

Al Bx



V 4123

1953

AlB_2 (Ttr)

Lihl F., Jenitschek P.

Z. Metallkunde, 1953, 44, 414-17

Decomposition of hexagonal AlB_2

F

Be

CA., 1954, 28i



Самсонов Т.В.

1/1955

АЛБ₁₂

Муромцев Н.Н.

Физ. металлов и металло-
реженье, 1955, 1, №3, 564-566.

О боринге алюминия,
АЛБ₁₂.

Ф-56-12-34654.

V 4124

1958

AlB₁₀ (Tm)

Kohn J.A., Katz G., Giardini A.A.
Z.Kristallogr., 1958, III, N 1, 53-62.

AlB₁₀, a new phase, and a critique an the
aluminum borides

Be

F

PX., 1959, 48563

ESTD Q. R.

1960

V 4125

AlB₁₂ (Tm)

Kohn J.A., Eckart D.W.

Analyt.Chem., 1960, 32, N 2, 296-298

Aluminum boride, AlB₁₂

Be

F

PX., 1960, 68439

ETCHED & N.

AlB₂

4В18. Получение и устойчивость диборида алюминия. Becher H. J. Über die Darstellung und Beständigkeit von Aluminiumdiborid. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1961, 308, № 1-6, 13—22 (нем.; рез. англ.).— Исследованы условия синтеза AlB₂ (I) нагреванием смеси В или AlB_n с избытком Al; избыток Al может быть быстро извлечен действием р-ра HCl в абс. эфире, не разрушающего I. При 780—800° образуются смеси I и β-AlB₁₂ (II); избыток Al мало влияет на состав продукта, но увеличение дисперсности реагентов приближает состав к I. Нагревание II с 10-кратным избытком Al при 800—920° лишь в очень малой степени (~1%) превращает II в I. Выше 980° I распадается на Al и II. Однако при нагревании В или II с 10—12-кратным кол-вом Al при 1250—1450° наряду с II получают листочки I (в кол-ве 5—15% от всего нерастворимого остатка); повышение т-ры сплавления улучшает, а медленное охлаждение сплава ухудшает выход I. Обсуждено строение I и отмечено сходство его с MgB₂.
И. Рысс

х. 1962. 4

ALB₁₂

[ом. 22594] VI-3845 1961

Болгар А. С., Верховицкова Г. С.
и др.,

Изв. АН СССР. Отд. техн. н.
металлургия и топлива,
1961, № 1, 142-145.

Кр. Д. Н.

AlB_2

22Б278. О фазовой диаграмме системы алюминий — бор. Серебрянский В. Т., Эпельбаум В. А. «Ж. структурн. химии», 1961, 2, № 6, 748—750. — Сплавы $Al-B$ исследованы методом бесконтактной термографии до 1400° и рентгенографически. Установлено, что AlB_2 образуется при t -рах $650-800^\circ$ и устойчив при комнатной t -ре. Индицирование дебаеграммы $\alpha-AlB_{12}$ показывает, что он является тетрагон. модификацией «графитоподобного бора». При повышении t -ры до 980° AlB_2 разлагается по схеме $AlB_2 \rightarrow AlB_{12} + Al$.
Л. Резницкий

2. 1962. 22

1961

Al-B

euclyd

AlB₂AlB₁₂

The phase diagram of the Al-B system. V. T. Serebryanskii and V. A. Epel'baum. *Zh. Strukt. Khim.* 2, 748-50 (1961). Mixts. of a wide range of compns. were studied by x-ray and thermogravimetric methods. Formation of AlB₂ starts at 650°, but the optimum temp. is 800° for 15 hrs. AlB₂ is stable at room temp., contrary to earlier reports (Lihl and Jenitschek, CA 48, 284). At ~950°, AlB₂ decomp. into Al and AlB₁₂ (the α, tetragonal modification). No other forms of AlB₁₂ were observed. M. J. Newlands

C.A. 1963-58-9

8447fg

19Б283. К диаграмме состояния системы алюминий — бор. Серебрянский В. Т., Эпельбаум В. А., Жданов Г. С. «Докл. АН СССР», 1961, 141, № 4, 884—886. — Система Al—B исследована методами бесконтактной термографии и рентгенографич. анализа. Плавка спрессованных образцов производилась в атмосфере He в тиглях из корунда или BeO. Определялась пикнометрич. плотность полученных в чистом виде фаз. В системе образуются соединения AlB_2 (a 3,01, c 3,26 Å; d 3,09 г/см³), AlB_{10} (d 2,72 г/см³), α - AlB_{12} (a 10,15, c 14,29 Å; d 2,62 г/см³) и β - AlB_{12} (d 2,60 г/см³). В области 93% < B < 100% период с увеличивается для B(ромб.) на 0,11 Å, что связано с образованием твердого р-ра Al в боре. Перитектич. р-ция при 975° $AlB_2 \rightarrow AlB_{12} + Al$. Природа перитектики при 1450° не установлена; перитектики при 1550 и 1660° ограничивают область существования AlB_{12} , а перитектики при 1660 и 1850° — область существования AlB_{10} .

Л. Резницкий

AlBx

х. 1962. 19

AlB_x

Duhart R.

1962

MgB₂

The borides of magnesium and aluminum

MgB₄

MgB₆

" Ann. Chim. (Paris) 7, 339 (1962)

MgB₆-I7

new series
cl - Ca

C, A. 1963-58, I

213cd

(Cell. MgB_x) I

V 3794

HF, BrF, AlF, AlHF (frequency. b-ba)

BeF₂(D), AlC, AlB, Al₂O₃(ΔHcombust)

Al₄C₃ (ΔHf)

Armstrong G.T.

Proc. Meeting Interagency Chem. Rocket
Propulsion Group Thermochem., Ist,
New York, 1963, 1, 49-80 (Pub. 1964)
Thermodynamic studies on substances
of interest in a light element
program. I. Inorganic compounds

Be, M, J, K_A

CA., 1965, 62, N1, 730

1963

AlB₂, AlB₁₂

12

термод.

св-ва

U18 B413. Термодинамические свойства биметаллических соединений. Fasolino Ludwig G. Thermodynamic properties of bi-metallic compounds. Nat. Res. Corp. Cambridge, Mass., 1963, 18 pp. Ref. «Scient. and Techn. Aerospace Repts», 1963, 1, № 4, 228 (англ.)

