

Co Six

10

1908

VI-695

Co, CoSb, CoSi, CoSi₂, CoSi₃,
CoSi₃, Co₂Si, Co₂Sn (Tm)

Lewkonja

1.Z.anorg.Chem.59,292(1908)

Circ.500

Be,

F

W.

CA, 1951, 1950

V 2305

1936

Korber F.

2. Stahl u. Eisen 56, 1401-11 (1936)

(Cu_3Sn ; Ni_3Sn_3 ; CoSi ; Co_2Si ; CoSn ; FeSi ; FeSn ;
 AlCu ; AlCo ; AlFe ; AlFe_3) Kp; (ΔHf)

Circ. 500

W.

Est. F. K. S. Q. H.

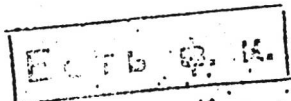
1937
VI-965

Co₂Si, CoSi₂ (Tm, Ttr)

CoSi, Co₃Si (Tm)

Hashimoto V. *J. Japan Inst. Metals,*
Nippon Kinzoku Gakukai-Si 1, 135-42.

(July, 1937), Met. Abstracts (in Metals and
alloys) 8, 762.



Be,

F

CA., 1938, 2490⁷

V 1008

1937

Oelsen and Middel

1. Mitt. Kaiser-Wilhelm-Inst. ~~Min~~
Eisenforsch. Dusseldorf 19, I (1937)

ZnSb (Hf)

CoSi, CoSi₂, CoSi₃, Co₂Si (Δ Hf)

Circ. 500

M

F

ECT

VI-155¹⁹⁵³

Rh_3Ge_2 ; CoSi_2 ; JrGe ; PdBi_2 ; $\text{PdBi}(\text{Ttr})$

Matthias B.T.

Phys. Rev., 1953, 91, N2, 413.

Superconducting compounds.

Est/F. ECTb Q. 12.

RX., 1954, N13, 32081

Be

Co Six

Golubev Yu. M.

1962

ΔH_f

Heats of formation and the
nature of the chemical bonds
of the transition metal si-
cides.

Zh. Fiz. Khim. 36, 1315 (1962)

C.A. 1962.57.9

10536i-10537a

(see Ca)

CoSi

B9p-2217-VI

1964

S_TC_pH_T - H₂₇₃

Heat capacity, enthalpy, and entropy of CoSi. G. I. Kalishevich, P. V. Gel'd, and R. P. Krentis. *Teplofiz. Vysokikh Temperatur, Akad. Nauk SSSR* 2(1), 16-20(1964). Measurements of heat capacity with a low-temperature (54-300°K.) adiabatic calorimeter are combined with measurements of enthalpy (273-1843°K.) for CoSi. The Debye characteristic temperature $\theta = 500-525^\circ\text{K.}$ was obtained. The enthalpy for solid CoSi is expressed by: $\Delta H_{273}^T = 47.1T + 5.95 \times 10^{-3}T^2 + 5.67 \times 10^5/T - 15,400$ (j./mole) and for the liquid phase ($T > 1738^\circ\text{K.}$), $\Delta H_{273}^T = 87.4T + 2920$ (j./mole). The standard heat and entropy of formation of CoSi at 298°K. are -92.9 kj./mole and -5.66 j./mole degree. The heat and entropy changes which accompany fusion at 1738°K. are 69.2 kj./mole and 39.8 j./mole degree.

R. J. Ackerman

C. A. 1964 CJ NR 13236.

1964

Co-Si
система

2 Б478. Структурные особенности ϵ -фазы системы Co—Si. Зеленый Л. П., Сидоренко Ф. А., Гельд П. В. «Изв. высш. учебн. заведений. Цветн. металлургия», 1964, № 2, 146—151

Металлографическим, рентгеновским и денситометрич. методом уточнена ширина области гомогенности ϵ -фазы системы Co—Si при $800-1100^\circ$ (31,40—32,80% Si) и при 1200° (30,96—33,06% Si). Показано, что при повышении содержания Si против стехиометрич. CoSi представляет твердый р-р вычитания в подрешетке кобальта. Максим. дефектность такого сплава, насыщ. Si при 1100° , достигает 2%. При избытке Co имеет место замещение атомов Si атомами Co, сопровождаемое образованием небольшого числа дефектов в подрешетке Si. Эквивалентный моносилицид кобальта характеризуется периодом идентичности $a\ 4,4445 \pm 0,0010\ \text{А}$, плотностью $6,582 \pm 0,003\ \text{г/см}^3$, микротвердостью $840\ \text{кг/мм}^2$ и термо-э. д. с. при $20-120^\circ$ $83\ \text{мкВ/град}$. Б. Липин

x.1965.2

CrSi, MnSi, FeSi, CoSi (Cp)

VI 4245 1965

Андреева Л. Н., Сидоренко Р. Н.,
Зеленов П. В.

Рус. металлов и металловер.,
1965, 19(5), 784-6.

Валентность атомов в моносилицидах
ряда 3d - переходных металлов
при низких температурах.

Be,

F

CA, 1965, 63, N11, 14059a

VI 2241 1965
FeSi, CoSi, MnSi (G , ΔH_m , ΔH_o^T , ΔS)

Летун С.М., Телюг Т.В., Серебрянников Н.
Изв. высш. учебн. заведений, Черная
Металлургия, 1965, №4, 5-12.

РЖХ, 1965, 225426

Б

Есть оригинал.

CoSi , MnSi , FeSi , CoSi , NiSi / (р, ΔS_{Mn} , ΔH) 1968

Калицкий Т.А., Тевель В.В., Пуринцев Ю.В.,
Тр. Уральск. Политехн. Ун-та 1968, № 168, 152-4.

Минералогия, энзимология и энзимология
мембранного хрома и никеля.

