VII 4150

Юдик Б. Ф., Мархольд Т. П.

Ж. пр. к. х. м. м. м., 1969, 42, III, 2527-2589

Механизмы образования карбидов
кремния и монокристаллов
вольфрама.

весь опр.

РМ Личн., 1970

851030



А. М. (9)

TiC, HfC, WC (C) 7 VII 5297 1971

Chang Y. S., Poth L. E., Tyan Y. Sh.,
Met. Trans. 1971, 2(1), 315-20 (china)

Elastic and thermodynamic properties
of transition metal carbides

cm. 17875

9

5

9

○

CA. 1971.74(22), 152506

Mo_2C , W_2C , MoC , WC 7

T_{t2} VII 6128
1971

Morton W., James B.W., Westenholm G.H.,
Somfret D.G., Davies M.R., Dykins J.L.

J. Less-Common Metals, 1971, 25, 1, 97-106

Сверхпроводимость карбидов Mo и W.

РМ, 1971, 124246 ○ Ст 9

VII

V_2C ; Nb_2C ; W_2C .

VII 5705

1971.

ср. стз.

Новосильский Г., Бенезовский Ф.Б.

Сб. "Металловедение". М., "Каука", 1971,
315-323.

и
Изменение структуры карбидов
и нитридов переходных металлов.

РХ, 1971, 15В495.

8 ме.

WC

1973

Anczy- Moret, Mrs.M.F. et al.
Met. Sci. Rev. Met.
1973, 70, N4, 301-17.

AGf

(enc. A4C3, I)

WC (TE)

Common 95841

1974.

W₂C (TE)

Barnes D.S

W-C-O (coegum.) Cr, Mo, W-compound.

Comput. Anal. Thermochem.

Data. CATCH - tables.

(ΔH_f)

Univ.

● Sussex, Brighton.

Sussex, 1974.

1973

WC_x

(ΔG_f°)

22448x Free energy of formation of tungsten carbides and thermodynamic properties of carbon in tungsten. Gupta, Dinesh K. (State Univ. New York, Stony Brook, N. Y.). 1973. 97 pp. (Eng). Avail. Univ. Microfilms, Ann Arbor, Mich., Order No. 74-6751. From Diss. Abstr. Int. B 1974, 35(3), 1274.

C.A. 1975. 82 N4

WC

1974.

Королева Е.Б.

Физ. хим. обмен. материя
стабильность
1974, (6), 123-6



(сер. Тис; I)

WC

* 4 10862

1975

Вар - 1883 - XVII

4 E262. Теплоемкость и энтропия карбида вольфрама. Andon R. J. L., Martin J. F., Mills K. C., Jenkins T. R. Heat capacity and entropy of tungsten carbide. «J. Chem. Thermodyn.», 1975, 7, № 11, 1079—1084 (англ.)

(S_{298} , Cp)

Теплоемкость WC измерена с помощью адиабатич. калориметра в интервале t -р, 14—348° К и с помощью сканирующего диффер. калориметра в интервале 226—995° К. По полученным данным рассчитаны термодинамич. характеристики WC до 1000° К. Значение энтропии при 298,15° К оказалось равным 32,10 дж/моль·град. Проведено сравнение полученных результатов с имеющимися в литературе.

Резюме

Ф 1976 N 4

№ 3 10862

1975

WC

9 B815. Теплоемкость и энтропия карбида вольфрама. Andon R. J. L., Martin J. F., Mills K. C., Jenkins T. R. Heat capacity and entropy of tungsten carbide. «J. Chem. Thermodyn.», 1975, 7, № 11, 1079—1084 (англ.)

В адиабатич. и дифференциальном сканирующем калориметрах в интервалах т-р соотв. 14—348° К и 226—995° К определены теплоемкости WC. Эксперим. данные табулированы. Величины высокот-рных энтальпий WC описаны ур-нием $(H_T - H_{298,15^\circ \text{K}})$ кдж/моль = $-15,239 + 4,0777 \cdot 10^{-2} \cdot T + 5,914 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 762,1 \cdot T^{-1}$. В интервале 0—10° К экстраполяция проводилась по ур-нию $C_p = 4,274 \cdot 10^{-4} \cdot T + 2,146 \cdot 10^{-5} \cdot T^3$ дж/моль·град. При сглаженных т-рах в интервале 10—340° К рассчитаны величины $(H_T^0 - H_0^0)$ дж/моль, C_p^0 , S^0 , $(H_T^0 - H_0^0)/T$, $(G_T^0 - H_T^0)/T$ дж/град·моль, составившие при 298,15° К соотв. 5540, 35,41, 32,10, 18,58 и 13,52. Рассчитаны также высокот-рные значения термодинамич. функций WC. С использованием лит. данных для энтальпии образования WC при 298° К получено —38,9 кдж/моль.

