

Ln - B

U P33. -

- Separator

NSA-1962

162 POLYMORPHISM OF ABO_3 TYPE RARE EARTH BORATES. Ernest M. Levin, Robert S. Roth, and Jerry B. Martin (National Bureau of Standards, Washington, D. C.). Am. Mineralogist, 46: 1030-55 (Sept.-Oct. 1961).

Polymorphic relations were investigated as functions of temperature and ionic radius for 13 ABO_3 type borates, including all of the normally trivalent rare earth ions as well as La^{3+} , Y^{3+} , In^{3+} , and Mn^{3+} . The melting points of the compounds varied irregularly from 1660°C for $LaBO_3$ to 1540°C for $EuBO_3$. In general, the borate compounds exhibited the same structure types as the three forms of $CaCO_3$, aragonite, vaterite, and calcite. Compounds of the larger ions, $LaBO_3$ and $NdBO_3$, showed the aragonite-type structure at low temperature. These compounds were found to have a reversible transformation at 1488 and 1090°C, respectively. The high temperature forms were different, and both exhibited low symmetry. The following borates showed a stable vaterite-type phase: $SmBO_3$, $EuBO_3$, $GdBO_3$, $DyBO_3$, YBO_3 , $HoBO_3$, $ErBO_3$, $TmBO_3$, $YbBO_3$, and $LuBO_3$. Above 1285°C, $SmBO_3$ inverted to the high $NdBO_3$ type polymorph. Below 1310°C, $LuBO_3$ formed

1961

coll.
ref. 05.

the calcite-type structure. No polymorphism was observed in the eight intermediate borates. Indium borate showed only the calcite type structure. A discussion of the factors affecting polymorphism, such as radius ratio, density, and pressure, in addition to interpretation of infrared and structure data, may explain why the vaterite-type structure is more stable in the borates than in the carbonates. Unit cell dimensions are listed for indexed x-ray diffraction powder patterns, together with limited optical data. Published x-ray powder data for vaterite are compared. (auth)



1961

III
B37
Бораты
Р.З.Э.

12B15. Получение и свойства некоторых боратов редкоземельных элементов. Felton E. J. Preparation and properties of some rare earth borates. «J. Inorg. and Nucl. Chem.», 1961, 19, № 1-2, 61—64 (англ.).—Бораты редкоземельных элементов (РЗЭ) типа MBO_3 получены взаимодействием окислов В и РЗЭ в эквимольных отношениях при $1200-1400^\circ$ на воздухе. Бораты Y и Sm — Lu изоструктурны с ватеритом $\mu-CaCO_3$ и имеют т-ры плавления $> 1400^\circ$. Резюме автора

х.1962.12

III ЗР Р.З.
Триборанаты
металлов
редкоземельных
металлов

23 В12. Возгоняемые триборанаты редкоземельных металлов. Rossmanith K. Destillierbare Tris-borane der Seltenerdmetalle. «Monatsh. Chem.», 1964, 95, № 4—5, 1424—1432 (нем.)

1964

Исследовано поведение $MCl(BH_4)_2$, где $M=Y, Dy, Ho$, и $ErCl_2BH_4$ при нагревании в вакууме осажденных из р-ра тетрагидрофурана (Thf) сольватов состава $MCl(BH_4)_2 \cdot 2Thf$ (I) и $ErCl(BH_4)_2 \cdot 3Thf$. Установлено, что в интервале $120-160^\circ$ I образуют возгоняемые триборанаты $M(BH_4)_3$ (II), выделяющиеся в виде маслообразных дистиллятов на охлажд. местах перегонной трубки и кристаллизующиеся при дальнейшем охлаждении. Выход II увеличивается с возрастанием ат. веса M от 6,1% для Dy до 18,0% для Ho. Добавление к исходной шихте $LiBH_4$ увеличивает выход II от 13,2 до 36,0%. Вследствие содержания в дистилляте 1 моля Thf сделано предположение, что первоначально несольватированные II при охлаждении взаимодействуют с Thf с образованием устойчивых при $\sim 20^\circ$ сольватов. Образование II может быть использовано для разделения РЗЭ, так как $M^1Cl(BH_4)_2$, где $M^1=Sm, Gd$ и Tb , в аналогичных условиях образуют нелетучие кристаллич. соединения хлордиборанатов $M^1Cl(B_2H_6)$.

М. Савельева

х. 1965-23

YbVO₃

1966

16 Б332. Бораты редкоземельных элементов ABO₃ типа ватерита. Bradley W. F., Graf D. L., Roth R. S. The vaterite-type ABO₃ rare-earth borates. «Acta crystallogr.», 1966, 20, № 2, 283—287 (англ.)