Б (Ф) У

V/ ~~6264~~
5337

РА, 1969, № 12, 513324

1968

✓ Si_2 , CoSi_2 , $\text{Ni}_{1,04}\text{Si}_{1,93}$ (Hf-Ho,
Tm, Δ Hm, Δ Sm)

VI 5601

Калишев Г. П., Гелюг П. В., Путиков Ю. В.
Теплофиз. высоких температур, 1968,
6, № 10, 1003-1006

Высокотемпературные измерения
энтальпии окисления силицидов ванадия,
кобальта и никеля.

РЖ Хим., 1969

105743



Б (ср)

6

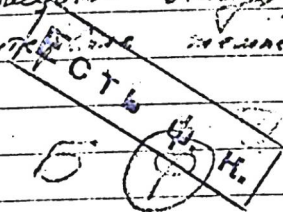
VSi_2 , $CoSi_2$, $Ni_{1,04}Si_{1,43}$ (CP, S, Hg-40) 1968
VI 5327

Калишевиз Г.Ц., Телбз П.В., Кремучс Р.П

Ж. Физ. химии, 1968, 42, N5, 1288-1289

Теплоемкости ванных соединений ванадия,
кобальта и никеля в интервале температур
от 60 до 300°K.
РИН Киев, 1969

55759



CoSi

Вар 6233 - II 1968

7 16 Б521. Выращивание и характеристика кристаллов силицида переходного металла. Marshall Robert C. Growth and characterization of a transition metal silicide. «J. Crystal Growth», 3-4, 295—299 (англ.)

Образцы CoSi получали дуговой плавкой стехиометрич. смеси компонентов, расплавляли в кварцевом тигле, и из расплава вытягивали монокристаллы методом Чохральского в специально сконструированной аппаратуре. Кварцевый тигель помещали в графитовый концентратор, нагревавшийся ТВЧ и изолированный от индуктора нитридом бора. Скорость вытягивания кристалла 10—37 мм/час. Тигель и затравку вращали в противоположные стороны со скоростью соответственно 5 и 12 об/мин. Для уменьшения хрупкости выращенных

ж. 1969. 16

кристаллов их отжигали 24 час. при 1350° . Коэф. линейного расширения кристалла CoSi , выращенного в направлении $[111]$ (с отклонением 1°), в интервале т-р $28-1000^{\circ}$ составлял $(12,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, а уд. электросопротивление при жомн. т-ре — 150 мом.см. . Т. пл. кристалла CoSi определялась оптич. и ДТА-методами и составляла $1470 \pm 5^{\circ}$. Наблюдали частичное р-рение SiC в расплаве CoSi . В. Нешпор

CoSi (unpur.)

BP 6233-4 1968

T_m

51543g Growth and characterization of a transition metal silicide. Marshall, Robert C. (Air Force Cambridge Res. Lab., Bedford, Engl.). *J. Cryst. Growth* 1968, 3-4, 295-9 (Eng). Large single crystals of CoSi were grown by the Czochralski technique over a pressure range of 10^{-5} torr to 300 psi. The thermal expansion coeff. of a single crystal rod was measured at 25-1000°. The av. value over the entire temp. range is $12.0 \pm 2 \times 10^{-6}$ /degree. The m.p. of this material measured optically and by D.T.A. is $1470 \pm 5^\circ$. Resistivity measurements by the Van der Pauw techniques were made from liq.-N temp. to 400°. The av. room value was 150 microhm-cm. H. S. Peiser

C. A. 1969. 70. 12

CoSi

V1-6842

1968

3 Б417. Уточнение структурных параметров моносци-
лида кобальта. Сидоренко Ф. А., Зеленин Л. П.,
Краснопевцева Е. Н., Котов А. П. «Тр. Ураль-
ского политехн. ин-та», 1968, сб. 167, 56—58

Проведено повторное (Borgen B., Ark. Kem. Min., Geol.,
1963, 11A, 1) рентгенографич. исследование монокристал-
лов CoSi (методы рентгенгонометра и дифрактометра;
 λ Mo-K α). Структура уточнена с помощью функции Пат-
терсона. Получены координаты атомов: $x(\text{Co}) = 0,144$.
 $\cdot 1x(\text{Si}) = 0,846 \pm 1$ (значения Борена 0,140 и 0,843). Рас-
стояние между ближайшими атомами Co—Si 2,29 Å.

З. В. Врублевская

кристалл.
стр-ра

2. 1969. 3

Me₃ Si Co(CO)₄ (T_{max}, p) 6 1969

Fe₃Ge Co(CO)₄ (T_m)

Baay Y.L., MacDiarmid A.G. V16323

Inorgan. Chem., 1969, 8, N4, 986-994 (ann.)

Trimethyl- and trichlorosilyl cobalt
tetracarbonyls and the hydrosilation
of ethylene.

PIH Xerox, 1970
1B98

5 (9) 6

comb opul

$\text{FeSi}; \text{CrSi}; \text{MnSi}; (\text{Cr}_{298} - \text{Cr}_{298})$ $\frac{1969}{6 \quad 7 \quad 6}$
 $\text{CoSi}; \text{VSi}_2; \text{CoSi}_2$

Каминев В. И.; Мамбеев В. Я.;
Андреева Л. П.; Родионов К. П.; Тельг
Ж. физ. хим. 1969, 43 (10), 2604-7. ^{Т. В.}

Расчёт разности $\text{Cr} - \text{Cr}$ для некото
рых соединений Zr -переходных
металлов.

Б 11 (9)



СА, 1970, 72, № 3, 36 570 м

OMMULEK 3113

FeSi, CoSi, NiSi (D_0) Kp) VI 6934 1969

Vander A.-M.A., McIntyre N.S.,
Drowart J.

Chem. Phys. Letters, 1969, 4, N4, 198-200 (anim.)

Mass spectrometric determination of
the dissociation energies of the gaseous
molecules FeSi, CoSi and NiSi.

PJH Sum, 1970

106934

M, 10 (qp)

Co₂ Si, Ti Ni Si.

VI, VII

1969.

abc

Смолюк Л. П., Марків В. Л.,
Гладшевський Є. І.

Вісник Львівськ. ун-ту. Сер. хім.,
1969, том 11, 14-17.