С целью узнать, существуют ли растворители бора, диборида алюминия и додекаборида алюминия, позволяющие определить теплоты образования этих соединений методом растворения, опробованы 30 р-рителей. Порошкообразный бор удовлетворительно растворяется в кислом р-ре перйодата калия при 30°. Этот р-ритель не производит заметного действия в AlB₂ и AlB₁₂. Ни одна из опробованных жидкостей не может служить р-рителем этих боридов даже при повышенных т-рах. Следовательно, теплоты образования AlB₂ и AlB₁₂ должны быть определены методом, отличным от калориметрии растворения в кислоте.

Реферат автора

ж. 1965. 18

AlB₁₀

1963
5 B217. О кристаллической структуре AlB₁₀. Will
Georg. On the crystal structure of AlB₁₀. «J. Amer.
Chem. Soc.», 1963, 85, № 15, 2335—2336 (англ.)

Проведено предварительное рентгенографич. исследо-
вание структуры AlB₁₀ на основе эксперим. данных, по-
лученных с монокристалльного материала. Параметры
ромбич. решетки: a 8,88, b 9,10, c 5,69 Å, $Z=5,2$, ф. гр.
Ввтт. Модель структуры построена с помощью дву-
мерных синтезов Паттерсона и подтверждена вычисле-
нием трансформанты Фурье для молекулы. Конфигура-
ция расположения атомов В уточнена до $R=0,204$ ме-
тодом наименьших квадратов. Основу структуры состав-
ляют икосаэдры В₁₂, внутри которых помещается еще
по одному атому В. Элементарная ячейка содержит
4 таких полиэдра, т. е. 52 атома В, что соответствует
 $Z=5,2$. Центры В-икосаэдров помещаются в позиции
4(c) с координатами x, y, z , равными 0,1; 0,25; 0. Пред-
варительный расчет межатомных расстояний В—В в
пределах одного икосаэдра приводит к 1,77—1,91 Å, что

См. № 45.

Х. 1964. 5

согласуется с данными по структурам элементарного бора. Положение атомов Al пока не определено. Предполагается, что в соответствии с необычным нецелочисленным значением Z атомы Al могут статистически занимать несколько позиций, замещая или не замещая атомы В.

Л. Воронков

ALB_x Domalski E. S. 1964
ALB₂. 215 and ALB₁₁. 96. Armstrong G. T.

BTI, N 7, cap. 25.

Δ He, Δ H₂.

1964

Al - Boron

Presence of carbon in aluminum borides. V. I. Matkovich, J. Economy, and R. F. Giese, Jr. (Carborundum Co., Niagara Falls, N.Y.). *J. Am. Chem. Soc.* 86(12), 2337-40(1964). The effect of C on the formation of the reported phases in the Al-B system was investigated. The results indicate that there are only 3 pure binary Al borides, AlB_2 , $\alpha-AlB_{12}$, and $\gamma-AlB_{12}$. The phase referred to in the literature as $\beta-AlB_{12}$ was found to correspond to a stoichiometry $C_2Al_3B_{48}$; however, x-ray analysis of this material indicated the presence of 2 phases. The 2 phases are derived from a single high-temp. phase with a compn. of $C_2Al_3B_{48}$ which disproportionates on cooling. The phase referred to in the literature as AlB_{10} was found to correspond to a stoichiometry C_4AlB_{24} . This compn. was confirmed by a structure analysis. Both ternary, Al-B-C, phases have an integral no. of formula units per crystallographic unit cell. A new ternary phase corresponding to the formula $Al_4C_4B_{1-3}$ was discovered. A method for prepn. of crystals of each phase is described.

RCIC

C. I. 1964 GJ N3 2696a

V-5310 1965

$\text{BF}_3(2)$, $\text{CF}_4(2)$, $\text{B}_4\text{C}(\text{tb})$,
 $\text{AlB}_{2,215}(\text{tb})$, ~~α~~ - $\text{AlB}_{12}(\text{tb})$, ~~γ~~ - $\text{AlB}_{12}(\text{tb})$.
(Hf) (Hcomb. in F)

Domalcki E.S., Armstrong G.T.,
N.S. Dept. Comm. AD525336,
Avail. CFSTI, 38pp, 1965.
Heats of formation of metallic borides
by fluorine bomb calorimetry.

M,

F

CA., 1967, 66, N20, 89094s.

AlB₁₂

1966

4 В23. Влияние некоторых факторов на процесс алюминотермического получения соединения AlB₁₂. Неронов В. А., Ламихов Л. К. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1966, 2, № 7, 1213—1217

Найдены оптимальные условия, обеспечивающие извлечение В до 75% из AlB₁₂. Показано, что на фазовый состав продуктов реакции существенное влияние оказывают: количество Al в шихте и скорость охлаждения продуктов реакции.

По резюме авторов

Х. 1967. 4

Бориды AlBx
Алюминия

1966

2 В7 К. Бориды алюминия, Неронор В. А. Ново-
сибирск, «Наука», 1966, 70 стр., илл., 28 к.

Х. 1967. 2

He B₁₀

1966

11 Б331. Кристаллическая структура высших боридов алюминия. Will Georg, Crystal structure of higher aluminium borides. «Nature» (Engl.), 1966, 212, № 5058, 175—176 (англ.)

Рентгенографически исследован борид AlB₁₀ (I). Кристаллы ромбич., a 8,881; b 9,100; c 5,690 Å, $Z=5,2$, ф. гр. $B 2/bmm$. Структура определена трехмерными обычными и разностными синтесами Фурье и уточнена до $R=9,6\%$. Она представляет собой упаковку икосаэдров (И) B₁₂, между к-рыми статистически расположены 2,8 атома B₍₁₎ в положениях 4(c), 2,7 атомов Al₍₁₎ в 8(f), 1,0 Al₍₂₎ в 4(b) и 1,1 Al₍₃₎ в 16(h). Внутри И расстояние В—В равно 1,77—1,83 Å. Из 12 атомов В в И 6 связаны с со-