Ж. Василенко

$(C_p, \Delta H_f)$

X 1976 №9

Вар-1883-XVII

WC

* 4 10862

1975

Bp - 1883 - XVII

84: 50678g Heat capacity and entropy of tungsten carbide. Andon, R. J. L.; Martin, J. F.; Mills, K. C.; Jenkins, T. R. (Div. Chem. Stand., Natl. Phys. Lab., Teddington/Middlesex, Engl.). *J. Chem. Thermodyn.* 1975, 7(11), 1079-84 (Engl.).

The heat capacity of WC [12070-12-1] was measured by adiabatic calorimetry from 14 to 348°K and by differential scanning calorimetry from 226 to 995°K. Thermodyn. properties to 1000°K of WC were computed from the heat capacities. The std. entropy of WC at 298.15°K is 32.10 J K⁻¹ mole⁻¹. The results are compared with published values.

Ср, термод
св-ла, S⁰₂₉₈

C.A. 1976 84 N 8

WC_x

1975

5 И432. Аппарат сверхвысокого давления, использующий поршни из карбида вольфрама с наконечниками из спеченных алмазов. Bundy F. P. Ultrahigh pressure apparatus using cemented tungsten carbide pistons with sintered diamond tips. «Rev. Sci. Instrum.», 1975, 46, № 10, 1318—1324 (англ.)

Описана конструкция камеры сверхвысокого статич. давления, представляющей модификацию аппарата Дри-камера. Поршни в форме усеченных конусов диаметром 13,7 мм с наконечниками из спеченных поликристаллич. алмазов получены обработкой 2-слойного композиционного материала типа «твердый сплав на основе WC — алмаз» фирма «Дженерал Электрик», известный под маркой «компакс». Применение наковален из поликристаллич. алмазов позволяет достигнуть давления до

Ф 1976 N5

400 кбар. Путем измерения электросопротивления ряда в-в при фазовых переходах определены реперные точки новой шкалы давлений, которая несколько сдвинута в сторону низких давлений по сравнению с уточненной шкалой 1970 г. По новой шкале фазовому переходу Bi (1—2) отвечает давл. 25 кбар, Ba (1—2)—53, Bi (5—6)—74, Fe (α — ϵ)—112, Ba (2—3)—120, Pb (1—2)—130, сплав Fe—20 ат.% Co (α — ϵ)—190, CdS (переход в состояние с максим. электросопротивлением) — 190 ÷ 200, GaP (переход в металлич. состояние) — 230—240, Fe—40 ат.% Co (α — ϵ)—285 ÷ 295, NaCl (переход в структуру CsCl) — 290—300, EuO (переход в структуру CsCl) — ~400 кбар.

А. И. Коломийцев

W-C

(соедин)

3 Б1027. Термохимия карбонильных соединений металлов. Bleuerveld R. H. T., Höhle Th., Vrie-
 de K. Thermochemistry of metal carbonyl compounds.
 J. Organometal. Chem., 1975, 94, № 2, 281—284 (англ.)

Методом дифференциальной сканирующей калориметрии измерены энтальпии р-ций замещения $W(CO)_{6-x}(CH_3CN)_x + xCO$ (газ.) $= W(CO)_6$ (газ.) $+ xCH_3CN$ (газ.), равные $16,9 \pm 0,6$; $17,8 \pm 0,9$ и $17,3 \pm 1,2$ ккал при $x=1, 2$ и 3 соотв. Замещение происходило в интервале $60-120^\circ$, скорость р-ций была максим. при 115° . Рассчитаны станд. энтальпии образования при $298^\circ K$ тв. комплексов $W(CO)_5(CH_3CN)$, $W(CO)_4(CH_3CN)_2$ и $W(CO)_3(CH_3CN)_3$, равные $-199,5 \pm 0,6$; $-204,7 \pm 1,2$ и $-210,4 \pm 1,2$ ккал/моль соответственно.
 П. М. Чукуров

(ΔH_f)

X1976 N3

1975

WC

W₂C

(46f)

84: 64014z Free energies of formation of tungsten carbide (WC, W₂C) and thermodynamic properties of carbon in solid tungsten. Gupta, D. K.; Seigle, L. L. (Res. Dev. Howmet Corp., Muskegon, Mich.). *Metall. Trans.*, A 6A(10), 1939-44 (Eng). The activity of C [7440-44-0] in the [7440-33-7]-WC [12070-12-1] and W-W₂C [12070-12-1] regions was obtained from the C content of Fe rods equilibrated with mixts. of metal and C powder. The std. free energy of formation of WC and W₂C were calcd. The eutectoid reaction temp. was $1575 \pm 5^\circ\text{K}$. From the solubility of C in solid W the relative partial molar free energy of C in the dil. solid soln. was calcd. The heat of soln. of C in W was $23,000 \pm 5000$ cal/mole and excess entropy for the interstitial solid soln. was -1.5 cal/ $^\circ\text{K}$ -mole, assuming the C atoms are in the octahedral sites. J. B. H.