Смолюк з структурною титану
Ti Ni Si в спейсмах двох пере-
сідних металів з Si або Ge

РХ, 1969, 185453

(ф)

1970

CoSi₂

1 Е366. Тепло- и температуропроводность дисилицида кобальта. Кренцис Р. П., Островский Ф. И., Фролов А. А., Гельд П. В. «Изв. высш. учебн. заведений. Физика», 1970, № 8, 157—158

Теплопроводность моно- и поликристаллов CoSi₂ измерена в интервале т-р 60—360° С, температуропроводность — на двух установках в диапазоне 400—1400° К. Изучена также электропроводность. Найдено, что электросопротивление поликристаллич. образца меньше, чем монокристаллического. Теплопроводность поликристаллич. образца κ_n монотонно убывает, а теплопроводность монокристаллич. κ_m растет с увеличением т-ры, причем при всех т-рах $\kappa_n > \kappa_m$. Основную долю теплопроводности монокристалла составляет электронная теплопроводность.

Л. П. Филиппов

Тепло- и
т°-провод-
ности

ф. 1971. 18

CoSi

1970

Коршунов В.А.,
Тельд П.В.

Ср

Изв. АН СССР. Неорган.

материалы, 1970, 6,

№ 11, 1964.

(All. CrSi)I

ВР 6842-И

1968

Соли (кр. стр).

Сизоренко Ф. А. и др.

Тр. Уральского политехн.
ин-та, 1968, сб. 167,
56-58.

CoSi

1970

Vozdvizhenskii V. M.

T_m Zh. Fiz. Khim. 1970, 44, 317-19.

(см. Cu_3Si) I

см. окисел и
сильного
переход. элемент-р.в.

Co_2Si

Фрамов А.Д. и др.

1971

Ср,
 ΔH_m

Теплая Всесоюзная конференция по калориметрии, 21-25 июня 1971 (расширенное заседание докладов), Изв. ВАСХ, 1971, 354 стр.

"Тепловые кривые, энтропии и" энтропии Ni_2Si и Co_2Si в первом температур от 55 до 1800 К ●

X. 1971. 19



железные CO_2 Si с жидким металлом
 при раскислении можно вылить до
 точки плавления. В области жидкого
 металла от 298,15 до 1400°K жидкий
 металл хорошо смешивается
 с металлом.

$$\Delta H_{298,15}^T = A + BT + CT^2 + DT^{-1} \quad (\text{гм/г-ат})$$

а выше 1600°K - жидкий металл упрощен:

$$\Delta H_{298,15}^T = A' + BT' \quad (\text{гм/г-ат}).$$

$$A = -8334 \text{ гм/г-ат}$$

$$B = 23,76 \text{ гм/град. г-ат}$$

$$C = 44,66 \cdot 10^{-4} \text{ гм/град}^2 \text{ г-ат}$$

$$D = 24,12 \cdot 10^4 \text{ гм/град/г-ат}$$

$$A' = -10236 \text{ гм/г-ат}$$

$$B' = 45,58 \text{ гм/град. г-ат}$$

● $C_{298,15} = 23,76 \text{ гм/град. г-ат}$

$$\Delta H_m = 21300 \text{ гм/г-ат}$$

CoSi

БЗР-ХVI-374

1972

3 Б577. Измерение удельной теплоемкости, восприимчивости и ЯМР для CoSi состава, близкого к стехиометрическому. Атамоу А., Bach P., Gautier F., Robert C., Castaing J. Mesures de chaleur spécifique de susceptibilité et de R. M. N. sur CoSi autour de la stoechiométrie. «J. Phys. and Chem. Solids», 1972, 33, № 9, 1697—1712 (франц.; рез. англ.)

Исследованы магнитные св-ва (ЯМР и восприимчивость) поликрист. образцов CoSi, имеющих состав, близкий к стехиометрич. Установлено, что эти св-ва очень чувствительны к избытку кобальта или кремния. Об-

Х. 1972 №3

суждение полученных результатов проведено с учетом данных по уд. теплостойкости CoSi . Оказалось, что сплавы типа Co_{1+x} ($0 \leq x \leq 0,015$) имеют плотность состояний, сильно возрастающую с увеличением x . Для объяснения полученных эксперим. данных предложена трехзонная модель, причем одна из полос, по предложению авторов, связана либо с d -состояниями кобальта вблизи уровня Ферми, либо с виртуально-связанными состояниями немагнитного кобальта. Л. Н. Романенко

CoSi

BP-XVI-874

1972

106904c Measurement of the susceptibility and NMR specific heat of CoSi near stoichiometry. Amamou, A.; Bach, P.; Gautier, F.; Robert, C.; Castaing, J. (Equipe. Rech. Struct. Electron. Solides, CNRS, Strasbourg, Fr.). *J. Phys. Chem. Solids* 1972, 33(9), 1697-712 (Fr). Magnetic properties (N.M.R. and susceptibility) of polycryst. samples of CoSi near stoichiometry are very sensitive to a Co or Si excess. The results are discussed, taking into account sp. heat measurements. The alloys of Co_{1+x}Si type ($0 \leq x \leq 0.015$) have a d. of states strongly increasing with x ; they have localized states exhibiting a Curie-Weiss or Kondo behavior. To explain the exptl. results it is necessary to assume a 3-band model. One of these bands arises from the d states of the Co near the Fermi level or from the existence of nonmagnetic Co virtual bound states.

(Cp).

C.A. 1972. 77. N 16

Co_2Si

Фролов А.А.
и др.

1972

Изв. АН СССР. Геогран.
материалы, 1972, 8,
N3, 468-71

Tt_2
 ΔHt_2

Х. 1972. 13

I, $\text{Cu Ni}_2\text{Si}$

40226.8441

Ch, Me, TE, KGE

Co Six 29422

OM 22 539

1973

1775

Chart T.C.

(см. Wki, I)
У-символы

Thermochemical data for transition metal
- silicon systems.

"High Temp.-High Pressure", 1973, 5, N 3,
241-252

(англ.) 0051 пер

036 039 0044

ВИНИТИ

CoSi

1973

Marklund Kari.