x. 1967. 11

седниими И ($V-V$ 1,804). Остальные 6 атомов В связаны с $Al_{(1)}$ ($V-Al_{(1)}$ 1,625) и, возможно, с $V_{(1)}$ ($V-V_{(1)}$ 1,94—2,06 А). Каждый атом $Al_{(1)}$ связан с тремя И в плоскостях (100), а $V_{(1)}$ — с 4 И в плоскости (010). Ковалентные радиусы В и $Al_{(1)}$ в I составляют 0,90 и 0,72 А. Из анализа межатомных расстояний следует, что валентность атома $Al_{(1)}$ равна 1, а $Al_{(2)}$ и $Al_{(3)}$ — 2 или 3. Рассматривают возможные электронные переходы в I. Для образования стабильных И и их связи с соседними требуется передача на связи В в И 1,5 электрона от $V_{(1)}$ и 0,5 электрона от $Al_{(1)}$. Структура может быть описана как $(V_2)_4V_4 \cdot 5,2 Al$. Отмечается, что структура S_4AlB_{24} представляет результат замещения $V_{(1)}$ и $Al_{(1)}$ на атомы С, тогда как AlB_{12} имеет иную, более сложную, структуру.

В. Нешпор

АЕВ₁₂

1967

22 В34. О получении кристаллических боридов алюминия процессом осаждения пара. Bliznakov G., Peshev P., Niemyski T. On the preparation of crystalline aluminium borides by a vapour deposition process. «J. Less-Common Metals», 1967, 12, № 5, 405—410 (англ.)

Изучена возможность получения кристаллических боридов Al, богатых В, путем осаждения пара. Газовая фаза состояла из чистого $AlBr_3$, BCl_3 и H_2 . Осаждение на W приводило к образованию сложной смеси боридов W и Al. Кристаллы C_4AlB_{24} (I) осаждали на графитовую поверхность при $1400-1600^\circ$, для возможности дальнейшего роста I помещали в газовую среду, т. к. иначе на них образовывался бы β -ромбоэдрический В. Соединение $\alpha-AlB_{12}$ получали при $t_{ре} > 1600^\circ$. I имеет ромбическую решетку и кристаллы с черной блестящей поверхностью; $\alpha-AlB_{12}$ имеет тетрагональную (псевдокубическую) решетку.

З. Рогачевская

х. 1967. 22

20 Б766. Теплоты образования диборида и α -додекаборида алюминия. Domalski Eugene S., Armstrong George T. Heats of formation of aluminum diboride and aluminum dodecaboride. «J. Res. Nat. Bur. Standards», 1967, A71, № 4, 307—315 (англ.)

Методом сжигания в бомбе в атмосфере фтора (16—21 атм) определены теплоты фторирования AlB_2 (I) и $\alpha-AlB_{12}$ (II) до BF_3 (газ.) и AlF_3 (крист.), равные, соотв. —887 и —3565 ккал/моль. На основании полученных и литературных данных вычислены ΔH^0 (обр. 298,15, ккал/моль), равные -16 ± 3 для I и -48 ± 10 для II. Исследуемые образцы сжигались в смеси с тефлоном. Погрешности $\Delta H^0_{обр}$ I и II включают погрешности эксперим. определений, погрешности анализов и погрешности, связанные с возможной нестехиометрией образцов.

Б. Тимофеев

AlB₂

AlB₁₂

ΔH^0

X. 1968 - 20

Ommuck 436 | 1917

AlB_2
 $\alpha-AlB_{12}$

ΔH_f

99329c Heats of formation of aluminum diboride and α -aluminum dodecaboride. Eugene S. Domalski and George T. Armstrong. (Natl. Bur. of Stds., Washington, D.C.). *J. Res. Natl. Bur. Stand., A* 71(4), 307-15(1967)(Eng). The heats of combustion of AlB_2 and $\alpha-AlB_{12}$ were detd. in a bomb calorimeter with a fluorine oxidant as -887 and -3565 kcal./mole, resp., with particular attention paid to impurities and stoichiometry. The heats of formation obtained were AlB_2 , -16 ± 3 kcal./mole and AlB_{12} , -48 ± 10 kcal./mole, with the exptl. error due primarily to the uncertainties in impurities and in the heats of formation of combustion products. GYJN

C. A. 1968.68.22

1967

AlB₁₂
12,
8 - AlB₁₂
12,
AlB₁₀

8 Б794. Диаграмма состояния системы алюминий — бор. Серебрянский В. Т., Эпельбаум В. А., Жданов Г. С. «Ж. неорган. химии», 1967, 12, № 9, 2486—2493

По данным высокотемпературного термографич. анализа построена кривая ликвидуса системы Al—В. Найдены температурные области существования алюминий-борных фаз. Путем закалки с соответствующих т-р получены α -AlB₁₂, β -AlB₁₂ и AlB₁₀. Подтверждены литературные данные о существовании β -ромбоэдрич. модификаций бора. Эта модификация получена путем кристаллизации из расплавов бора в вакууме и в инертной атмосфере.

Резюме

X. 1968. 8

12 Б331. Определение кристаллической структуры AlB_{10} методом молекулярной свертки. Will Georg. Crystal structure analysis of AlB_{10} by the convolution molecule method. «Acta crystallogr.», 1967, 23, № 6, 1071-1079 (англ.)

Проведено рентгенографич. исследование (методы прецессии и Вейссенберга, $\lambda\text{Mo-}$ и $\text{Cu-K}\alpha$) кристаллов AlB_{10} . Параметры ромбич. решетки: a 8,881, b 9,100, c 5,690 Å, ρ (эксп.) 2,537, $Z=5,2$, ф. гр. B в mm . Модель структуры получена из двумерных синтезов Паттерсона методом мол. свертки. В основу решения положены жесткие группировки атомов B в виде правильных икосаэдров. Координаты атомов уточнены разностными синтезами электронной плотности и методом наимень-

Х. 1968. 12

ших квадратов с учетом индивидуальных изотропных тепловых параметров; $R(hkl) = 0,079$. Структура содержит 52 атома В и 5,2 атомов Al; 48 В образуют 4 правильных икосаэдра со средним значением ребра В—В 1,810 Å и углом В—В—В в треугольных гранях $59,84^\circ$. Остальные 4 атома В и атомы Al распределены статистически по нескольким позициям (замещение В на Al в икосаэдрах отсутствует). Посредством мостиковых атомов В и Al, а также путем непосредственных контактов икосаэдры связаны в трехмерный каркас. Межатомные расстояния В—В и В—Al между соседними икосаэдрами 1,628—1,786 и 1,847—2,067 Å, соответственно. Контакты В—Al и Al—Al между атомами, не входящими в икосаэдры, 1,813—2,096 и 1,126—1,199 Å.