☒ (41) C (ΔH_{soln})

C.A. 1976 84 N10 822)

WC

1975

W₂C

(AGf)

Gupta P.K. Seigle L.L.
From. Nucl. Sci. Abstr. 1975. 31(9)

N 23160

(on C. ~~(H. Sel. etc)~~ I)

ВФ - 1722 - XVII

1975

WC

W₂C

TiC

(ΔG)

4 Б961. Термодинамические особенности образования некоторых карбидов из паров металла и углерода. Манухин А. В., Павлов Ю. А., Петрин Ю. Н., Пегов В. С., Никитин К. А. «Изв. высш. учеб. заведений. Черн. металлургия», 1975, № 9, 5—8

По лит. данным проведен расчет энергий Гиббса образования ΔG°_T карбидов вольфрама WC и W₂C и титана TiC из газ. C, C₂, C₃ и W (Ti) при т-рах до 6000°K. Показано, что $\Delta G^\circ_T \leq 0$ для р-ций образования WC, W₂C и TiC до т-р соотв. 5500, 6000 и 4500°K. Энергия Гиббса для р-ций WC(тв) = 1/2 W₂C(тв) близка к 0.
М. В. Коробов

X. 1976. N4

(+1)



β -WC

7

21 В9. Получение кубического карбида вольфрама при высоком давлении. Севастьянова Л. Г., Велюков Ю. А., Зубова Е. В., Ковба Л. М., Крутских В. М., Кудря Н. А. «Докл. АН СССР», 229, № 2, 357—359

Описан синтез высокот-ной куб. модификации карбида вольфрама (β -WC) при высоком давл. и т-ре, влияние изоструктурных карбидов металлов IV—V групп на ее стабилизацию и исследование этой модификации рентгеновским методом. Определен параметр куб. гранецентр. решетки β -WC, равный 4,336 А.

синтез,
св-ва

X, 1976, 21

WC

[Ом. 18480]

1977

(Тот, кривая
маленькая)

Верещагин Л.Ф.,
Фатеева Н.С. и др.,

Письма в ЖЭТФ,

1977, 26, Вып. 4,

320-322.

1974

WC

(T_m)

87: 173030j Effect of pressure to 80 kbars on the melting point of tungsten carbide. Vereshchagin, L. F.; Fateeva, N. S.; Magnitskaya, M. V. (Inst. Fiz. Vys. Davl., Moscow, USSR). *Pis'ma Zh. Eksp. Teor. Fiz.* 1977, 26(4), 220-2 (Russ). Optical study of m.p. of WC at 0-80 kbar pressure shows independence of the m.p. from pressure. The m.p. at atm. pressure is 3140 ± 50 K and that within the exptl.-pressure range was 3120 ± 166 K. The exptl. error of temp. measurement was ± 3.6 and of pressure measurement was $\pm 6\%$.

C. A. 1974. 87 v 22

WC

DM. 18429)

1977

Vereshchagin L.F. et al

High Temp. - High Pressure

1977, 9(6), 619-28

Tm



Cue W ; L

WC

1974

Юдин Б.Ф. и др.

термоз.
св-ва

Ж. прикл. химии
1974, 50, 1541-45
(см. Al_2O_3 , I)

W₂C

оттиск 7194

1978

11 Б561. Нейтронографическое порошковое исследование W₂C. Hårsta Anders, Rundqvist Stig, Thomas John O. A neutron powder diffraction study of W₂C. «Acta chem. scand.», 1978, A32, № 9, 891—892 (англ.)

параметры
структуры

Нейтронографически (метод порошка; профильный анализ, МНК, поправка на поглощение для $\mu R = 0,35$) исследована структура W₂C (I), синтезированного из порошков W и WC в тиглях ZrO₂ при 1650° (30—50 час.). Подтверждено наличие в I упорядочения по типу ϵ -Fe₂N: ф. гр. $P\bar{3}1m$, W в 6(k), $x \approx 0,33$, $z \approx 0,25$, C₍₁₎ в 2(d), C₍₂₎ в 1(a); однако факторы заселенности для указанных позиций атомов C указывают на наличие нек-рой неупорядоченности в углеродной подрешетке. Согласно с экспериментом существенно улучшается в предположении о наличии части атомов C в 2(c) и 1(b) с образованием соотв. кол-ва вакансий в 2(d) и 1(a) при сохранении отношения W/C=2. Дальнейшее уточнение позволило сделать вывод об изменении со-

Х.1979, №11

става до $W_2C_{0,85}$, хотя хим. анализ подтвердил исходную стехиометрию W_2C (предположительно, расхождение обусловлено частичным окислением в процессе годичного пребывания образцов на воздухе). Вывод об уменьшении конц-ии С в I по сравнению с идеальным отношением $W/C=2$ подтвержден хим. анализом свежеприготовленных образцов. При этом надежно установлено присутствие углерода в позициях 2(c) (заселенность 0,12) при уменьшении заселенности 2(d) до 0,65 и полной заселенности позиций 1(a). Результирующее значение $R=0,058$. Параметры решетки: a 5,1852, c 4,7232А, расстояния $W-W$ 2,90—3,01, $W-C$ 2,09—2,11А. Для уточнения пределов области гомогенности I был изготовлен образец со следами WC . Состав его соответствовал $W_2C_{0,86 \pm 0,01}$ параметры решетки (a 5,1883, c 4,7240А) почти не отличались от найденных для более богатых углеродом образцов. С. Ш. Шильштейн

WC

1978

Loharsson T, et al.