Проведены оптич. измерения, ИК-спектроскопия и рентгенографич. исследование (дифрактометрич. метод порошка, $\lambda_{Cu} = K_{\alpha}$) низкот-рной (I) и высокот-рной (II) форм YbVO₃. Параметры гексагон. решетки I: a 6,46, c 8,74 Å; $Z=6$, ф. гр. $R6c2$; II: a 7,135, c 8,524, $Z=6$, ф. гр. $R6_322$. Для структуры I получена вероятная модель, основным мотивом к-рой являются 3-членные кольца из VO₄-тетраэдров с принятым расстоянием В—О 1,46 Å. Последние соединяют одиночные слои из Yb-октаэдров и полиэдров (КЧ 12). В II установлен структурный тип ватерита, CaCO₃. Расстояния В—О 1,35 (в треугольниках); Yb—О 2,26 (в октаэдре) и 2,4—2,9 Å (в 12-вершиннике). Н. Баталнева

Х. 1966. 16

lanthanum - metaborates

1967

T_m
Bip - 4/47 - VII

81941m Interaction of rare earth oxides with sodium oxide-boron oxide melts. B. F. Dzhurinskii, I. M. Belyakov, I. V. Tananaev (Inst. Obshch. Neorg. Khim. im. Kurnakova, Moscow). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater.* 3(10), 1876-80 (1967)(Russ). Soly. data were obtained for $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Ln}_2\text{O}_3$ systems (Ln = Sm, Gd, Tb, Dy, or Er). This information is necessary for growing rare-earth borates in the single-crystal or coarsely cryst. state. The method of isothermal satn. at 900° was used for this study. The compn. of the solid phases was characterized. The thermal stability of the metaborates of the type $\text{Ln}(\text{BO}_2)_3$ was detd. by D.T.A. The m.p. (decompn. temp.) of the metaborates decreases from La to Tb.

S. A. Mersol

C. A. 1968. 68. 18

Ln-B-соед.

Gd -

Tb -

метабораты

структура

X. 1974. 15

1974

Б311. О структуре метаборатов Gd и Tb. Пахомов В. И., Сильницкая Г. Б., Джуринский Б. Ф. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1971, 7, № 3, 539

Рентгенографическое исследование (методы качания и КФОР'a, λ Mo) кристаллов $Gd(BO_2)_3$ (I) выращенных из стронциево-боратного расплава при 1050°) и $Tb(BO_2)_3$ (II) (выращенных из расплава состава $Na_2O \cdot 17B_2O_3$, насыщенного Tb_2O_3 при t -ре 900°) не согласуется с ранее установленной для них изоструктурностью (РЖХим, 1970, 14Б549). I, как и метабораты La, Nd, Sm, Eu, принадлежит к монокл. сингонии с ф. гр. $I 2/a$ и параметрами решетки: a 6,27; b 8,08; c 7,83, β 94, ρ (эксп.) 4,81, ρ (выч.) 4,83, $Z=4$, в то время как II обладает ромбич. решеткой с параметрами: a 12,39, b 16,06, c 7,37 Å, ρ (эксп.) 4,94, ρ (выч.) 5,21, $Z=16$, ф. гр. $Pbnm$ или $Pbn2_1$.

С. В. Рыкова

Бориды редкоземельных
элементов

1981

9 Б380. Новые бориды редкоземельных металлов со структурой типа $\text{SrNi}_{12}\text{B}_6$. Кузьма Ю. Б., Черняк Г. В., Чабан Н. Ф. «Докл. АН УССР», 1981, А, № 12, 81—84 (рез. англ.)

Х. 1982, 19, №9.

$\text{Eu}_3(\text{BO}_3)_2$

Кристалл-
структ.

Т+х

1981

19 B511. Кристаллическая структура и магнитные свойства ортобората двухвалентного европия. Machida Ken-ichi, Adachi Gin-ya, Hata Hajime, Shiokawa Jiro. The crystal structure and magnetic property of europium(II) orthoborate. «Bull. Chem. Soc. Jap.», 1981, 54, № 4, 1052—1055 (англ.)