Н. Г. Шумяцкая

1969

AlB₁₂
= -12SiAl₃B₄₈

З Б851. О фазе β -AlB₁₂ в системе кремний — алюминий — бор. Ламихов Л. К., Неронов В. А., Речкин В. Н., Самсонова Т. И. «Изв. АН СССР. Неорганич. материалы», 1969, 5, № 7, 1214—1217

При исследовании системы Si — Al — B методами рентгеновским и металлографическим установлено существование двух боридных фаз: α -AlB₁₂ и тройного соединения SiAl₃B₄₈, кристаллизующегося в тетрагон. сингонии с параметрами ячейки a 8,91; c 5,05 А. Сделан вывод, что ранее описанная фаза β -AlB₁₂ в действительности представляет собой тройное соединение.

Резюме

X. 1970. 3

АлВ_{7C}

Неронов В. А.

1969
Алексеев

МНХ, 1969, 14, №6, 1704

К вопросу о диаграмме
состояний системы Ал-В

1969

AlB₁₀

18 Б424. Фазовое превращение соединения AlB₁₀.
 Will Georg. Phasenumwandlung von AlB₁₀. «Z. Kristallogr.», 1969, 128, № 1—2, 156—158 (нем.; рез. англ.)

Установлено, что при нагревании монокристаллов AlB₁₀ (I) (параметры ромбич. решетки: a 8,88, b 9,10, c 5,59 Å) на воздухе при t -ре 700° на их поверхности появляются белые иглоподобные кристаллы новой фазы, к-рая была рентгенографически (метод порошка) диагностирована как 2Al₂O₃·B₂O₃. При нагревании кристаллов I в атмосфере He при t -ре 950° они переходят в до сих пор неизвестную высокот-рную ромбоэдрич. модификацию AlB₁₀ (II) с параметрами решетки: a 6,97; α 68,4°; приведены значения d , I и индексы hkl от II. Отмечено, что аналогичное фазовое превращение при высоких t -рах испытывает и изотипное с I соединение C₄AlB₂₄.

С. В. Рыкова

а. 1969. 18

АВ Вх

1970

1 Б802. Реакции протекающие при испарении алюминия в тиглях из нитрида бора. Kirner Kuno. Reaktionen beim Verdampfen von Aluminium in Bornitridtiegeln. «Chem.—Anlagen—Verfahren», 1970, № 7, 64—66 (нем.)

Металлографическим исследованием отвердевшего расплава Al установлено, что при испарении Al с помощью электроннолучевого нагрева в вакууме 10^{-5} мм протекает взаимодействие Al и BN с образованием в расплаве AlB_2 и AlB_{12} на границе расплава с тиглем из BN. ————— Л. В. Шведов

обработана
ние

Х. 1971. 1

АВВю

1970

14 Б320. О существовании AlB_{10} : критический обзор кристаллических структур AlB_{10} и C_4AlB_{24} . Will Ge-
o. g. On the existence of AlB_{10} : a critical review of the
crystal structures of AlB_{10} and C_4AlB_{24} . «Electron. Tech-
nol.», 1970, 3, № 1—2, 119—126 (англ.)

Проведено кристаллохим. рассмотрение известных
структур боридов AlB_{10} (I), C_4AlB_{24} (II) и $C_8Al_{2,1}B_{51}$
(III). Выявлено близкое структурное сходство I—III;
кое проявляется даже в одинаковом характере распре-
деления электронной плотности в пустотах трехмерного
каркаса, сложенного икосаэдрами. На этом основании
предполагается, что I—III представляют собой проме-
жут. соединения между элементарным тетрагон. В и кар-
бидом бора B_4C (IV). При этом, если в структуре IV
икосаэдры связаны между собой линейными цепями типа

крист.
спир-ра

х. 1971. 14

+1



$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \end{array} - \text{C} - \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \end{array}$, то в I—III между икосаэдрами имеют ме-
 сто связи $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{B} \\ \diagdown \end{array} - \text{Al} - \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{B} \\ \diagup \end{array} \cdot \begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \end{array} - \text{Al} - \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \end{array}$ и $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \end{array} - \text{B} - \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \end{array}$.
 Предполагается, что Al оказывает стабилизирующее дей-
 ствие на структуры боридов с высоким содержанием В.
 С. В. Рыкова

AlB_2

1972

12 Б362. Получение и свойства монокристаллов диборида алюминия. Sirtl E. Woerner L. M. Preparation and properties of aluminum diboride single crystals. «J. Cryst. Growth», 1972, т. 10, № 3, 215—218 (англ.)

Взаимодействием избытка металлич. Al с B_2O_3 в присутствии S для образования легкоплавкого флюса $Al_2O_3 \cdot xAl_2S_3$ получены пластинчатые монокристаллы AlB_2 . Для спонтанного протекания р-ции применен разогрев смеси добавлением небольшого кол-ва порошкообразного Al и $KClO_3$. Т-ра р-ции $>1500^\circ$. Более крупные кристаллы AlB_2 образуются при р-ции металлич. Al и аморф. В в графитовом тигле в вакууме при 175° в течение 350—400 час. В этом случае р-ция не доходит до конца. AlB_2 , содержащий Al_2O_3 , частично разлагается по схеме $6AlB_2 \rightarrow 5Al + \alpha-AlB_{12}$. Приведена фазовая диаграмма системы Al—B. В системе существуют 2 соединения — AlB_2 и $\alpha-AlB_{12}$, причем AlB_2 плавится incongruently.

(Т_m)

x. 1973 N 12

энтно при $\sim 1500^\circ$ и образует вырожденную эвтектику с
металлич. Al. AlB_2 стабилен до т-ры плавления лишь в
присутствии избытка Al. Измерение электрич. св-в на
монокристаллах показало металлич. проводимость AlB_2 .
Уд. сопротивление AlB_2 при комн. т-ре $3,1-7,7 \cdot 10^{-5}$ ом.
·см. Конц-ия носителей тока, полученная из измерения
эффекта Холла в интервале $6 \cdot 10^{21}-4 \cdot 10^{22}/\text{см}^3$, указыва-
ет на *p*-тип проводимости. AlB_2 не обладает сверхпро-
водимостью $> 1,5^\circ \text{K}$. М. Б. Варфоломеев

AlB₂

оттиск 5635

1977

Кристалл.