(A & f) Met. Sci, 1978, 12 (2),
83-94

(en: Co-W-C; I)

β -WC_{1-x}
MoB₂
 δ -TaN

(Ttr)

(+2) ☒

2.1981.11.10

Отмеч 14759 1979
10 Б868. Получение сверхпроводящих соединений, метастабильных при комнатной температуре, с помощью плазменного нагрева. Matsumoto Osamu, Konuma Mitsuharu, Kanzaki Yasushi. Formation of superconducting compounds, which are metastable at room temperature, by plasma heating. «ISPC-4. 4th Int. Symp. Plasma Chem.: Top. Meet. Interact. Low Press. Plasmas Solid Surfaces, Round Table Therm. Plasma Process., Zürich, 1979. Conf. proc. Vol. 1». Zurich, s. a., 271—276 (англ.)

Разработана методика получения сверхпроводящих соединений: кубич. β -WC_{1-x}, гексагон. MoB₂ и δ -TaN, метастабильных при комн. т-ре, путем нагрева и закалки соотв-ющих равновесных фаз: гексагон. WC, ромбоэдрич. Mo₂B₅, гексагон. TaN, а так же тв. р-ров W—Ti—C и Mo—Zr—B. Использование плазменной струи для нагрева порошкообразных образцов позволило достигнуть очень больших скоростей закалки (порядка 10³ град/с). Полученные продукты исследовали рентгеноструктурными и хим. методами. Определены т-ры переходов в сверхпроводящее состояние, к-рые у метастабильных фаз оказались выше, чем у стабильных.
И. Н. Бекман

20-C

1980

Ureenses Bjørn

prob.
group.

CALPHAD: Comput. Coupling
Phase Diagrams Thermocenter
1980, 4(3), 173-91.

ent. Fe-C-I

WC_x

1981

T_{tr};

95:210521h Study of the tungsten carbide-iron-nickel system. Chaporova, I. N.; Kudryavtseva, V. I.; Sapronova, Z. N.; Sychkova, L. V. (Moscow, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Met.* 1981, (4), 228-31 (Russ). The 1200° isotherm for the WC-Fe-Ni section and the polytherm for the C-W-Fe, Ni (Fe:Ni 85:15) section were constructed from thermal anal., dilatometric, microscopic, microhardness, and x-ray phase anal. data. The $\alpha \rightleftharpoons \beta$ transition temp. in the solid state was detd. for alloys contg. 80% WC and different concns. of C.

c.A. 1981, 95, v 24

WC

От. 17748

1983

6 Б3051. Применение метода э. д. с. к определению термодинамических свойств карбида вольфрама WC. High temperature thermodynamic properties of the tungsten carbide WC determined using a galvanic cell technique. Coltters R. G., Belton G. R. «Met. Trans.», 1983, A14, № 7—12, 1915—1919 (англ.)

 $\Delta G_f, \Delta H_f$

Термодинамические св-ва WC (I) определены методом э. д. с. с тв. электролитом $\text{BaF}_2\text{—BaC}_2$ (ТЭ), предложенным ранее для измерения a_c в тугоплавких карбидах. Использовались гальванич. ячейки двух типов (—) Cr , $\text{Cr}_{23}\text{C}_6/\text{ТЭ}/\text{W}$, I (+) (1) при 878—1132 К и (—) Mo , $\text{Mo}_2\text{C}/\text{ТЭ}/\text{W}$, I (+) (2) при 889—1309 К, в к-рых протекают потенциалообразующие р-ции: $23/6 \text{Cr} + \text{I} = 1/6 \text{Cr}_{23}\text{C}_6 + \text{W}$ и $2 \text{Mo} + \text{I} = \text{Mo}_2\text{C} + \text{W}$. Содержание BaC_2 в ТЭ составляло 0,1 масс. % в (1) и 0,1; 0,9 масс. % в (2). Для ячейки (1) $\Delta G = -15\,546 (\pm 328) - 6,2 (\pm 0,3) T \pm 463$ Дж, для ячейки (2) $\Delta G = -10\,034 (\pm 212) - 2,3 (\pm 0,2) T \pm 330$ Дж. С использованием лит.