Изучен дифрактометр, λMo , $R=0,082$ по 259 отражениям, изотропные t -ные факторы, положения О и В определены по синтезу Фурье) $\text{Eu}_3(\text{BO}_3)_2$, полученный при нагревании смеси порошка $\text{Eu}_3(\text{BO}_3)_2$ и KCl в Мо тигле до 1050° в течение 2 час. в токе H_2 с послед. остыванием до 750° со скоростью $3^\circ/\text{час}$. Кристаллы гексагон., a 9,0069, c 12,542, ρ (изм.) 6,31, ρ (выч.) 6,40, $Z=6$, ф. гр. $R\bar{3}c$. Изолированные треугольники BO_3 перпендикулярны оси c , расстояния В—О 1,36. Коорд. ч. Eu=8, Eu—О 2,36—2,95. Расстояние каждого Eu до 8 ближайших Eu 3,509—4,200, до 6 второй сферы 4,831—5,450. Соединенные ферромагнитно, точка Кюри 7,5 К, парамагнитная т-ра Кюри 8 К. Ниже точки Кюри магнитное насыщение 7 $\mu\text{в}$. Изучены прямые и сверхобменные взаимодействия Eu^{2+} с

ЖС 1981 № 19

углами $\text{Eu}^{2+}\text{O}^{2-}\text{Eu}^{2+}$ $82,7^\circ$ и $80,1—99,9^\circ$. Проведено сравнение с Eu_2TiO_4 . И. С. Наумова

LnBGeO_5

1989

16 В6. Синтез и исследование боратогерманатов РЗЭ LnBGeO_5 / Лысанова Г. В., Джуринский Б. Ф., Комова М. Г., Царюк В. И., Тананаев И. В. // Изв. АН СССР. Неорган. матер.— 1989.— 25, № 4.— С. 632—636.— Рус.

Методом твердофазных р-ций из оксидов РЗЭ, германия и борной к-ты, боратов и германатов РЗЭ, а также продуктов соосаждения из р-ров синтезировали боратогерманаты LnBGeO_5 ($\text{Ln} = \text{La}, \dots, \text{Er}, \text{Y}$). Установлено, что соединения LnBGeO_5 , полученные твердофазным взаимодействием, образуют две структурные группы: $\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr} (1), \text{Ln} = \text{Nd}, \dots, \text{Er}, \text{Y} (2)$. К первой из них отнесены также боратогерманаты неодима, самария и европия, синтезированные в метастабильном состоянии отжигом продуктов соосаждения из р-ров. Соединения LnBGeO_5 структурной группы (1) изоструктурны с природным минералом стилуэллитом $(\text{La}, \text{Ce})\text{BSiO}_5$. Определены т-ры и характер плавления боратогерманатов LnBGeO_5 ($\text{Ln} = \text{La}, \dots, \text{Gd}, \text{Tb}$), т-ры термич. разл. в тв. состоянии соединений LnBGeO_5 ($\text{Ln} = \text{Dy}, \dots, \text{Er}, \text{Y}$), а также фазовый состав образовавшихся при этом продуктов.

Резюме

(111)

X. 1989, N 16

Ln (BH₄)₃

(Qm 34585)

1990

114: 235904j Estimation of the standard heat capacity of rare earth borohydrides. Badalov, A. (USSR). *Dokl. Akad. Nauk Tadzh. SSR* 1990, 33(5), 316-19 (Russ). A modification of the M. Kh. Karapet'yanets method (1965) and such data as available in the literature were used to est. the heat capacities of a series of rare earth borohydrides (M(BH₄)₃). To confirm the validity of the method, estd. values for chlorides, fluorides and hexaborides were compared to the exptl. data.

(ΔH_f, observed)

C.A. 1991, 114, ~24

Ln (BH₄)₃

от 34585

1990

4 БЗ015. Оценка стандартной теплоемкости борогидридов редкоземельных металлов / Бадалов А. // Докл. АН ТаджССР.— 1990.— 33, № 5.— С. 316—319.— Рус.; рез. тадж.

С использованием метода сравнительного расчета Карапетьянца оценены теплоемкости борогидридов РЗЭ общ. ф-лы $M(BH_4)_3$. Получены значения C_p , 298,15 для $M=La$ 369 ± 4 , Ce 369 ± 4 , Pr 370 ± 4 , Nd 370 ± 4 , Pm 370 ± 4 , Sm 371 ± 4 , Eu 371 ± 4 , Gd 371 ± 4 , Tb 371 ± 4 , Dy 372 ± 5 , Ho 372 ± 5 , Er 373 ± 5 , Tm 373 ± 5 , Yb 374 ± 5 , Lu 374 ± 5 Дж/моль·К. А. Л. М.

х. 1991, N4

Борошиг 1990
рэгд М.С., Бадагов А.,
РЗМ и др.,

Их. АН Тагд ССР. Онц-
физ-мат., хим. и геол. Н.-
Душанбе, 1990, 38с.