супер.

стабильность

Armstrong D.R.

et al.

J. Chem. Soc. Fara-

day Trans. II, 1974,

73, 952-54.

AlB₂

1977

AlB₁₂ (π)

Barin I, et al

298-1300

mon II, comp. 39, 40

298-2473



(con Ag) I

AlB₁₂

1977

12 Б363. Кристаллическая структура α -AlB₁₂. Higashi Iwami, Sakurai Tosio, Atoda Tetsuzo. Crystal structure of α -AlB₁₂. «J. Solid State Chem.», 1977, 20, № 1, 67—77 (англ.)

С целью устранения противоречий и неясностей проведено рентгенографич. исследование кристаллич. структуры α -AlB₁₂ (дифрактометр, λ Mo, 1478 отражений МНК в анизотропном приближении для атомов Al до $R=0,03$). Кристаллы тетрагон, a 10,158, c 14,270; ρ (изм.) 2,55, ρ (выч.) 2,54; $Z=4$; ф. гр. $P4_12_12$ или $P4_32_12$. Элементарная ячейка содержит восемь B₁₂ икосаэдров, четыре B₁₉ агрегата, 4 атома бора и 13,0 атомов Al, распределенных статистически в 5 позициях внутри каркаса бора с занятостью 72, 49, 24, 15, и 2% соотв. Икосаэдры B₁₂ расположены т. о., что их пятер-

кристал.
структ.

X.1977 №12

ная и одна из двойных осей параллельны a и c осям соотв. B_{19} состоит из 2-х икосаэдров, sdвойникованных по одной из треугольных граней, и имеет 2 свободные позиции. Такая конфигурация установлена впервые. Каждый икосаэдр окружен 6 др. икосаэдрами, пятью B_{19} агрегатами и 1 атомом В. Межатомные расстояния В—В в икосаэдрах 1,736—1,858 А, а между отдельными икосаэдрами и B_{19} полиэдрами 1,623—1,812 А. Каждый B_{19} полиэдр связан с 10 икосаэдрами, 4 др. B_{19} и 2 связями с 1 атомом В. 3 остальных атома В, находящихся на плоскости двойникования, не связаны ни с какими внешними атомами. Атом В является мостиковым, связывающим 2 икосаэдра (1,874 А) с одним B_{19} (1,794 А). Кратчайшие расстояния Al—В 2,079, 2,043 и 2,02 меньше суммы ковалентных радиусов Al (1,26) и В (0,87), а расстояния между позициями Al (1)—Al (3, 4, 5) 1,216, 2,25, 0,55 А, Al (3)—Al (5) 0,67 А значительно меньше суммы ковалентных радиусов. Ф-ла соединения, подтвержденная хим. анализом, $Al_{3,2} \cdot 2B_{12} \cdot В \cdot B_{19}$.

L-AlB₁₂

1977

18 Б524. Структура α -AlB₁₂. Kasper J. S., Vlas-
se M., Naslain R. The α -AlB₁₂ structure. «J. Solid
State Chem.», 1977, 20, № 3, 281—285 (англ.)

кристал-
струк.

Рентгенографически (автоматич. дифрактометр с
монохроматором, λ Mo, МНК в анизотропном приближе-
нии для атомов Al, $R=0,026$ по 2393 рефлексам) ис-
следован α -AlB₁₂ (I). Параметры тетрагон. решетки:
 a 10,161, c 14,283 Å, ρ (изм.) 2,65, ф. гр. $P4_12_12$. Атомы
В в структуре I образуют каркас, построенный из
икосаэдров B₁₂ и структурных единиц B₁₉, образова-
нных 2, сочлененных по граням икосаэдрами, в к-рых
отсутствуют атомы В в вершине. Атомы Al статистиче-
ски распределены в пустотах каркаса. Результаты
работы совпадают с данными (РЖХим, 1977, 12Б363).
BoB₆, LiB₆ и β -тетрагон. В, имеющие параметры решет-
ки и ф. гр., как I, не изоструктурны I. Предположено,
что они имеют близкий структурный мотив.

Е. А. Писарев

Х. 1977 № 18

AlB_x

Оттиски 6002

1977

У) 12 Б827. Масс-спектрометрическое изучение системы алюминий—бор. Kant Arthur, Moon Kenneth A. Mass-spectrometric study of the aluminum—boron system. «High Temp. Sci.», 1977, 9, № 2, 131—145 (англ.)

Эффузионным методом в сочетании с масс-спектрометрич. регистрацией исследовано давл. пара Al над системой Al—B в области составов AlB₁₀—AlB₉₀ и в интервале т-р 1400—2000 К. Найдено, что при испарении из ZrB₂-тигля пар над системой Al—B состоит только из атомов Al. Наряду с известной ранее фазой AlB₁₂ (область гомогенности от $x=12$ до $x=15,5$) обнаружена фаза AlB_x с областью гомогенности от $x=24$ до $x=40$. Энтальпии образования AlB₁₂, AlB₂₄ и AlB₁₀, ΔH^0 , рассчитанные по III-му закону, составили 37 ± 4 , 45 ± 5 и 50 ± 2 ккал соотв. При испарении системы из ThO₂-тигля в газовой фазе обнаружены след. компоненты (в порядке убывания конц-ий): B₂O₃, AlBO₂, Al, Al₂O, BO. Сделан вывод об образовании в этих условиях фазы ThB₂ и стабилизированной кислородом фазы AlB₁₂ (AlB₁₂O_n).

В. В. Чепик

ΔH_f

XV-3640

22.1978, N12

AlB_x

Commun 6002

1077

$x = 12, 24, 40$.