X. 1985, 19, № 6

дубл. в Ховричмо

данных по ΔG (обр.) карбидов Cr и Mo вычислено для
 реакции $C+W=I$ $\Delta G = -38\,000 (\pm 328) - 6,6 (\pm 0,3) T \pm$
 ± 950 Дж по данным ячейки (1) и $\Delta G = -37\,866$
 $(\pm 212) - 6,5 (\pm 0,2) T \pm 1000$ Дж по (2). Величины ΔH
 (обр., 298 K, кДж/моль) I вычислены по 3-му закону
~~равными $-40,9 \pm 4,6$ [ячейка 1] и -44 ± 3 [ячейка 2].~~
 Рекомендовано уравнение ΔG (обр.) $W_2C = -26\,000 - 14$, от
 Дж/моль (1573—2500 K). Л. А. Резницкий

WC

(Om. 17748)

1983

$\Delta_f G^\circ$;

99: 164812m High temperature thermodynamic properties of tungsten carbide WC determined using a galvanic cell technique. Colters, R. G.; Belton, G. R. (Dep. Mater. Sci., Univ. Simon Bolivar, Caracas, Venez.). *Metall. Trans. A* 1983, 14A(9), 1915-19 (Eng). The std. free energy of formation of WC [12070-12-1] was obtained from emf. measurements on 2 galvanic cells with $\text{BaF}_2\text{-BaC}_2$ solid solns. as the electrolyte. Combining the results of this study with a previous work (1980) and those of Kulkarni et al. (1972), the following equations for $\Delta_f G^\circ$ of WC were detd.: 1st cell, $\Delta_f G^\circ (\pm 950) = -38,000 (\pm 328) - 6.6 (\pm 0.3)T$ joules; 2nd cell $\Delta_f G^\circ (\pm 1000) = -37,866 (\pm 212) - 6.5 (\pm 0.2)T$ joules, for the reaction $\text{W} + \text{C} = \text{WC}$.

гидр. в хлориде

C.A. 1983, 99, N20

W₂C

1983

4 E611. Идентификация фазы β -W₂C типа ϵ -Fe₂N в полукарбиде вольфрама. Identification de la phase β -W₂C, type ϵ -Fe₂N dans l'hémi-carbure de tungstène. Épicier Thierry, Dubois Jean, Esnouf Claude, Fantozzi Gilbert. «C. r. Acad. Sci.», 1983, sér. 2, 297, № 3, 215—218 (фр.; рез. англ.)

Нейтроннографическим методом изучено образование в поликристаллич. полукарбиде вольфрама фазы β -W₂C с гексаг. симметрией (типа ϵ -Fe₂N, называемой также ϵ -W₂C). Обсуждаются кристаллографич. и механич. свойства ϵ -фазы по литературным данным. Л. Н. А.

ср. 1984, 18, 44

W-карты

[Om. 1749]

1983

расчет
хим.
расчет

Sell J.A.,

J. Appl. Phys., 1983,
54, N8, 4605-4613

Обзор W-карбиды

sale DM 37112 | 1984

DM 19872, 20130

2 Б3001. Термохимия и фазовые равновесия в системах W—O, W—C и соответствующих W—Co-тройных системах. Thermochemistry and phase equilibria in the W—O, W—C and related W—Co-containing ternary systems. Sale F. R. «J. Less—Common Metals», 1984, 100, 277—297 (англ.)

Обзор. Проведено обобщение лит. данных по термодинамич. св-вам соединений и диаграммам состояния систем W—O, W—C, W—O—C, W—Co—O и W—Co—C. Эти данные использованы для разработки теор. основ металлургии W и произ-ва карбидов W. Библ. 104.

Л. А. Резницкий

X. 1985, 19, N 2,

W_2C

1984

Valvoda V.

θ_0 ;

Phys. Status Solidi A
1984, 83(2), K123-K125.

(cer. ● $H_f C$; ~~$\overline{I}$~~)

W₂ C

1984

Wada T., Okriner E.K.

CALPHAD: Comput.
Coupling Phase Dia-
grams Thermochem.
1984, ● 8(1), 69-74.

(see MoC; I)

Δf G,
оценка

β -WC

1985

1 E351 К. Теплоемкость и термодинамические функции β -WC при температурах от 150 до 350 К: Александров В. В., Марусина В. И., Борзяк А. Н., Филимоненко В. Н. «Теплофиз. конденсир. сред». М., 1985, 51—56

Приводятся результаты измерений теплоемкости порошка карбида вольфрама кубич. модификации β -WC. В результате исследований установлено, что кристаллохимич. структура существенно влияет на теплоемкость карбидов. Теплоемкость β -WC примерно в 1,5—2 раза больше теплоемкости α -WC. Автореферат

Gr;

ср. 1986, 18, N 1

WC

1985

У 23 Б3062. Некоторые вопросы термодинамики процесса карбидизации вольфрама. Васкевич Н. К., Сенчихин В. К., Третьяков В. И. «Порош. металлургия» (Киев), 1985, № 6, 69—73 (рез. англ.)

Проведен термодинамич. расчет р-ций карбидизации вольфрама тв. углеродом и смесями CH_4/H_2 и CO/CO_2 , на основании к-рых построены диаграммы фазовых равновесий в системах $\text{W}-\text{C}-\text{O}$ и $\text{W}-\text{C}-\text{H}$. Активность углерода карбидизирующих агентов возрастает в ряду $\text{CO} < \text{C}_{\text{тв}} < \text{CH}_4$. Установлено теоретически и показано экспериментально, что в интервале т-р 1072—1173 К активность углерода смесей $\text{H}_2 + 1\% \text{CH}_4$ ниже по сравнению с тв. углеродом, но выше активности WC, что позволяет в этом режиме удалять свободный углерод из порошков карбида вольфрама без их обезуглероживания. Автореферат

Kp;

Х. 1985, 19, N 23.