"Acta Univ.upsal.Abstr.Uppsala.

Diss.Fac.Sci." I973,N255,I4.pp.

(Cp)
● (coll. Fesi; I)

Co Si

Ария с М. Морозово и.п.

1979

Co-Si₂

и др.

Co-Si₃

Пробл. соврем. химии коор-
динат. связи" Всп 4, 1 де-
ныградск. ун-т. 1974, 85-90.

(ΔH_f)

Италийский образовательный
некоторые по соседним

ж 1974

N15

● (см. елг В2; Т)

Зах. 24

CoSi

Жалмиев И. И.

1974

спектр
тепловик.

Тельд Т. В., Кремлев Р. П.
"Изв. высш. учеб. заведения"
Физика" 1974, № 11, 155-157.

(см CoSi ; I)

1974

CoSi

Marklund, Kari

Hansson Mats.

Phys. Scr "1974, 9(1) 47-50

" (Eng)

(cp)

/au FeSi; I/



C.A. 1974.80. N14

1974

Co₂SiNi₂Si

CoAl

NiAl

T_{tr}гиз-аи.
уцццццццццц.

C.A. 1977 86 N2

186: 8715h Physicochemical study of interaction of intermetallic compounds in cobalt-nickel-aluminum and cobalt-nickel-silicon systems. Panteleimonov, L. A.; Petrushkova, O. S. (Mosk. Gos. Univ. im. Lomonosova, Moscow, USSR). *Tezisy Dokl. - Vses. Konf. Kristallokhim. Intermet. Soedin.*, 2nd 1974, 114-15 (Russ). Edited by Rykhal, R. M. Lvov. Gos. Univ.: Lvov, USSR. The interaction was studied of binary intermetallized CoAl, NiAl, Co₂Si, Ni₂Si, CoSi, NiSi. Components of CoAl-NiAl and Co₂Si-Ni₂Si form a continuous series of solid solns. Temp. of polymorphous change in Co₂Si and Ni₂Si are 1285 and 1240°C, resp. Ternary alloys show heat effects due to polymorphism of binary components. Specific elec. cond. for Co₂Si was 0.54, Ni₂Si 0.21, CoAl 0.42, and NiAl 0.114×10^4 Ohm.cm. Corresponding temp. coeffs. were 2.37, 3.24, 2.23, and 3.44×10^{-3} degree⁻¹. K. Sigler



43



Co Si

1974

Roznyu N.
Agdabaw Ch.

Δ Gf
Δ Hs, p

Izv. Akad Nauk Turkm SSR
Ser. Fiz - Tekh. Khim Geol Nauk,
1974, (3) 43-6 (russ)

(see Mg₂Si, T)

Co-Si (enclab)

1974

(Cp)

) 84: 6S258c Kinetic properties of cobalt and solid solutions of silicon in it at high temperatures. Zinov'ev, V. E.; Abel'skii, Sh. Sh.; Sandakova, M. I.; Petrova, L. N. (Ural. Politekh. Inst., Sverdlovsk, USSR). *Tr. Mezhdunar. Konf. Magn.* 1973 (Pub. 1974). 5, 533-7 (Russ). "Nauka": Moscow, USSR. The elec. resistivity (ρ), thermal diffusivity (α), heat capacity (C_p), total thermal cond. (λ), and the electronic part of the thermal cond. (λ_e) of Co-Si solid solns. contg. 0, 0.8, 2.0, 4.0, and 8.0 at. % Si were measured at $T = 300-1600^\circ\text{K}$. The $\rho(T, \text{Si concn.})$ dependence supports the applicability of T. Kasuya's kinetic model of a ferromagnet (1956). The anomalies on the $\alpha(T)$ and $C_p(T)$ curves, as well as shifts of these anomalies with the alloy compn. are also discussed. F. Smutny

C.A. 1976 84 N10

Co - Si
(списав) Цыгу П.В., Петрушевский Н.С. 1978

Структура и фазовые процессы
восстановл. элемент. тверд.
и жидк. состоян., 1976,
(Ривс 1978), 12-26.

46, 48

(сч. Mn - Si) I

Co Six

1979

Mason K. N.

Tm

Progr. Cryst. Growth and
Charact., 1979, 2, n 4,
269-304



See Fi Six i I

Co-Si

1980

Khanna S.N., et al.

J. Phys. Collog. (Orsay, Fr.)
1980, (C8), 582-5

(ΔS mix)

cur. Fe-Si-I

CoSi

Lomnick 1997 | 1980

(см.ав)

Khanna S.N., et al. —

(ΔSmix)

J. Chem. Phys., 1980,
73 (9), 4636-39



all. FeSi - I,

CoSi

1980

Каминев Т. У. и др.

(Ср)

Риз. тверд. мека, 1980,
22, № 4, 1242-1244.



сн FeSi ; I

Co₂ Si

1982

3 В26. Исследование образования Co₂Si, CrSi₂, ZrSi₂ и TiSi₂ методом радиоактивных индикаторов с использованием радиоактивного ³¹Si. Co₂Si, CrSi₂, ZrSi₂ and TiSi₂ formation studied by a radioactive ³¹Si marker technique. Botha A. P., Pretorius R. «Thin Films and Interfaces. Proc. Mater. Res. Soc. Annu. Meet., Boston, Mass., Nov., 1981». New York e. a., 1982, 129—135 (англ.)