(сбор)

● (сн. автономиз-
миде РЗМ, I)

1991

 LnBGeO_5 $\text{Ln}-\text{La}, \text{Nd}$ (T₂)

ф. 1992, № 1

1 E928. Полиморфизм соединений LnBGeO_5 / Белоконев Е. Л., Милль Б. В., Буташин А. В., Каминский А. А. // Неорган. матер.— 1991.— 27, № 8.— С. 1700—1707

Методами рентгеноструктурного и абсорбционно-люминесцентного анализов изучен полиморфизм соединений LnBGeO_5 ($\text{Ln}-\text{La}, \text{Nd}$). Кристалл $\text{LaBGeO}_5-\text{Nd}^{3+}$ является новым неорганическим лазерным материалом. Определена структура моноклинной модификации NdBGeO_5 , оказавшейся аналогом датолита $\text{CaBSiO}_4(\text{OH})$. Переход от стилвеллитовой модификации к датолитовой и понижение к.ч. Ln^{3+} с 9 до 8 обусловлены уменьшением размера Ln^{6+} . Результаты рентгеноструктурного анализа и спектроскопич. изучения показывают, что LnBGeO_5 относятся к простым одноцентровым соединениям с упорядоченной структурой.

1991

 LnBO_3

(Ln = Pr, Sm, Eu, Yb)

15 В13. Синтез, описание и магнитные свойства некоторых соединений LnBO_3 (Ln = Pr, Sm, Eu и Yb).
 Synthesis, characterization and magnetic properties of some LnBO_3 (Ln = Pr, Sm, Eu and Yb) compounds / Laureiro Y., Veiga M. L., Fernandez F., Saez-Puche R., Jerez A., Pico C. // J. Less-Common Metals. — 1991. — 167, № 2. — С. 387—393. — Англ.

Ортобораты LnBO_3 (Ln = Pr, Sm, Eu и Yb) получены нагреванием смесей стехиометрич. кол-в соотв-щих гидроксидов $\text{Ln}(\text{OH})_3$ и ортоборной к-ты $\text{B}(\text{OH})_3$ при т-рах 873—973 К и давл. 10^{-4} — 10^{-5} мм рт. ст. Изучены ИК-спектры и выполнен РФА полученных ортоборатов. Измерена магнитная восприимчивость ортоборатов в интервале т-р 4,2—300 К. Установлено, что магнитная восприимчивость PrBO_3 и YbBO_3 подчиняется

закону Кюри-Вейса в интервале т-р 300—30 К, при более низких т-рах отмечено отклонение от закона. Обсуждены также т-рные зависимости магнитной восприимчивости SmBO_3 и EuBO_3 .

магнитные
св-ва

X. 1991, № 15

1934

F: Ln2O3-B2O3-XO2

P: 1

1B2403. Стеклокристаллические текстуры на основе полярных фаз / Сигаев В. Н., Саркисов П. Д., Стефанович С. Ю. // Материаловедение. - 1997. - 3. - С. 35-44. - Рус.

Рассмотрено новое направление в физико-химии стекла-материаловедение электрически активных полярных стеклокристаллических диэлектриков для электронной техники. Явление квазиодномерного упорядочения в стеклах использовано в качестве основы для развития стеклокристаллической технологии сегнето-, пьезо-,

пирозлектрических текстур, электрические характеристики которых могут приближаться к характеристикам монокристаллов. Выявлен ряд стеклообразующих систем $[\text{Ln}[2]\text{O}[3]-\text{B}[2]\text{O}[3]-\text{XO}[2]$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Sm}; \text{X}=\text{Si}, \text{Ge}$), $\text{MeO}-\text{B}[2]\text{O}[3]-\text{P}[2]\text{O}[5]$ ($\text{Me}=\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Pb}$), $\text{K}[2]\text{O}-\text{Nb}[2]\text{O}[5]-\text{XO}[2]$ ($\text{X}=\text{Si}, \text{Ge}$), $\text{Li}[2]\text{O}-\text{PbO}-\text{P}[2]\text{O}[5]$, $\text{PbO}-\text{GeO}[2]$] и определены области составов (вблизи составов $\text{LnBXO}[5]$, $\text{MeBPO}[5]$, $\text{KNbXO}[5]$, $\text{KNbX}[2]\text{O}[7]$, $\text{LiPbPO}[4]$ и $\text{PbGe}[4]\text{O}[9]$), перспективные для получения сегнетоэлектрических текстур в стеклокристаллическом состоянии. Предложены оригинальные методики, позволяющие управлять процессом ориентированной кристаллизации стекла. Получены сегнетоэлектрические стеклокристаллические текстуры на основе стилвеллитоподобных фаз $\text{LnBGeO}[5]$ с высокими и хорошо воспроизводимыми пирозлектрическими свойствами.