Wlx

[Om. 25338]

1986

Акад. АМ Усер Ерёменко
В.Н., Велеканова Т.Я. и др.

Докл. АМ Усер, 1986, А,
N 11, 74-78.

WC(k)

1986

Laukov V. P., Gubanov
V. A.

Tr, Izv. Akad. Nauk SSSR
Serpent Neorg. Mater. 1986, 22
Sv. 34. (10), 1665-71.

(ser. TrC(k); I)

WC

1986

Iwai T., Takahashi I.,
et al.

($\Delta_f G$)

Metall. Trans. A 1986,
17A (11), 2031-4.

(cur. Mo_2C ; I)

W₂C

1986

Lönnberg Bertil.

менювое Ж. Less.-Common Me-
расширение talz, 1986, 120, N1,
135-146.

(сер. V₂C; I)

WC

1986

Iwai T., Takahashi I.,
et al.

Kp,
 ΔG_f ;

Met. Trans., 1986,
A17, N7-12, 2031-2034.

( Cu . MO_2C ; I)

W₂C_{1-x}

1987

14 В2022. Экспериментальное исследование кристаллографии и явления упорядочения в некоторых карбидах переходных металлов. Часть I: Высокотемпературное порошковое нейтронографическое исследование гексагональных карбидов металлов W₂C_{1-x} и Mo₂C_{1-x}. An experimental study of crystallography and ordering phenomena in some transition-metal carbides, part I. High-temperature powder neutron-diffraction study of the hexagonal metallic carbides, W₂C_{1-x} and Mo₂C_{1-x} / Epicier T., Dubois J., Esnouf C., Fantozzi G. // Nonstoichiometr. Compounds: Proc. 4th Int. Adv. Res. Workshop Nonstoichiometr. Compounds, Keele, Sept. 1-5, 1986.— Westerville (Ohio), 1987.— С. 663—676.— Англ. Место хранения ГПНТБ СССР

Специфика распределения вакансий в положениях атомов С в структурах карбидов переходных металлов MC_{1-x} и M₂C_{1-x} во многом определяет их фазовое разнообразие. Проведено нейтронографич. высокот-рное исследование (λ 2,52 нм, метод порошка, т-ра до 1800°С) карбидов Mo₂C_{1-x} (I, x ≤ 0,06) и W₂C_{1-x} (II, x ≤ 0,19), синтезированных взаимодействием металлов.

IX 11

Х. 1990, № 14

и С в вакууме при т-ре до 2200°C . При комн. т-ре для I устойчива ромбич. фаза со СТ $\varepsilon\text{-Fe}_2\text{N}$ (ф. гр. $P63cn$) и упорядоченным распределением вакансий. Параметры ромбич. решетки: a 0,4735, b 0,6025, c 0,5210 нм. При нагревании I претерпевает фазовый переход 1-го рода при т-ре 1350°C при $x=0$ и 1250°C при $x=0,06$ с частичным разупорядочением вакансий и образованием гексагон. структуры типа $\xi\text{-Fe}_2\text{N}$. Для II в обл. т-р до $\approx 1600^{\circ}\text{C}$ появляется только фаза ξ . Предположено, что фазовый переход $\varepsilon \rightarrow \xi$ лежит для II в обл. низких т-р. При высоких т-рах I и II претерпевают фазовый переход $\xi \rightarrow L'3$ 2-го рода (I при 1350 и 1250°C $x=0$ и $0,06$; II при 1800 и 1625°C и $x=0$ и $0,19$). Гексагон. фазы $L'3$ характеризуются полностью статистич. распределением вакансий. С. В. Соболева

м, ф

с. В

W₂C_{1-x}

29754 1988

22 Б3027. Теплоемкость и термодинамические свойства карбида дивольфрама W₂C_{1-x} от 10 до 1000 К. Heat capacity and thermodynamic properties of ditungsten carbide, W₂C_{1-x}, from 10 to 1000 K. Grønvold F., Stølen S., Westrum E. F., Jr. Labban A. K., Uhrenius B. «Thermochim. acta», 1988, 129, № 1, 115—125 (англ.)

(G)
Теплоемкость C_p W₂C_{0,833} (I) определена методом адиабатич. калориметрии в интервале 10—1000 К. I получен закалкой W₂C из расплава для предотвращения диспропорционирования W₂C на WC+W. I охарактеризован методами хим. и РФА-анализа. Эксперим. значения C_p исправлены с учетом содержания незначительных примесей WC, Fe₃C и C. Рекомендованы $C_{p,298} = 58,66$ Дж/К моль, $S_{298} - S_0 = 75,80$ Дж/К моль, $H_{298} - H_0 = 11\,345$ Дж/моль и $-(G_{298} - H_0)/298 = 37,55$ Дж/

X. 1988, N 2/2

/моль, $S_{\text{конф.}}(\text{I}) = 0,68 R$ при закалке I с 1920 К, $S_{\text{конф.}}(\text{I})$ при полном упорядочении С-атомов в октаэдрич. позициях составляет 1,36 R . Термодинамич. ф-ции I и WC в интервале 298—2000 К вычислены с использованием собственных и лит. данных. Рекомендованы $\Delta_f H$ (кДж/моль), $\Delta_f G$ (кДж/моль) и $\Delta_f S$ Дж/К·моль при 298 К для I —13,41; —15,12 и 5,75; для WC —40,40; —38,53 и —6,28. Библ. 36.