Для изучения механизма образования силицидов металлов М (М=Co, Cr, Zr, Ti) в вакууме $\sim 5 \cdot 10^{-7}$ мм на предварительно тщательно очищенную поверхность $\langle 100 \rangle$ Si-матрицы площадью ~ 1 см² наносили сначала тонкий слой М толщиной ~ 200 Å (т. н. «приклеивающий» слой; он отсутствовал в случае Co), затем — слой аморфного Si, содержащего радиоактивный ³¹Si, толщиной 400 Å, и, далее, снова слой М толщиной 800 Å. Затем образец при давл. $8 \cdot 10^{-7}$ мм выдерживали в печи при 450°С в течение 40 мин (М=Co), при 490°С в течение 20 мин (Cr), при 650°С в течение 20 мин (Ti) и при 790°С в течение 20 мин (Zr). При этом

образовались



(43)

X. 1984, 19, N 3.

происходило образование силицида М и слой радиоактивных атомов ^{31}Si перемещался. По тому, где оказывался этот слой после отжига — вплотную подошедшим к Пв Si-матрицы, на нек-ром удалении от нее или на внешней Пв образца, можно судить о механизме образования силицида. Так, в случае Co_2Si сделан вывод, что при образовании силицида имеет место или диффузия Co, или вакансионная диффузия Si. В случае CrSi_2 , ZrSi_2 или TiSi_2 характер распределения радиоактивности по слою показал, что может иметь место или межкристаллитная диффузия атомов Si и (или): диффузия атомов Si по трещинам и вакансиям. Результаты дополнит. опытов по выяснению влияния т-ры на профиль слоя радиоактивных атомов позволили заключить, что при образовании MSi_2 имеет место вакансионная диффузия атомов Si, характеризующаяся высоким коэф. самодиффузии.

С. С. Бердонос

CoSi₂

1984

15 Б2111. Дисилицид кобальта: выращивание кристаллов и физические свойства. Cobalt disilicide: crystal growth and physical properties. Ditchek Brian M. «J. Cryst. Growth», 1984, 69, № 1, 207—210 (англ.)

физ. св-ва

Методом Чохральского получены крупные монокристаллы CoSi₂. Смесь Co и Si плавил в кварцевом тигле индукц. способом и вначале рост проводили на затравку Si (111) или (100). Отмечено, что на Si-затравку происходит рост нескольких крупных зерен CoSi₂. Далее в кач-ве затравок использовали (100) CoSi₂. Скорость роста составила 2 см/ч, скорость вращения затравки относительно тигля 6 об/мин, давл. аргона 1 атм. Получены були диам. ~25 мм. Плотность дислокаций в центре були <10³ см⁻², к краю були значительно возрастает. Основные примеси C — 28×10⁻⁴%, O — 17×10⁻⁴%. В зависимости от т-ры измерены сопротивление, термич. расширение и теплопроводность. Отмечено, высокое кач-во полученных кристаллов.

Г. А. Емельченко

Х. 1985, 19, N 15

Cummings Co. Im 37114 1985

Pastirel A.,
Colinet C., et al.

ΔH_f ;

Calphad, 1985, 9, n 4,
349- 362.

(ср. Зерманигов Fe; I)

CoSi₂

1985

2 Б2247. Выращивание CoSi₂: кинетика, последовательность фаз и механизм роста. CoSi₂ Growth: kinetics, phase sequence und mechanism. Pretorius R., Chen M.-C., Ras H. A. «Mater. Lett.», 1985, 3, № 7—8, 282—286 (англ.)

Исследована кинетика и механизм роста слоев CoSi₂ (I), полученных осаждением слоев Co толщиной 1500 Å на (100) Si и послед. отжиге в вакууме. Слои исследованы методом резерфордовского обратного рассеяния. При отжиге происходит образование силицидов Co₂Si, CoSi и I. Показано, что образование I происходило благодаря диффузии вакансий Co. Малые кол-ва Au уменьшали т-ру образования I до 380°C. В присутствии Au первой образовавшейся фазой был I. Энергия активации в присутствии Au уменьшалась до 1,2 эВ.
В. И. Муратова

Х. 1986, 19, № 2

Co_2Si , CoSi ,
 CoSi_2

1985

1 E546. Рост CoSi_2 : кинетика, последовательность фаз и механизм. CoSi_2 growth: kinetics, phase sequence and mechanism. Pretorius R., Chen M.-C., Ras H. A. «Mater. Lett.», 1985, 3, № 7—8, 282—286 (англ.)

С помощью резерфордовского обратного рассеяния исследовались механизм и кинетика образования ряда фаз силицида Co, образовавшихся в процессе вакуумного отжига слоев Co толщиной ~ 1500 Å, которые наносились методом электронно-лучевого испарения на монокристаллич. Si подложки, а также влияние на процесс образования силицидов малых добавок Au (толщина слоев Au на границе раздела Si/Co 14—200 Å). Установлено, что при реакции Co с Si последовательность образования фаз следующая: Co_2Si , CoSi и CoSi_2 . Образование CoSi_2 из CoSi ограничивалось диффузией вакансий Co с энергией активации 2,3 эВ. Небольшие добавки Au снижали темп образования

ср. 1986, 18, N1

CoSi_2 с 550 до 380°C , не меняя механизм образования данной фазы, однако при этом CoSi_2 образовывалась первой, а энергия активации образования CoSi_2 снижалась до 1,2 эВ. то связано с большей доступностью Si из-за образования эвтектики Au—Si при $t_{\text{ре}} 375^\circ\text{C}$.
В. С.



Co_2Si

1988

1 2 Б3082. Термические характеристики и спекание при давлении Co_2Si . Thermal characteristics and pressure sintering of Co_2Si / Hattori T., Iwadata Y., Tatsumoto H., Mochizuki T. // J. Mater. Sci. Lett.— 1988.— 7, № 5.— С. 481—483.— Англ.

Методами ДТА, ТГА, сканирующей электронной микроскопии и рентгенографии изучено термич. разл. Co_2Si (I) и его спекаемость при гор. прессовании. Установлено, что до 400°C I не меняет веса, выше 400°C вес I медленно возрастает, а при $900\text{—}925^\circ\text{C}$ незначительно уменьшается. При 530°C обнаружена фаза Co_3O_4 , при 880°C — Co_2SiO_4 , при 900°C Co_3O_4 разлагается на CoO и кислород. Плотность спеченных образцов возрастает с увеличением т-ры и давл. прессования при $600, 700, 800^\circ\text{C}$ и давл. 50, 100 и 150 МПа.
Л. Г. Титов

термические
разложения

х. 1989, № 2

1989

 Co_2Si , CoSi

Д 7 В12. Исследование образования силицида кобальта с помощью радиоактивного индикатора и инертных маркеров. Tracer and marker studies of cobalt silicide formation / Comrie C. M., McLeod J., Wandt M. A. E., Newman R., Pretorius R. // NAC Annu. Rept, June, 1989.— Faure, 1989.— С. 122—124.— Англ.

