

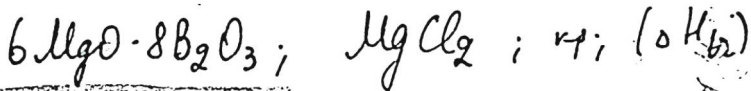
Mg-B-O

IX 1322

1892

Brücher

1. Neues Jahrb. Mineral. Geol., 1892, II, 125



Circ. 500

5

MgO. B₂O₃

BP-2013-IX

1945

2 MgO. B₂O₃

Davis H. M., Knight
M.A.

3 MgO. B₂O₃

J. Amer. Ceram. Soc.,
1945, 28, 97-102.

(Tm)

IX 2615

1949

MgO · B₂O₃, MgO · 3B₂O₃ (ΔH_f)

Коновалов П. Ф.,

Докл. АН СССР, 1949, 68, 1061-1063

И

С.А., 1950, 44, 919 в

IX - 1008

1955

2 MgO · B₂O₃ (Tr)

Berdesinski W.,

Neues Jahrb. Mineralogie.
Monatsh., 1955, v5, 106-111

Ризк, 1956, v8, 22231

6

серб рк

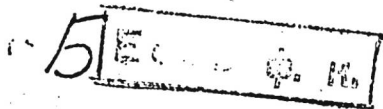
IX 2006

1957

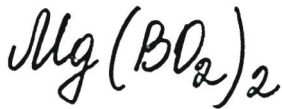
Mg₂B₆O₁₁ · 15H₂O (Ttr)

D. Ans. J., Behrendt K.H.,

Kali und Steinsalz, 1957, 2, N4,
121-137.



P.X., 1958, N5, 13770



Вар-2741 - IX 1960

Рза-заде Т. Ф.,
Рустамов Т. Т.,

(Тм)

Тр. ин-та химии
А.Н. Азерб. ССР, 1960, 18,
38-46.

1961

Interaction of metaborates of the second group metals. P. F. Rza-Zade, P. G. Rustamov, and E. A. Geidarova. *Azerb. Khim. Zh.* 1961(5), 113-18. Binary systems of $\text{Mg}(\text{BO}_2)_2$ (I), $\text{Sr}(\text{BO}_2)_2$ (II), $\text{Cd}(\text{BO}_2)_2$ (III), $\text{Ba}(\text{BO}_2)_2$ (IV), and $\text{Ca}(\text{BO}_2)_2$ (V) were studied by thermal analysis. I-II: 2 compds. at 61 and 33 mole % I m. incongruently at 988 and 960°, resp.; eutectic point at 42.5 mole % I and 920°, polymorphic transformation at 27 mole % I and 1068°. I-III: 2 compds.: at 80 mole % III m. congruently at 920° and at 60 mole % III m. incongruently at 910°; eutectic point at 858° and 2.5 mole % I, polymorphic transformation at 77 mole % I and 1066°. I-IV: a compd. at 50 mole % IV m. incongruently at 1010°; eutectic point at 950° and ~70 mole % I; polymorphic transformation at 32 mole % IV and 1068°. V-III: 3 compds.: at 18.5 mole % V m. congruently at 860°, 35.5 mole % V m. incongruently at 868°, and 45.0 mole % V m. congruently at 950°; eutectic point at 836° and ~25 mole % V; polymorphic transformation at 75 mole % V and 998°. V-II forms a continuous series of solid solns. with a min. at 1062°. V-IV: 4 compds.: at 22.5 mole % V m. congruently at 1056°, at 42.0 mole % V m. incongruently at 1060°, at 53.5 mole % V m. 1080°, and 67.0 mole % V m. 1074°. II-IV: a phase be-