1999

F: Ln₃B₂N₄

P: 1

131:124480 The nitrido borates Ln₃B₂N₄ (Ln = La-Nd) and La₅B₄N₉. Synthese structures, and properties. Reckeweg, Olaf; Meyer, H.-Jurgen (Institut Anorganische Chemie, Univ. Tübingen, Tübingen D-72076, Germany). Z. Anor Allg. Chem., 625(6), 866-874 (English) 1999 Single crystals of the lanthanide nitrido borates Ln₃B₂N₄ (Ln = La-Nd) and La₅B₄N₉ were obtained from reactions of lanthanide metal powder, lanthanum nitride powder, and hexagonal BN in CaCl₂ melts. The isotypic compds. Ln belong to the space group Immm (#71), Z = 2, with the lattice parameters La₃B₂N₄: a = 362.94(3), b = 641.25(6), c = 1097.20(8) pm; Ce₃B₂N₄: a = 356.20(3), b = 631.90(6), c =

C.A. 1999, 131

1071.91(8) pm; $\text{Pr}_3\text{B}_2\text{N}_4$: $a = 353.46(4)$, $b = 630.04(13)$, $c = 1079.04(23)$ pm, and $\text{Nd}_3\text{B}_2\text{N}_4$: $a = 351.52(4)$, $b = 627.01(15)$, $c = 1075.59(23)$ pm. The structure of $\text{La}_5\text{B}_4\text{N}_9$ was detd. in the space group $\text{Pb} (\#57)$, $Z = 4$, with $a = 988.25(5)$; $b = 1263.48(7)$, $c = 770.33(4)$ pm. These structure types resemble 3 kinds of nitrido borate anions, the oxalate an B_2N_4 of $\text{Ln}_3\text{B}_2\text{N}_4$, and the carbonate analog BN_3 together with the 6-membered system B_3N_6 of $\text{La}_5(\text{BN}_3)(\text{B}_3\text{N}_6)$. In contrast to the valence compd. $\text{La}_5\text{B}_4\text{N}_9$ compds. $(\text{Ln}^{3+})_3(\text{B}_2\text{N}_4)_8-(e^-)$ contain 1 electron in the conduction band, γ temp. independent paramagnetism for $\text{La}_3\text{B}_2\text{N}_4$. The calcd. electronic struc developed through the formation $\text{B}_2\text{N}_4^{8-}$ ions by dimerization of 2 BN_2 unit

MB₆

2001

(M = La, Ce,
Pr, Nd, Sm,
Eu, Gd, Tb,
Dy)

(C_p(T), T₀)

134: 184080r Components of the Low-Temperature Heat Capacity of Rare-Earth Hexaborides. Novikov, V. V. (Bryansk State Pedagogical University, Bryansk, Russia 241036). *Phys. Solid State* 2001, 43(2), 300-304 (Eng), MAIK Nauka/Interperiodica Publishing. The temp. dependence of heat capacity C_p(T) was studied for nine rare-earth hexaborides MB₆ (M = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, and Dy) at temps. of 5-300 K. Using the correspondence principle for lattice heat capacities of isostructural compds., the lattice contribution C_l(T) and the excess contribution ΔC(T) to the heat capacity of the hexaborides were detd. The lattice heat capacity is represented as the sum of the Debye contributions of the metal and boron sublattices: C_l(T) = C_M(T) + 6C_B(T). The Debye temps. θ_M and θ_B of the metal and boron sublattices were detd. The anomalies in the excess heat capacity ΔC(T) = C_p(T) - C_l(T) are related to the magnetic ordering effects, the Schottky contribution, and the Jahn-Teller effect.

C. A. 2001, 134, N13

$\text{Ln B}_6 - \text{SiC}$

2002

F: $\text{LnB}_6\text{-SiC}$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Gd}, \text{Ce}, \text{Yb}$)

$\text{Ln B}_6 - \text{SiC}$

P: 1

04.01-19B3.55. Взаимодействие в системах SiC-LnB_6 /
Юрченко О. В. (6340 Томск, просп. Ленина, 30) //
Материалы 2 Всероссийской научной конференции "Химия и
химическая технология на рубеже тысячелетий", Томск, 26-
28 нояб. 2002. Т. 1. - Томск, 2002. - С. 189-190. - Рус.
Исследовано взаимодействие в системах $\text{LaB}_6\text{-SiC}$,
 $\text{GdB}_6\text{-SiC}$, $\text{CeB}_6\text{-SiC}$ $\text{YbB}_6\text{-SiC}$. Определены температуры

плавления и эвтектики. Оцененные темпер эвтектики в
изученных системах лежат в интервале температур
2110-2290pC. 4.