С использованием радионуклида ^{31}Si и инертного маркера — слоя Та толщиной 4 А изучено образование Co_2Si и CoSi . В ходе исследования с Та-маркером изучали сдвиг атомов Та при образовании соотв-щих соед. на ПВ Si. Результаты исследований позволили выявить роль диффузионных процессов при образовании силицидов.

С. С. Бердонос

К. 1991. N7

Co Si

1989

Иванов А. С., Митрофанов Н. Я. и др.

Од

Вопр. атом. науки и техн.
Сер. Ядер.-физ. исслед. (Тео-
рия и эксперимент) (Москва)
1989. N 2. ● С. 79-80.

(См. Fe Si ; ~~X~~) —

CoSi₂

1991

116: 11819p Low temperature specific heat of cobalt disilicide. Briggs, A.; Thomas, O.; Madar, R.; Senateur, J. P. (Cent. Rech. Les Tres Basses Temp., Cent. Natl. Rech. Sci., 38042 Grenoble, Fr.). Appl. Surf. Sci. 1991, 53, 240-2 (Eng). The sp. heat of CoSi₂ was measured between 0.5 and 6 K. The electronic sp. heat was found to be enhanced, principally because of renormalization effects on the d. of states. The value of the renormalization parameter of 0.4 is in agreement with values obtained by other methods. The low temp. Debye temp. is 520 ± 10 K.

(C_p , θ_D)

C.A. 1992, 116, N 2

CoSi_2

1991

11 Б3014. Теплоемкость CoSi_2 при низких температурах. Low temperature specific heat of CoSi_2 / Briggs A., Thomas O., Madar R., Senateur J. P. // Appl. Surface Sci.— 1991.— 53.— С. 240—242.— Англ.

Теплоемкость C_p сверхпроводника CoSi_2 (I) измерена в интервале 0,5—6 К. I охарактеризован отношением $\rho_{300}/\rho_{4,2}=13,4$, $T_c=1,47$ К. Измерения C_p проведены в отсутствие магнитного поля в сверхпроводящем состоянии и в поле 0,5 Т в нормальном состоянии, $C_p=\gamma T+BT^3$. Вычислена $\theta_D=520\pm 10$ К и $\gamma=3,7\pm 0,2$ мДж/моль·К², плотность состояний 0,72 эВ. Энергетич. щель между нормальным и сверхпроводящим состоянием вычислена по теории Бардина—Купера—Шриффера $\Delta=1,6k_B T_c$. Доминирующий вклад в плотность состояний I обусловлен несвязывающими d-состояниями Со с энергией на 1—3 эВ ниже E_F . Ренормализац. параметр 0,4 вычислен с учетом электрон-фоонного взаимодействия. I относится к слабо спаренным сверхпроводникам.

Л. А. Резницкий

(C_p)

0,5—6 К ($T \pm 2$)

X. 1992, N 11

1991

17 Б3047. Система Co—Si (кобальт—кремний). The Co—Si (cobalt-silicon) system / Ishida K., Nishizawa T., Schlesinger M. E. // J. Phase Equilibria.— 1991.— 12, № 5.— С. 578—586.— Англ.

Обзор. Обобщены лит. данные по фазовым соотношениям в системе Co—Si. Приведена фазовая диаграмма системы, в которой образуются силициды: Co_2Si , CoSi и CoSi_2 , плавящиеся конгруэнтно при 1334, ~~1460~~ и 1826°С соотв., а также тетрагон. $\alpha\text{-Co}_3\text{Si}$, устойчивый в интервале 1193—1214°С. Co_2Si существует в виде двух модификаций (α и β) с переходом при ~1320°С. Максим. р-римость Si в $\epsilon\text{-Co}$ достигает 12,4 ат.% при 1204°С, р-римость Co в Si пренебрежимо мала. В системе образуются четыре эвтектики: при 61,8; 39,7; 77,5 и 23,1 ат.% Si с т. пл. 1310, 1286, 1259 и 1204°С соотв. Приведены кристаллографич., термодинамич. и магн. х-ки полученных фаз. Библ. 60. Л. Г. Титов

X. 1992, N 17

CoSi_x

1991

8 E504. Система Co—Si (кобальт — кремний). The Co-Si (cobalt-silicon) system / Ishida B. K., Nishizawa T., Schlesinger M. E. // J. Phase Equilibria.— 1991.— 12, № 5.— С. 578—586.— Англ.

Приведена диаграмма состояния, на которой пунктиром проведены линия солидус вблизи Co и области гомогенности фаз α -Co₂Si и CoSi. Приведены численные значения растворимости Si в α - и ϵ -Co, α -Co₂Si, β -Co₂Si и CoSi, определенные различными методами, а также значения точек ликвидус и солидус, определенные термич. анализом разными авторами. Обсуждаются противоречивые сведения о структуре фазы α -Co₃Si и ее зависимости от примесей. Кристаллич. структуры и параметры решеток приведены как для стабильных, так и для метастабильных фаз: β -Co₃Si, γ -Co₂Si, Co₂Si₃, структура Co₄Si не известна. Аморфные фазы получены распылением при содержании Si > 13,5 ат.%. Указаны т-ры мартенситного превращения для сплавов, содержащих >1,7 ат.% Si, теплоты образования силицидов и т-ры Кюри. Библ. 60.

(ΔH_f , T_{tr})

фр 1992, № 8

Co-Si

1992

7 53202. Кристаллизация аморфных сплавов Co—Si.
Crystallization of amorphous Co-Si alloys /Hong Q. Z., Bar-
mak K., Clevenger L. A. //J. Appl. Phys.—1992.—72, № 8
.—С. 3423—3430.—Англ.