Л. А. Резницкий

W₂C_{0.833}

DM 29754

1988

109: 157511j Heat capacity and thermodynamic properties of tungsten carbide, W₂C_{1-x}, from 10 to 1000 K. Gronvold, L. Stolen, S.; Westrum, E. F., Jr.; Labban, A. K.; Uhrenius, B. (Oslo Chem., Univ. Oslo, 0315 Oslo, Norway). *Thermochim. Acta* 1988, 129(1), 115-25. (Eng). Thermodyn. properties of tungsten carbide, W₂C_{0.833}, were derived from heat capacities measured by adiabatic calorimetry in the range 10-1000 K on a sample rich in this phase. The std. entropy of W₂C_{0.833} was found to be 75.80 J/K.mol at 298.15 K and 159.8 J/K.mol at 1000 K. Thermodyn. formation values for W₂C_{0.833} were deduced from the reported coexistence of this phase with tungsten and tungsten monocarbide at about 1550 K.

(G, 8°)

C.A. 1988, 109, 118

WC

1988

3 Б2260. Теоретическое изучение стабильности кубического WC. Theoretical study of the stability of cubic WC / Liu A. Y., Cohen M. L. // Solid State Commun.— 1988.— 67, № 10.— С. 907—910.— Англ.

На основе неэмпирич. метода ЛКАО с использованием приближения локальной плотности и теории псевдопотенциала в базисе валентных s - и p -АО углерода и s -, p -, d -АО металла изучены электронное строение и стабильность крист. WC с решеткой NaCl. Вычислены законы дисперсии электронов вдоль высокосимм. направлений зоны Бирллюэна, полные и парц. плотности состояний, зависимость полной энергии от объема кристалла, равновесные значения постоянной решетки и модуль упругости. Результаты расчетов полной энергии свидетельствуют о термодинамич. неустойчивости β -фазы относительно гексагон. α -фазы. Неустойчивость β -фазы интерпретирована как обусловленная заполнением разрыхляющих состояний. Обсуждены эл. и оптич. св-ва соединения.

П. Н. Дьячков

X. 1989, N 3

β -WC_{1-x}

1989

5 E883. Кристаллизация β -WC_{1-x} в многослойной системе W—C. Crystallization of β -WC_{1-x} in W—C multilayers / Carim A. H., De Jong A. F., Houdy Ph. // Thin Solid Films.— 1989.— 176, № 2.— С. L177—L182.— Англ.

Методом ПЭМ исследована структура 82-слойной пленки из чередующихся слоев W и C толщиной 1,5 и 3,5 нм, которые осаждались ВЧ катодным распылением в среде Ag на отклоненную на 4° от плоскости (111) поверхность пластин Si, нагретых до 150°С. Установлено, что большую часть объема аморфной матрицы слоев W занимают кристаллиты β -WC_{1-x} кубической, а не гексаг. фазы, как предполагалось ранее. Эти кристаллиты образуются в результате диффузии атомов C в слой W при осаждении углерода. А. Д.

ф. 1990, № 5.

W_2C

1989

Epiciet T., Dubois J.,
et al.

Physica B (Amsterdam)
1989, 156-157, 44-6.

(T_{t2})

(cell. Mo_2C ; I)

WC

1989

7 Б2056. Структурное и фазовое состояния частиц карбида вольфрама, синтезированных в искровом разряде / Исхакова Г. А., Марусина В. И. // Порош. металлургия (Киев).— 1989.— № 10.— С. 13—18.— Рус.; рез. англ.

Исследовано влияние параметров импульса искрового разряда на структурно-фазовое состояние и микротвердость частиц карбида вольфрама, кристаллизующихся из жидк. фазы. Установлено, что длительность импульса определяет продолжительность процесса карбидообразования; большие скорости нагрева и охлаждения данного метода способствуют образованию мелкозернистой структуры фаз карбида вольфрама в крупных частицах.

Резюме

X. 1990, № 7

WCE

1989

/ 112: 43675x Thermophysical properties of tungsten-copper pseudo-alloys at high temperatures. Petrova, I. I.; Chekhovskii, V. Ya. (Inst. Vys. Temp., USSR). *Teplofiz. Vys. Temp.* 1989, 27(4), 688-96 (Russ). Enthalpy, heat capacity, sp. elec. resistivity and emissivity were measure of the W-Cu alloy contg. 9.5 wt.% Cu at 2000-3000 K. Temp.-dependence relations were derived.