T_m
 $\text{Mg}(\text{BO}_2)_2$

+4

C.A. 1963.
 59.8

8177cd

⊠

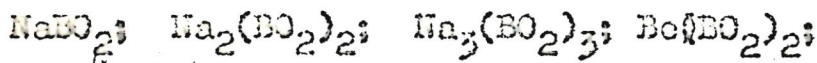
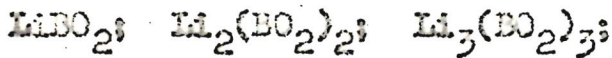
tween 38.5 and 83 mole % IV with an indistinct max. at 1088°; eutectic points at 38.5 mole % IV and 1044° and 83.5 mole % IV and 1072°. III-IV: 3 phases: at 30 mole % IV m. incongruently at 870°, at 82.0 mole % IV m. incongruently at 1000°, and at 58.5 mole % IV m. congruently at 1018°; eutectic points at 790° and ~17 mole % IV and 950° and ~70 mole % IV.

I. Dobrucka



IX 1923

1962



Buechler A.

Western States Sed. Combust. Inst. Paper
WSS/CJ 62-14, 8pp, 1962

Metal oxide-boron oxide system

H, Be, J

F

GA, 1964, 60, N6, 6273d

Ken & Mike

1964

13 В22. Образование боратов магния. Гюде Г. К.,
Апсит А. А. «Уч. зап. Латв. ун-та», 1964, 57, II—IV
(рез. нем.)

Для выяснения процессов, протекающих при образовании кристаллич. боратов магния: гексабората $K_2O \cdot MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot aq$ (I) и индериата $2MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot aq$ (II) — соответствующие системы исследованы рефрактометрич. способом с применением метода изомолярных концент.-ий. Коэф. преломления n^{20D} определены по истечении нескольких суток, так как сразу после сливания р-ров n^{20D} следуют закону аддитивности. Значения Δn получены как разность между теоретич. значениями n^{20D} , вычисленными согласно закону аддитивности, и экспериментально найденными. Из кривых Δn вытекает, что в системах с боратами типа $M_2O \cdot 15B_2O_3$ одна молекула бората реагирует с одной молекулой $MgCl_2$ (III) с образованием I (при $M=K$) или II (при $M=Na$). В случае тетраборатов в рефрактограммах видно отступление от отношения борат: III = 1 : 1. Рефрактограммы показывают, что 3 молекулы III реагируют с 2 молекулами буры с образованием II. В системе с тетраборатом K, наоборот, 2 молекулы III реагируют с 3 мо-

Mg -
боратов

х. 1965. 13

лекулами $K_2O \cdot 2B_2O_3$ (IV) с образованием I. При исследовании жидких фаз при синтезе I и II обнаружено, что II и I образуются в пределах pH 8,2—9,7 и 9,0—11,0 соответственно. Эти данные находятся в соответствии с ур-ниями, построенными на основании рефрактометрич. измерений: при р-ции буры с III в жидкой фазе остается избыток B_2O_3 , при р-ции IV с ионами Mg—избыток K_2O .

Ю. Муромский

$MgO \cdot 2B_2O_3$

1964

17 Б452. Система $MgO - B_2O_3$. Синтез и рентгеновское исследование соединения $MgO \cdot 2B_2O_3$. K u z e l H a n s - J ü r g e n. Zur Kenntnis des Systems $MgO - B_2O_3$: Synthese und röntgenographische Untersuchungen der Verbindung $MgO \cdot 2B_2O_3$. «Neues Jahrb. Mineral. Monatsh.», 1964, № 12, 357—360 (нем.; рез. англ.)

Рентгеновскими методами исследования монокристалла (вращения, Вейссенберга, прецессии) исследованы кристаллы промежуточного соединения системы $MgO \cdot 2B_2O_3$ (I). Установлено, что I обладает ромбич. элементарной ячейкой с параметрами a $13,73 \pm 0,03$; b $7,97 \pm 0,03$; c $8,62 \pm 0,03$ Å, которая относится к ф. гр. $Pbca$. Показатели преломления равны n_α 1,542; n_β 1,583; n_γ 1,584. Пикнометрич. плотность I равна 2,53; $Z=8$. Указывается, что соединения $MgO \cdot B_2O_3$ в системе не существует. Этот состав ошибочно приписывался ранее (Торопов Н. А., Коновалов П. Ф., «Ж. физ. химии», 1940, 14, 1103) исследованному в настоящей работе I.