Методами ДСК, просвечивающей электронной микро-
скопии, обратного резерфордовского рассеяния и изме-
рением in situ электросопротивления и напряжения де-
формации исследовано фазовое поведение тонких ПЛ
аморф. сплавов Co—(42—80 ат.%)Si. Т-ра кристаллизации
ПЛ медленно увеличивается с увеличением конц-ии Si, но
резко уменьшается вблизи стехиометрич. составов CoS
и CoSi₂. Кристаллизация сплавов Co_{0,33}Si_{0,67} и Co_{0,29}Si_{0,71}
была одноступенчатым процессом с энергией активации
1,3 эВ и с показателем ур-ния Авраами 3, что указывает
на трехмерный рост кристаллов. Теплосыделение при кри-
сталлизации сплава Co_{0,33}Si_{0,67} 0,118 эВ/атом, скачок объе-
ма 0,6%. В сплаве Co_{0,2}Si_{0,8} полная кристаллизация идет
в две стадии с энергией активации 2,1 эВ для 1-й стадии.

В. А. Ступников

Кристаллиза-
ция

X. 1993, № 7

CoSi₂

1992

) 9 Б2134. Новая эпитаксиальная ориентация CoSi₂ на Si (111). A new epitaxial orientation of CoSi₂ on (111) Si /Lin W. T., Wu K. C., Pan F. M. //Thin Solid Films. —1992. —215, № 2. —С. 184—187. —Англ.

Обнаружен новый вариант эпитаксиального роста ПЛ CoSi₂ (тип С), при этом ПЛ осаждались локально на ПВ подложки Si (111) при т-ре 600—850° С, давлении 5×10^{-5} Торр, а затем отжигались в условиях несверхвысокого вакуума при давлении 5×10^{-6} Торр в течение 0,5 ч. В выращенных таким образом ПЛ наблюдаются также области типа А и типа В и ориентация ПЛ типа В является доминирующей по сравнению с ориентацией типа А и типа С. Ориентац. соотношения между ПЛ CoSi₂ типа С и подложкой кремния следующие: CoSi₂ (001) $\parallel$ Si (111) и CoSi₂ $[\bar{1}\bar{1}0] \parallel$ Si $[\bar{1}\bar{1}0]$. В соответствии с тремя эквивалентными направлениями Si $\langle 110 \rangle$ на Si (111) эпитаксиально выращены три варианта ПЛ типа С, имеющих струк-

Х. 1993, № 9

турно эквивалентные домены. На границе раздела C-CoSi₂-Si (111) наблюдается только ряд параллельных дислокаций, к-рые были идентифицированы как дислокации смешанного типа с векторами Бюргерса $1/2 \langle 110 \rangle$ а. Полагают, что эпитаксиальный рост ПЛ CoSi₂ типа С на Si (111) м. б. результатом загрязнения слоя кобальта углеродом и кислородом.

Л. В. Мусатова

W. L. J.

1993

Chandrasekharan N.S.,
Margrave J.L. et al.,

mercury.

cb - la,

$\Delta_f H_{298}$

J. Phys. Chem. Ref.

Data 1993, 22 (6),

1459 - 62.

(see W. L. J., I)

1995

F: CoSi_x

P: 1

11Б316. Исследование термодинамической устойчивости силицидов кобальта с помощью высокотемпературной кнудсеновской эффузионной масс-спектрометрии. Thermodynamic stability of cobalt silicides by reactive high temperature knudsen effusion mass spectrometry / Lexa Dusan, Kematick Robert J., Myers Clifford E. // 50th Calorim. Conf., Gaithersburg, Md, July 23-28, 1995: Program, Abstr., and Repts. Gaithersburg (Md), 1995. - С. 87. - Англ.

Эффузионный метод Кнудсена в комбинации с МС использован для измерения давл. SiO над смесью силицидов кобальта с SiO₂ в интервале т-р 1000-1500K. Из эксперим. данных в сочетании с лит. данными для равновесия SiO₂-Si рассчитаны свободные энергии Гиббса образования промежуточных силицидных фаз. Стандартные энтальпии образования фаз силицидов кобальта при 298K рассчитаны из станд. мол. энтропий и теплоемкостей, полученных методом ДСК.. DHf, S.

X. 1996, N 11

Colin Lexa Dusan, Kemetic R.F.,
Myers C.E.,

Thermodynamic Stability of
Cobalt Silicides by
Reactive High Temperature
Knudsen Effusion Mass Spectrom.

P, Kp,
1000-1500 K

B.C.D. Mezencob: 50th
Calorimetry, Conference,
27

U.S. NIST, Gaithersburg,
Maryland, 1955. comp. 87.

1995

F: CoSi₂P: Ti

4B2129. Образование эпитаксиального CoSi[2] по реакции Si бислоем Co/Ti. On the formation of epitaxial CoSi[2] from the reaction of Si with a Co/Ti bilayer / Zhang S.-L., Cardenas J., D'Heurle F. M., Svensson B. G., Petersson C. S. // Appl. Phys. Lett. - 1995. - 66, N 1. - С. 58-60. - Англ.

Проведен теоретический анализ механизма образования эпитаксиального слоя CoSi[2] при реакции бислоистой системы Co/Ti с ПВ Si. Сделан вывод о невозможности проверки гипотезы об образовании промежуточной фазы CoSi с предпочтительной ориентацией (311), но показано, что ее образование не является обязательным условием последующего роста эпитаксиального CoSi[2]. Анализ рентгенографических данных показал возможность промежуточного образования метастабильной формы CoSi[2] алмазоподобной кубической структуры, а не структуры CaF[2], однако роль Ti при этом остается неясной.

X. 1996, N 4

Co-Si

1996

сесмена

125: 310152v On the high temperature thermodynamics of the cobalt-silicon system. Lexa, Dusan (State Univ. of New York, Binghamton, NY USA). 1996. 82 pp. (Eng). Avail. degree-granting institution. From Diss. Abstr. Int., B 1996, 57(6), 3729.

(пермечка.)