88: 80130x Mass spectrometric study of the aluminum-boron system. Kant, Arthur; Moon, Kenneth A. (Army Mater. Mech. Res. Cent., Watertown, Mass.). *High Temp. Sci.* 1977, 9(2), 131-45 (Eng). A combination of effusion and mass spectrometry was used to derive information about enthalpies and free energies in the Al-B system between 1400 and 2000 K. The range of compn. studied was B/Al at. ratios from 10 to 90. Two phases, AlB_x, were obsd., with $x = 12-15.5$ and $x = 24-40$. The 2nd phase has not previously been reported. Third-law heats of formation, $\Delta H_f^\circ(\text{AlB}_x)$, were 37 ± 4 , 45 ± 5 , and 50 ± 2 cal, resp., for $x = 12, 24$, and 40 . In expts. with thoria crucibles the enhanced O pressure stabilized the AlB₁₂ ratio, so that phases with $x > 12$ were not obsd.

ΔHf
XV-3640

C.A., 1978, 22, 112

1979

Al-B
(жидкий
сплав)

① 19 Б857. Энтальпии образования жидких сплавов алюминия с бором. Есин Ю. О., Колесников С. П., Баев В. М., Гельд П. В. «Хим. термодинам. и термохимия». М., 1979, 189—190

Калориметрически определены энтальпии смешения компонентов при образовании жидк. сплавов алюминия с бором (от 0 до 60 ат.% В) при 1980 К. Результаты табулированы.

Автореферат

(ДН)

XV-3653

X-1979, N19

1979

L-AlB₁₂
AlB₂

8 Б848. Условия получения, структура и некоторые свойства фаз в системе Al—B. Samsonov G. V., Neronov V. A., Lamikhov L. K. The conditions, structure and some properties of phases in the Al—B system. Proceedings of the 6th International Symposium on Boron and Borides, Varna, 1978. «J. Less — Common Metals», 1979, 67, № 2, 291—296 (англ.)

Синтез
структур

С помощью алюминотермии, нагревания прессованных порошкообразных смесей в электромагнитных тиглях при 1500—1600° в аргоне или нагревания порошкообразных смесей в графитовых тиглях при 1400° в аргоне получены фазы α -AlB₁₂ (I), AlB₂ (II), C₄AlB₂₄ (III) и C₂Al₃B₄₈ (IV) в системах Al—B и Al—B—C. Исходными в-вами для получения I—IV служили B₂O₃, Al₂(SO₄)₃, аморф.-B, Al, I и C в различных мол. соотношениях. Полученные фазы были идентифицированы с помощью хим. и дифрактометрич. анализа. Представлена структурная диаграмма системы Al—B. Фаза III — кристаллы черн. цвета, изоморфна AlB₁₀, фаза IV — игольчатые кристаллы от янтарного до кор. цвета, изоморфна B—I.

Л. Г. Титов

X. 1980
N 8

AlB_{12}

синтез

1980

10 Б562. Получение монокристаллов додекаборида алюминия — перспективного высокотвердого материала. Корсукова М. М., Попов В. Е., Гурин В. Н. «Сверхтврд. материалы», 1980, № 6, 7—9

Изучены условия образования различных модификаций AlB_{12} . Приведены данные о периоде решетки, линейных размерах, микротвердости кристаллов. Сделан вывод, что дальнейшее исследование вхождения примесных атомов в решетку AlB_{12} и их влияния на его структуру и св-ва представляет значит. теор. и практич. интерес, в частности для создания высокоэффективных теплопроводных абразивных материалов на основе додекаборида алюминия.

Автореферат

Х.1981.№10

AlBr₂

Common 9979

1980

Mulokozi A.M.

(ΔHf)

J. Less-Common Metals
1980, 71, 105-111.

(cu.  Sc Ba) I

AlB_{12}

1983

- 21 Б393. Распределение алюминия в каркасе из атомов В в структуре $\gamma\text{-AlB}_{12}$. Aluminum Distribution in the Boron Framework of $\gamma\text{-AlB}_{12}$. Higashi Iwami. «J. Solid State Chem.», 1983, 47, № 3, 333—349 (англ.)

Рентгенографически определена структура (дифрактометр, λ Мо, анизотропный МНК, R 2,9% для 5282 отражений) высокотемпературной модификации $\gamma\text{-AlB}_{12}$. Параметры ромбич. решетки: a 16,573 Å, b 17,510, c 10,144, ρ (изм.) 2,5, ρ (выч.) 2,53, Z 4, ф. гр. $P2_12_12_1$. Каркас из атомов В в структуре γ родственен по строению каркасу структуры низкотемпературной модификации $\alpha\text{-AlB}_{12}$ и представляет собой сочетание структурных единиц B_{48} , образованных 4 икосаэдрами B_{12} (В—В внутри икосаэдров 1,713—1,976 Å, между ними 1,602—1,914). Атомы Al занимают 11 кристаллографически независимых положений внутри каркаса, ни одно из которых не является полностью заселенным (так же как и в случае структу-

структура

Х. 1983, 19, № 21

ры α и др. родственных структур C_4AlB_{24} , $C_8Al_{2,1}B_{51}$, AlB_{10}). В координац. окружение атомов Al входит 10—14 атомов B (Al—B 2,027—2,875). Анализ характера распределения заряда по структуре в приближении метода молекулярных орбиталей позволил предложить для γ ионную ф-лу: $20/3 Al^{3+} \cdot 4B_{12}^{2-} \cdot 2B_{20}^{6-}$.

С. В. Соболева

AlB₂

(Dm. 24080)

1986

Borovikova M. S.,
Fesenko V. V.,

§
298,
оценка

J. Less-Common Metals,
1986, 117, 287-291.



AlB₁₂

1989

24 Б2023. Рентгеноструктурное исследование AlB₃₁ с β -ромбоэдрической структурой бора. Single-crystal X-ray diffraction study of AlB₃₁ of the β -rhombohedral boron structure / Higashi I., Iwasaki H., Ito T., Lundström T., Okada S., Tergenius L.-E. // J. Solid State Chem.— 1989.— 82, № 2.— С. 230—238.— Англ.

Проведены синтез дуговой плавкой из кристаллов α -AlB₁₂ и РСТА кристаллов AlB₃₁. Параметры ромбоэдрич. решетки в гексагон. установке a 10,965, c 23,868, ф. гр. $R\bar{3}m$. Структура состоит из 3-мерного каркаса β -ромбоэдрич. В, пустоты к-рого типа A_1 (1 позиция) и D (5 позиций) частично заняты атомами Al.

Л. А. Бутман



Х. 1990, N 24.