В. Дернов-Пегарев

Ж. 1965. 17

1965

MgO · 2B₂O₃

8 БЗ66. О кристаллической структуре дибората магния. Абдуллаев Г. К., Мамедов Х. С. «Азерб. хим. ж., Азерб. хим. ж.», 1965, № 4, 101—104 (рез. азерб.)

крист.
структура

Проведено рентгенографич. исследование $MgO \cdot 2B_2O_3 \cdot 9H_2O$ (I) (λ Cu- K_α ; методы Лауэ, рентгенгонометра, вращения и порошка). Параметры монокл. решетки: a 11,71, b 13,08, c 6,84 Å, β 105°, ρ (эксп.) 1,7, $Z=4$, ф. гр. $P2_1/a$. Структура решена методом двумерных синтезов Паттерсона и электронной плотности. Она состоит, в основном, из Mg-октаэдров, двух В-тетраэдров и двух В-треугольников. Отмечено сходство структуры I со структурой индерита, от которой первая отличается наличием дополнительного В-треугольника. Приведен расчет дебаеграмм I и индерита. Н. Черницова

РЖ Х, 1966,

1965

B-Separation

Al Mg BO₄
B separation

The crystal structure of sinhalite. J. H. Fang and R. E. Newnham (Massachusetts Inst. of Technol., Cambridge). *Mineral. Mag.* 35(269), 196-9(1965)(Eng). The mineral has a d. of 3.4944 ± 0.0006 , the chem. compn. is $\text{AlMg}_{0.95}\text{BO}_4$ and it belongs to space group *Pnma*. Al and Mg are octahedrally coordinated and B occupies distorted tetrahedra. Al is assigned to inversion symmetry sites and Mg to mirror plane sites. Interat. distances are Al-O 1.90, Mg-O 2.10, and B-O 1.49 Å.
Ernest E. Angino

C.A. 1965. 63.2
1284 6

Mg -
Бораты
магния

1967
8 В17. Термическое разложение боратов магния.
Эюбова Н. А., Берг Л. Г., Рза-Заде П. Ф.
«Мәрузэләр. АзәрбССР Елмләр Акад., Докл. АН
АзәрбССР», 1967, 23, № 7, 24—30 (рез. азерб.)

Изучено термическое разложение $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5]$ (I),
 $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_4(\text{OH})_6] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (II), $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_4(\text{OH})_6] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (III)
и $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_4]_2 \cdot 3,5 \text{H}_2\text{O}$ (IV). Показано, что в резуль-
тате термической дегидратации I—III образуются сле-
дующие промежуточные гидраты $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_2]$ (120°),
 $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_4(\text{OH})_6] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (100°), $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_4(\text{OH})_2]$ (380°) и
 $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_3]$ (140°), которые при более высоких т-рах
переходят в безводные соли. Установлена природа эндо-
термического эффекта IV при 620° , связанная с перехо-
дом одной кристаллической решетки в другую. Объясне-
на природа экзотермического эффекта, связанная с
укрупнением кристаллов для II и переходом из аморф-
ного состояния в кристаллическое для I и III.

Аннотация

X-1968-8

Mg - бораты

Mg BO
6-10

1967

№ 1 В14. Химия и состав солей борных кислот. XVI. Гидраты бората магния типа 1 : 3; $MgB_6O_{10} \cdot xH_2O$. Lehmann H. — A., Rietz G. Zur Chemie und Konstitution borsaurer Salze. XVI. Über die Hydrate des Magnesium (1 : 3) — borates, $MgB_6O_{10} \cdot xH_2O$. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1967, 350, № 3-4, 168—176 (нем.; рез. англ.)