C.A. 1996, 125, ~ 24

1996

125: 258218e Thermodynamics of Phase Formation of the Cobalt Silicides. Lexa, Dusan; Kematich, Robert J.; Myers, Clifford E. (Department of Chemistry, Binghamton University-SUNY, Binghamton, NY NEW YORK USA). *Chem. Mater.* 1996, 8(11), 2636-2642 (Eng). Vaporization thermodyn. in the cobalt-silicon binary system has been studied by both reactive and simple Knudsen effusion mass spectrometry. The equil. partial pressures of SiO(g) over mixts. of $\text{CoSi} + \text{CoSi}_2$ and $\text{Co}_2\text{Si} + \text{CoSi}$ with SiO_2 have been measured over the temp. range ca. 1190-1450 K. The equil. vapor pressure of Co(g) over a $\text{Co}_2\text{Si} + \text{CoSi}$ two-phase mixt. has been measured over the temp. range of ca. 1420-1560 K. Std. reaction enthalpy and entropy changes for the appropriate vaporization reactions, within the temp. ranges of the expt., were detd. from the temp. dependence of the measured vapor pressures. They were used, together with published and estd. heat capacity and std. entropy values, in a third-law evaluation of std. reaction enthalpy changes at 298 K. Std. enthalpies of formation of the intermediate compds. were found by a Hess' law combination of the std. reaction enthalpy values at 298 K. The results obtained are as follows: $\frac{1}{3}\text{Co}_2\text{Si}$, $-41.0 \pm 2.0 \text{ kJ mol}^{-1}$; $\frac{1}{2}\text{CoSi}$, $-47.3 \pm 2.0 \text{ kJ mol}^{-1}$; $\frac{1}{3}\text{CoSi}_2$, $-32.9 \pm 2.0 \text{ kJ mol}^{-1}$. These results are compared to previous measurements and ests. and are discussed in relation to processing CoSi_2 for microelectronics applications.

$\frac{1}{3} \text{Co}_2\text{Si}$
 $\frac{1}{2} \text{CoSi}$
 $\frac{1}{3} \text{CoSi}_2$

($\Delta_f H$)

C.A. 1996, 125, N 20

Co Si
Co Si

1996

5Б322. Термодинамика образования фаз силицидов кобальта. Thermodynamics of phase formation of the cobalt silicides / Lexa Dušan, Kematick Robert J., Myers Clifford E. // Chem. Mater.— 1996.— 8, № 11.— С. 2636—2642.— Англ. Место хранения ГПНТБ

С использованием кнудсеновской эффузионной МС исследована термодинамика испарения в системе кобальт—кремний. Равновесные парц. давл. SiO над смесями CoSi+CoSi₂ и Co₂Si+CoSi с SiO₂ измерены в интервале т-р 1190—1450K. Равновесные давл. паров Co над двухфазной смесью Co₂Si+CoSi измерены в т-рном интервале 1420—1560K. Из т-рной зависимости давл. паров определены энтальпии и энтропии испарения в т-рных интервалах измерений. С использованием этих результатов и лит. и оцененных данных определены станд. энтальпии образования при т-ре 298,15K, равные (в кДж·моль⁻¹): $\frac{1}{3}$ Co₂Si —41,0±2,0; $\frac{1}{2}$ CoSi —47,3±2,0 и $\frac{1}{3}$ CoSi₂ —32,9±2,0. Проведено сравнение с лит. данными.

В. Ф. Байбуз

(K_p, sH₂)

X.1997, N5

CoSi₂

1997

24Б3141. Экспериментальное доказательство явления расслаивания в жидком состоянии около бинарного соединения CoSi₂. Experimental evidence for a demixing phenomenon in the liquid state around the binary compound CoSi₂ / Rogez J., Knauth P. // J. Phys. Chem. B [J. Phys. Chem.] .— 1997.— 101, № 34.— С. 6692-6694.— Англ. Место хранения ГПНТБ России

С помощью ДТА и адиабатич. калориметрии впервые наблюдалось явление расслаивания в бинарной жидк. системе металл—кремний и для системы Co—Si определены энтальпия фазового превращения и теплоемкости в тв. и жидк. состоянии, а также уточнена равновесная фазовая диаграмма около упорядоченного соединения CoSi₂. Максимум кривой ликвидуса лежит только на 8 К выше т-ры инконгруэнтного плавления кристалла CoSi₂ на две несмешивающиеся жидкости.

В. Ф. Байбуз

(C_p , $T_{\pm 2}$)

X. 1997, N 24:

С. 45

1997

21Б313. Парциальные и интегральные энтальпии образования жидких бинарных сплавов кобальта с кремнием / Валишев М. Г., Ермаков А. Ф., Плетнева Е. Д. // Изв. вузов. Чер. металлургия.— 1997.— № 2.— С. 3-5.— Рус.

(АН)

Х. 1997, № 2

CoSi
Co₂Si
CoSi₂

[On. 42 373]

1998

Meschel S.V., ~~et al.~~,
Kleppa O.J.
g. Alloys Compd.

1998, 267(1-2), 128-135

Δ+H.

(all. FeSi; I)

F: CoSi2

P: 1

2000

132:187174

Electronic structure and x-ray bands of CoSi2. Simunek, Antoni Vackar, Jiri; Polcik, Martin; Drahokoupil, Jiri; Wolf, Walter; Podloucky, Raimund Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic Prague 162 53, Czech Rep.

Phys. Rev. B: Condens. Matter Mater. Phys., 61(7), 4385-4388 (English) 2000 Ab initio calcns. of Si K, Si L, and Co K x-ray emission and Si K and Co L absorption spectra (bands) were performed by all-electron pseudopotentials. The angular-projected local partial densities of state the Co and Si sites were compared with the all-electron full-potential linearized APW results. All x-ray spectra are compared with available expts., and good agreement between ab initio theory and expt. is found.

C-A. 2000, 132

CoSi(kp)

2000

Takahashi, Yoshinori,
et al.,

(kp) J. Phys. Soc. Jpn. 2000,
69(12), 4018 - 4025.

(all.

FeSi(kp); I)