структура

Бориды
и карбобориды
Al

1990

7 52298. Бориды и карбобориды алюминия. Aluminium borides and carboborides /Prikhna I. A., Kisly P. S. //Boron-Rich Solids: Pap. 10th Int. Symp. Boron, Borides, and Relat. Compounds, Albuquerque, N. M., 1990.—New York (N. Y.) :1991.—С. 590—593.—Англ.

Исследованы морфология, электросопротивление, микротвердость, вязкость на излом, хим. устойчивость, сопротивление к окислению, спектры ЭПР и ИК-спектры для монокристаллов боридов AlB_2 (I), $\alpha-AlB_{12}$ (II), $\gamma-AlB_{12}$ (III), а также карбоборидов $Al_3C_2B_{48}$ (IV) и AlC_4B_{23} (V) алюминия, выращенных из р-ра в расплаве. Найдено, что кроме I, соедин. I—V устойчивы в расплаве KOH-NaOH (1:1). I хорошо растворим в конц. р-рах HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , а остальные в-ва растворяются слабо (3-5% масс. за 3 ч). Оптич. х-ки II и IV определяются вз-вием между Al и B. В инертной атмосфере только для I на кривой ДТА наблюдается эндотермич. пик (1343—1433 K), соотв-щий распаду на II и Al. При нагревании на воздухе IV и V показано, что их окисление (привес ~ 4 мг/ч) начинается при 773 K, а интенсивное окисление (привес ~ 40 мг/ч) — при 1553 K для IV и 1643 K для V.

Ф. М. Спиридонов

Х. 1993, № 7

Алвх

1990

10 Б2002 К. Бориды алюминия / Кислый П. С.,
Неронов В. А., Прихна Т. А., Бевза Ю. В. // Киев:
Наук. думка, 1990.— 191 с.: ил.— Рус.

Обобщены данные о получении, структуре и св-вах
боридов алюминия. Рассмотрены их крист. строение,
термодинамич., теплофиз., электрофиз., оптич., механич.
и хим. св-ва. Описаны методы синтеза боридов, выра-
щивания монокристаллов, получения из них изделий,
а также процессы формирования композиц. материалов
на их основе. Библ. 207. По резюме

(отзер)

Х. 1991, № 10

АВЭ

1990

1 5 Е6К. Бориды алюминия / Кислый П. С., Неронов В. А., Прихна Т. А., Бевза Ю. В.— Киев: Наук. думка, 1990.— 191 с.: ил.

В монографии впервые в отечественной литературе обобщены данные о получении, структуре и свойствах боридов алюминия. Рассмотрены их кристаллич. строение, термодинамические, теплофизические, электрофизические, оптические, механические и хим. свойства. Описаны методы синтеза боридов, выращивания монокристаллов, получения из них изделий, а также процессы формирования композиционных материалов на их основе.

Резюме

ф. 1991, №5

AlB_2

1991

115: 58445h Bonding properties and vibrational entropy of transition metal MB_2 (AlB_2) diborides. Fernandez Guillern et, Armando; Grimvall, Goeran (Consejo Nac. Invest. Cient. Tec., Cent. At. Bariloche, 8400 San Carlos de Bariloche, Argent.). *J. Less-Common Met.* 1991, 169(2), 251-81 (Eng). The transition metal diborides MB_2 were chosen as an example to illustrate an approach by which existing thermodyn. information can be systematized and new information generated. Trends in the melting temp., the enthalpy of formation and lattice vibration properties as the metal M varies along the 3d, 4d and 5d transition metal series. The trends show a consistent picture which can be explained from the electronic d. of states by a rigid-band-like argument. This fact gives confidence to apply the regularities and obtain new information by interpolation and extrapolation procedures. In particular, the std. entropy S^0 at 298.15 K is estd. for stable AlB_2 structure compds. where there are no previous measurements and for some metastable compds. (M: Sc, V, Cr, Mn, Y, Mo, Tc, W and Re). The results are compared with ests. based on various empirical methods. In the M-B systems, the MB_2 phase may be stable at all temps., or be a high-temp. phase or a metastable phase. We explain the obsd. trend. Through the use of thermodyn. phase diagram calcns. (the so-called CALPHAD method), we study the thermodyn. properties of the metastable AlB_2 structure phase rel₂.

(1298)

(1)

C.A. 1991, 115, N6 B-Bonding Metall (Alloy 1298)

AlB₁₀

1991

6 Б2501. Пленки борида алюминия (AlB₁₀). Films of aluminium boride (AlB₁₀) /Golikova O. A., Kazanin M. M., Mirzazhonov Z., Khomidov T., Shiyanov Yu. A. //Boron-Rich Solids: Pap. 10th Int. Symp. Boron, Borides, and Relat. Compounds, Albuquerque, N.M., 1990.—New York (N. Y.) ,1991.—С. 117—120.—Англ.

Исследована электропроводность ПЛ аморф. и крист. AlB₁₀, полученных испарением смеси В+Al₂O₃ и осаждением при т-рах 300—400°С на подложках из стекла или сапфира. Первоначально ПЛ были аморф., а продолжит. отжиг в вакууме приводил к кристаллизации ПЛ. Проводимость аморф. ПЛ уменьшалась с ростом т-ры осаждения, что свидетельствует об уменьшении плотности локализованных состояний в щели подвижности с ростом т-ры осаждения. Кристаллизация ПЛ ведет к уменьшению проводимости. Проведено сравнение св-в гексагон. AlB₁₀ со св-вами др. боридов алюминия.

В. Ф. Байбуз

Х. 1993, №6

ALB₁₂

1991

Gosset D., Geery M. et al.

Boron-Rich Solids: Pap. 10th

Int. Symp. Boron, Borides, and

membrane. Relat. Compounds, Albuquerque

Ch - 6a

Lee, N. M., 1990. New York (N.Y.)

1991. C. 380-383.

(cell.  BNC; I)

Alb12

1991

Cosser D., Guery M.,
et al.,

Boron-rich solids: Pap.

Ln

10th Int. Symp. Boron,
Borides, and Relat. Comp-
ounds, Albuquerque, N. M.,

(Int. BnL, I) ● 1990. - New

York (N.Y.), 1991. C. 380-383.