Методом растворимости показано, что в системах $MgO-B_2O_3-H_2O$ и в системах $MgO-B_2O_3-H_2O-MgCl_2$ при отношении $B:Mg \geq 6$ существуют гидраты $MgB_6O_{10} \cdot nH_2O$, где $n=7,5$ (I), 7 (II), 6 (III) и 5 (IV). К смеси 5 г MgO и 60 г H_3BO_3 (отношение $B:Mg=7,9:1$) добавляют 400 мл H_2O и при комн. т-ре перемешивают. Через 24 часа реагенты р-ряются и сразу начинается кристаллизация. Перемешивание продолжают в течение 7—10 дней. Кристаллы I отделяют фильтро-

Х. 1968. 1

ваннем, промывают H_2O , ацетоном, эфиром и сушат на воздухе. I можно также получить кипячением 4,03 г MgO и 49,47 г H_3BO_3 в 350 мл H_2O ($\text{B}:\text{Mg}=8:1$) с последующим охлаждением р-ра. Для получения II перемешивают 5 г MgO и 60 г H_3BO_3 ($\text{B}:\text{Mg}=1:7,9$) в 150 мл H_2O при 80° в течение 15—20 дней. II получают также кипячением 4,03 г MgO и 49,47 г H_3BO_3 в 150 мл H_2O . Выдерживанием смеси 2 г MgO , 18,6 г H_3BO_3 ($\text{B}:\text{Mg}=6$) и 80 г MgCl_2 в 45 мл H_2O при 100° в течение 1 недели получают III. Смесь 100 г MgCl_2 , 2 г MgO и 18,6 г H_3BO_3 ($\text{B}:\text{Mg}=6:1$) в 33 мл воды выдерживают в течение нескольких месяцев при 100° . Из полученного р-ра сначала выкристаллизовывается III, который постепенно переходит в IV. IV можно также получить выдерживанием 2 г MgO , 200 г MCl_2 и

18,6 г H_3BO_3 при 120° в течение 6—8 недель. II гидратируется с образованием $\text{MgB}_6\text{O}_{10}$, который отличается от IV и в парах воды снова переходит в II. Сообщ. XV см. РЖХим, 1967, 9В20. В. Р. Бердников

$B_2O_3, 2CaO \cdot B_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$ (скорость) 1963
 $Na_2B_4O_7, 3MgO \cdot B_2O_3$ (измерения)

Мамкин П.С., Дроздова Л.Н., №2873

ЖЕ. Ирек. кин. (Ленинград), 1969, 42,
№12, 21829-31 (русск.)

Летучесть борводородистых
соединений при различных
температурах

✓ Б.И. (Ф) АИ, 1970, 72, №6, 1355934

$MgBO_2$
 MgB_2O_4

DM 37814
сч. 17491

1970

8 Б649. Определение стабильности газообразных метаборатов магния. Гусаров А. В. «Теплофиз. высоких температур», 1970, 8, № 6, 1186—1191

В интервале t -р 1600—2000° К масс-спектроскопич. методом изучены продукты испарения системы $MgO-B_2O_3$ из вольфрамовой эффузионной ячейки Кнудсена. Наряду с атомами магния и молекулами B_2O_3 в паре зарегистрировано присутствие молекул $MgBO_2$ и MgB_2O_4 . теплоты образования ΔH_0^0 (обр.) к-рых равны соотв., -121 ± 5 и -312 ± 4 ккал/моль. Автореферат

X. 1971.8

$MgB(OH)_4^+$

1974

Byrne Robert H.

(Kobp)

J. Mar. Res 1974, 32(2)
119-27 (eng)

(as $NaB(OH)_4$; I)

$x\text{MgO} \cdot y\text{B}_2\text{O}_3$

T_m

1975

1 Б954. Фазовые равновесия в системе $\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3$. Mutluer T., Timucin M. Phase equilibria in the system $\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3$. «J. Amer. Ceram. Soc.», 1975, 58, № 5—6, 196—197 (англ.)