(H-H₀, Cp)

C.A. 1990, 112, N 6

Карбиды W

1990

Бацаиов С.С., Демис-
гов Б.А. и др.

Синтез Изв. АН СССР. Неорган.
Химия. 1990. 26, N 10
С. 2100-2102.

(См. BN; I)

WC

1990

Emel'yanov A.N., Tuma-
nov V.I.,

(meru-
ryez-
koem)

Teplofiz. Vys. Temp. 1990,
28(3), 607-8.

Thermal conductivity and
diffusivity of tungsten
C.A. 1990, 113, N 12, 1043/6a

monocarbide.

WC

1990

11 E299. Тепло- и температуропроводность монокарбида вольфрама / Емельянов А. Н., Туманов В. И. // Теплофиз. высок. температур.— 1990.— 28, № 3.— С. 607—608

В интервале т-р 800—1900 К исследовались тепло- и температуропроводность монокарбида вольфрама. Измерения температуропроводности проводились методом плоских температурных волн. Погрешность не превышала 3%. Образцы изготовлялись методом порошковой металлургии.

тепло- и
температуро-
проводность

фр. 1990, № 11

WC

1991

2 E341. Теплопроводность и электросопротивление
цементированных карбидов переходных металлов при
низких температурах. Thermal conductivity and electrical
resistivity of cemented transition-metal carbides at low
temperatures / Frandsen Marvin V., Williams Wendell S.
// J. Amer. Ceram. Soc.— 1991.— 74, № 6.— С. 1411—
1416.— Англ.

температуры —
кости
В интервале т-р от гелиевых до 300—400 К исследо-
ваны образцы цементированных карбидов переходных
металлов. Теплопроводность K измерена методом ста-
ционарного продольного потока тепла, электросопротив-
ление ρ — стандартным четырехзондовым методом.
В случае WC/Co величина K имеет слабый максимум
порядка 80—160 Вт/м К около 150 К. WC/Co имеет бо-
лее высокую K и меньшую ρ , чем $TiC_x/NiMo$ вследствие

И (H)

ф. 1992, № 2

TiC_x ●

рассеяния электронов и фононов на вакансиях в последнем случае. Образцы с более крупными зёрнами имеют более высокое значение K , образцы с более высоким содержанием связывающей фазы имеют более низкие значения K . В случае $TiC_x/NiMo$ решёточная и электронная составляющие K сравнимы. Образцы, содержащие несколько карбидов, имеют более низкие значения K , чем WC/Co . Теоретический анализ в модели Каллавея показывает существенность рассеяния фононов на границах зёрен, точечных дефектах, электронах и других фононах. В области т-р жидкого азота доминирует рассеяние на дефектах.

1997

F: WC

P: 3

10B2219. Факторы, влияющие на сходимость в методе ЛМТО при расчете электронной структуры сложных кристаллов / Касьянов С. Л., Тапилин В. М., Белослудов В. Р. // Ж. структур. химии. - 1997. - 38, 4. - С. 616-624. - Рус. Рассматриваются факторы, влияющие на сходимость метода линейных muffintin(МТ)-орбиталей в приближении атомных сфер (ЛМТО-ПАС) для случая многоатомных соединений. Приводятся рекомендации по выбору радиусов МТ-сфер,

начальных энергий - центров тяжести заполненных зон и начального распределения атомной плотности заряда. а примерах расчета соединений MgO и $NaCl$ предлагается возможность выделить правильный и отбросить ложный самосогласованный результат. Описанные подходы были опробованы и дали хорошие результаты для соединений $ScPd$, $ScRh$, LiH , WC , $TlBr$, CaO , MgO , KBr , $CuPd$, $NaCl$, LiF , CaS , ZnO , $Cu[2]O$, $TiO[2]$, $YBa[2]Cu[3]O[7]$, $Tl[2]CaBa[2]Cu[2]O[8]$.

F: WC+

P: 1

132:69580 Bond dissociation energies of the diatomic transition metal car CrC+, MoC+, and WC+. Qi, Fei; Sheng, Liusi; Gao, Hui; Zhang, Yunwu; Yang, Xin; Yang, Shihe; Yu, Shuqin National Synchrotron Radiation Laboratory, University of Science and Technology of China Hefei 230026, Peop. Rep. Ch

Huaxue Wuli Xuebao, 12(5), 525-529 (English)
1999 The results of our first measurement of the bond energies of CrC+, MoC+, and WC+ were reported. The bond energies are detd. from the appearance potentials of M+ and MC+ (M = Cr, Mo, and W) in the photoionization/fragmentation of M(CO) with a synchrotron radiation source the spectral range of 30 ~ 160 nm. Bond dissocn. energies derived by this method are: $D_0(\text{Cr}^+-\text{C}) = (2.87 \pm 0.25) \text{ eV}$, $D_0(\text{Mo}^+-\text{C}) = (3.39 \pm 0.30) \text{ eV}$ and $D_0(\text{W}^+-\text{C}) = (3.86 \pm 0.35) \text{ eV}$.

C.A. 2000, 132