AlB₁₂

1991

6 E241. Влияние структурных дефектов на теплопроводность поликристаллических AlB₁₂ и EuB₆. The effect of structural defects on thermal conductivity of polycrystalline AlB₁₂ and EuB₆ / Kekelidze L. I., Bairamashvili I. A., Kovtun V. N., Petrov I. I., Tavarikiladze D. K. // Boron-Rich Solids : Pap. 10th Int. Symp. Boron, Borides and Relat. Compounds, Albuquerque, N. M., 1990 .— New York (N. Y.) , 1991 .— С. 371—375 .— Англ.

С помощью феноменологич. теории анализируется экспериментальная температурная зависимость теплопроводности $\lambda(T)$ поликристаллических AlB₁₂ и EuB₆ в интервале т-р 300—1300K. Обнаружено влияние на $\lambda(T)$ структурных дефектов. Определена дебаевская т-ра $\Theta_{\text{AlB}_{12}}=1064\text{K}$ и $\Theta_{\text{EuB}_6}=852\text{K}$ и средняя скорость фононов $V_{\text{AlB}_{12}}=1.04 \cdot 10^4$ м/с и $V_{\text{EuB}_6}=5.9 \cdot 10^3$ м/с. В. Оскотский

теплопровод.



(4)

ф. 1993, № 6

AlB₁₂

1991

7 52252. Влияние структурных дефектов на теплопроводность поликристаллических AlB₁₂ и EuB₆. The effect of structural defects on thermal conductivity of polycrystallins AlB₁₂ and EuB₆ /Kekelidze L. I., Bairamashvili I. A., Kovtun V. H., Petrov I. I., Tavartkiladze D. K. //Boron — Rich Solids: Pap. 10th Int. Symp. Boron, Borides, and Relat. Compounds, Albuquerque, N. M., 1990 .—New York (N. Y.), 1991 .—С. 371—375 .—Англ.

На основании эксперим. исследований т-рой (300—1300° С) зависимости теплопроводности $\lambda(T)$ поликрист. образцов AlB₁₂ (I) и EuB₆ (II) рассчитаны теор. кривые $\lambda(T)$ для I и II в том же интервале т-р. Определено влияние основных структурных дефектов на коэф. теплопроводности I и II. Вычислены также дебаевские т-ры для I и II. Получены значения коэф. теплопроводности для образцов I и II с теор. плотностью. Ф. М. Спиридонов

(11) 18

X. 1993, N7

AlB₁₂

1991

115:216324z The effect of structural defects on thermal conductivity of polycrystalline aluminum boride (AlB₁₂) and europium boride (EuB₆). Kekelidze, L. I.; Bairamashvili, I. A.; Kovtun, V. N.; Petrov, I. I.; Tavartkiladze, D. K. (Inst. Stable Isot., Tbilisi, USSR). *AIP Conf. Proc.* 1991, 231(Boron-Rich Solids), 371-5 (Eng). Exptl. results were used to calc. the temp. dependence of the thermal conductivities (λ) of AlB₁₂ and EuB₆ at $T = 300-1300$ K and the theor. curves $\lambda = f(T)$ were constructed. The effect of basic structure defects was estd. The Debye temps. were calcd.

неинформативно

☑ (4) EuB₆

C.A. 1991, 115, N20

AlB₁₂

1991

7 5 Б3080. Исследование процесса уплотнения соединений системы Al—B—C с высоким содержанием бора. Investigation: the process of densitification of boron-rich compounds of the Al—B—C system /Kharlamov A. I., Loichenko S. V. //Boron-Rich Solids: Pap. 10th Int. Symp. Boron, Borides, and Relat. Compounds, Albuquerque, N. M., 1990.—New York (N. Y.), 1991.—С. 473—481.—Англ.

Исследован процесс гор. прессования порошков α -AlB₁₂, Al₃B₄₈C₂, Al₈B₄C₇ и B₄C. Найдено, что т-рный интервал интенсивного уплотнения для всех исследованных в-в очень узок. Введение примесей и дополнит. измельчение сдвигают зону интенсивного уплотнения к более низким т-рам примерно на 50—70 К. Конечная плотность зависит от дисперсности исходного порошка, давл. прессования и скорости нагрева при прессовании. Рекомендуется проводить прессование при условиях, когда процесс уплотнения не очень интенсивен, что позволяет избежать образования закрытых пор в прессуемом материале.

В. Ф. Байбуз

процесс
уплотнения

X. 1993, N5

$Al_n B_m^-$

1994
Kaya Koji,
Nakajima Astushi.

составов-
массив
и $\Delta f H$
обзор

Adv. Met. Semicond.
Clusters 1994, 2, 87-114.

(сер. ● $Li_m Na_m; \bar{I}$)

AlB₂

1999

F: Ni-Al

P: 1

ЗБЗ85. Термодинамическая оценка системы Ni-Al-B. A thermodynamic assessme the Ni-Al-B system / Campbell C. E., Kattner U. R. // J. Phase Equilibria 1999. - 20, 5. - С. 485-496. - Англ.

а основе имеющихся лит. данных проведена термодинамич. оценка системы NiПроведен пересмотр данных для бинарных систем Ni-B и Al-B в предположении В является элементом внедрения в г. ц. к. структуре, а не элементом замещ Кроме того описание бинарной системы Al-B модифицировано за счет учета не полученных эксперим. данных по сь-вам

плавления AlB[12]. а основе оценки бинарных систем Ni-Al, Al-B и Ni-B получено оптимизированное описание тро системы Ni-Al-B и рассчитаны изотермич. сечения фазовой диаграммы при 800 1000pC. Система Ni-Al-B состоит из жидкой фазы, двух тв. p-ров, 12 бинарн интерметаллич. соединений и трех тройных интерметаллич. соединений. Библ.

2000

F: AlB2

P: 1

133:94825 Equation of state of AlB2. Tian, De-Cheng; Tian, Zhi-Dong; Mei, Xue-Fei Department of Physics, Wuhan University Wuhan 430072, Peop. Rep. China Wuhan Daxue Xuebao, Ziran Kexueban, 46(1), 76-78 (Chinese) 2000.

Based on the theor. calcn. of the electronic structure under pressure of AlB2, we calcd. the function of $H(x)$. It is demonstrated that $\ln H(x)$ varies linearly with $1 - x$, which shows that AlB2, a compd. with mixed bonding character, satisfies the Universal Equation of State (UEOS) proposed by Vinet et al. The isothermal pressure-vol. relation at room temp. has also been calcd.