С помощью ДТА и рентгенографии исследовали фазовые равновесия в системе $\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3$. Исходными веществами служили H_3BO_3 и MgO . Образцы нагревали при 400° в течение 48 час, затем прессовали и прокаливали в течение нескольких дней. Содержание MgO в образцах определяли атомно-абсорбц., B_2O_3 — титриметрич. методом. Представлена диаграмма состояния системы до 1400° . Отмечено образование трех соединений: $\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$, $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ и $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$. Первые два плавятся конгруэнтно, третье — неконгруэнтно при 995 , 1312 и 1410° соотв. Эвтектич. точка соответствует т. пл. 1333 и 71% MgO . Не подтвердили лит. данные о наличии в системе соединения $\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$. Л. Г. Титов

2 1976 N 1

$Mg_3B_2O_6$

Отпуск 9467

1979

$Mg_2B_2O_5$

15 Б867. Термохимия системы $MgO-B_2O_3$. Hauck D., Müller Franz. Thermochemie des Systems $MgO-B_2O_3$. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1979, 118, № 1, 79-87 (нем.; рез. англ.)

MgB_4O_7

Из измерений э. д. с. гальванич. ячейки с тв. F^- -ионным электролитом $Pt, O_2 (\sim 1 \text{ бар}) / MgO-B_2O_3 || MgF_2 || MgO | Pt, O_2 (\sim 1 \text{ бар})$ при 1173 К определены хим. Пот MgO в квазибинарной системе $MgO-B_2O_3$. Из изотермич. зависимости хим. Пот MgO от конц-ии определены составы термодинамически стабильных соединений $Mg_3B_2O_6$, $Mg_2B_2O_5$ и MgB_4O_7 (I-III соотв.) и найдены их свободные энергии образования из тв. MgO и жидк. B_2O_3 , равные $-177,2 \pm 9$, $-130,7 \pm 7,5$ из

д.с.

7295-XI-68

2 1980 N 15

— $73,2 \pm 3$ кДж/моль соотв. Из калориметрич. определений теплот р-рения в расплаве $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{MoO}_3$ при 973 ± 2 К определены величины $\Delta H(\text{обр.})$ I—III из тв. MgO и жидк. B_2O_3 соотв. — $149,9 \pm 3$, — $142,5 \pm 3$ и — $105,1 \pm 5$ кДж/моль. При допущении т-рной независимости $\Delta H(\text{обр.})$ и $\Delta S(\text{обр.})$ боратов и с учетом фазовой диаграммы системы $\text{MgO} - \text{B}_2\text{O}_3$ найдены т-рные зависимости $\Delta G(\text{обр.})$ I—III из тв. MgO и жидк. B_2O_3 для интервала 900—1300 К: $\Delta G_{\text{I}} = -147,0 - 29,34 \cdot 10^{-3} T$, $\Delta G_{\text{II}} = -139,6 + 3,93 \cdot 10^{-3} T$ и $\Delta G_{\text{III}} = -110,3 + 34,19 \cdot 10^{-3} T$ кДж/моль. Уточнены границы фазовых областей системы $\text{MgO} - \text{B}_2\text{O}_3$. А. Б. Кисилевский

1979

 $Mg_3B_2O_6$ $Mg_2B_2O_5$ MgB_4O_7

(a f)

92: 18 a Thermochemistry of the magnesium oxide-boron oxide system. Hauck, D.; Mueller, Franz (Inst. Gesteinsuettenkd., Tech. Hochsch. Aachen, Aachen, Fed. Rep. Ger.). Z. Phys. Chem. (Wiesbaden) 1979, 118(1), 79-87 (Ger). In the quasibinary system $MgO-B_2O_3$, the chem. potential of MgO (referred to solid MgO) was measured at 1173 K as a function of compn. by the emf. technique with cells with MgF_2 as F-conducting electrolyte. From the isothermal concn. dependence of the chem. potential, the compn. of the thermodynamically stable compds. was derived and also the free enthalpy of formation ΔG° of these compds. (referred to solid MgO and liq. B_2O_3) was calcd. $\Delta G^\circ (Mg_3B_2O_6) = 177.2 \pm 9 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta G^\circ (Mg_2B_2O_5) = -130.7 \pm 7.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$, and $\Delta G^\circ (MgB_4O_7) = -73.2 \pm 3 \text{ kJ.mol}^{-1}$. The enthalpy of formation, ΔH° of Mg

CA 1980 22 N22 186681a

borates (referred to solid MgO and liq. B₂O₃) was detd. by oxide melt soln. calorimetry in 3Na₂O.4MoO₃ m. 973 ± 2 K, ΔH° (Mg₃B₂O₆) = -149.9 ± 3 kJ.mol⁻¹, ΔH° (Mg₂B₂O₅) = -142.5 ± 3 kJ.mol⁻¹, and ΔH° (MgB₄O₇) = -105.1 ± 5 kJ.mol⁻¹. On the assumption that the enthalpy and entropy of formation of Mg borates are approx. independent of temp. at 900-1300 K and with respect to the results as given in the temp.-concn.-diagram the MgO-B₂O₃ system, the temp. dependence of the free enthalpy of formation of the Mg borates (referred to solid MgO and liq. B₂O₃) was estd. from the above data: $\Delta G^\circ(\text{Mg}_3\text{B}_2\text{O}_6)/[\text{kJ.mol}^{-1}] = -147.0 - 29.34.10^{-3} \cdot (T/[\text{K}])$, $\Delta G^\circ(\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5)/[\text{kJ.mol}^{-1}] = -139.6 + 3.93.10^{-3} \cdot (T/[\text{K}])$, and $\Delta G^\circ(\text{MgB}_4\text{O}_7)/[\text{kJ.mol}^{-1}] = -110.3 + 34.19.10^{-3} \cdot (T/[\text{K}])$.

1981

$3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$
 $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$
 $\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$
 и др.

расчет
 термических
 констант

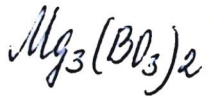
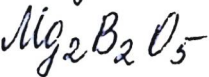
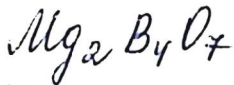
Х. 1982, 19, № 4.

7 Б803. Расчет термических констант боратов металлов. Коган Б. С., Керхер Т. Е. «Химия кислот-род. соедин. бора. 5-е Всес. совещ. Тез. докл.» Рига, 1981, 75—76

Для боратов магния $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, $\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, $2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3$ и $\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$ по аддитивной схеме рассчитаны станд. энтропии 145,5; 118,5; 91,5; 274,4 и 156,0 Дж/(моль·К) и станд. теплоемкости соотв. 173,3; 135,5; 97,7; 255,4 и 157,6 Дж/(моль·К). Методом «изоатом» в предположении равенства изменения энтальпии при образовании соотв-щих боратов кальция и магния из окислов, рассчитаны станд. энтальпии образования указанных боратов соотв.: —3331,3; —2670,0; —1990; —5328,2 и —3329,3 кДж/моль.

А. С. Гузей

1981

фазовое
равновесие

Ттз

X. 21. 1981

21 Б861. Минеральные составы $MgO \cdot B_2O_3$ при высоком давлении. Nishiyama Goro, Hayashi Hiroshi «Нагоя когё гидзюцу сикэнсё хококу, Repts Govt Ind. Res. Inst., Nagoya», 1981, 30, № 3, 79—83 (япон.; рез. англ.)

С помощью тетраэдрич. аппарата высокого давл. изучено фазовое равновесие в системе $MgO-B_2O_3$ при $P \approx 2,5-7,0 \pm 0,1$ ГПа и $T \approx 200-1450 \pm 10^\circ$. Методом рентгеноструктурного анализа установлено, что при $P \approx 4,0$ ГПа и $T \approx 400^\circ$ образуется $Mg_2B_4O_7$, при $P \approx 2,5$ ГПа и $T \approx 800^\circ$ — $Mg_3(BO_3)_2$ и $Mg_2B_2O_5$ (монокл.), при $P \approx 4,0$ ГПа и $T \approx 1000^\circ$ $Mg_3(BO_3)_2$ начинает плавиться с образованием $Mg_2B_2O_5$ (трикл.), при $P \approx 7,0$ ГПа и $T \approx 800^\circ$ образуется $Mg_3(BO_3)_2$, $Mg_2B_2O_5$ (монокл.) и новая фаза I, при $P \approx 5,7$ ГПа и $T \approx 1200^\circ$ — новая фаза II. Предложена приблизительная $P-T$ -диаграмма для системы $MgO-B_2O_3$. Проведен сравнительный анализ фазовых равновесий в системах $MgO-B_2O_3$ и $CaO-B_2O_3$. Резюме

MgB₄O₇

1981

10 Б367. Об особенностях кислородной координации двухвалентных катионов в безводных тетраборатах. Руманова И. М., Генкина Е. А. «Кристаллохимия минералов». Л., 1981, 91—95

крист.
структура

Выявлена нестандартная кислородная конфигурация, вокруг двухвалентных катионов средних размеров в тетраборатах с общей ф-лой $\text{Me}^{2+}\text{B}_4\text{O}_7$ ($\text{Me}^{2+} = \text{Mg, Fe, Zn, Mn, Cd}$). Подробно рассмотрены межатомные расстояния $\text{Me}^{2+}-\text{O}_n$ в пределах 3,2 Å и их отклонения от средних расстояний для IV, V, VI кислородных координаций. На основании анализа отклонений ($\Delta r_{N,n}$) межатомных расстояний $\text{Me}^{2+}-\text{O}_n$ ($n=4, 5, 6$) от соотв-щих средних значений $(\text{Me}^{2+}-\text{O}_n)_N$ с учетом оценки валентных вкладов каждого из атомов O сделан выбор координац. полиэдров для Me^{2+} в тетраборатах. Катионы Fe, Zn, Mn и Cd оказались в кислородных тетраэдрах, Mg — внутри тригон. бипирамиды. Предложен колич. критерий выбора координац. чисел.

Автореферат

(4)

X, 1982, 19, N 10.

om m. 11662

1981

3MgO·B₂O₃

95: 71293v Metastable modification of the alkoxy-derived magnesium borate 3MgO·B₂O₃. Yamaguchi, Osamu; Kamata, Muneaki; Shimizu, Kiyoshi (Dep. Appl. Chem., Doshisha Univ., Kyoto, Japan 602). *J. Inorg. Nucl. Chem.* 1981, 43(5), 1079-80 (Eng). Amorphous 3MgO·B₂O₃, prepd. by refluxing B(OEt)₃ and Mg(OMe)₂ in MeOH, followed by slow hydrolysis, undergoes 2 exothermic processes when heated. At 620-80° a transformation to a metastable phase occurs, and at 760-850° the metastable phase transforms into an orthorhombic one. Its IR spectrum is attributed to the anion structure.

T_{t2}



CA 1981, 95, W8

$3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$

1981

2) 19 Б1037. Метастабильная модификация соединения $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, полученная через алкоголяты магния и бора. Yamaguchi Osamu, Kamata Muneaki, Shimizu Kiyoshi. Metastable modification of alkoxy-derived $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$. «J. Inorg. and Nucl. Chem.», 1981, 43, № 5, 1079—1080 (англ.)

Методами ДТА и высокотемпературного рентгенофазового анализа, ТГ и ИК-спектроскопии изучен продукт гидролиза смеси метилата магния и этилата бора, а также процесс образования из него соединения $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$. Установлено существование новой метастабильной модификации соединения $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$; приведена его дифрактограмма. Приведены основные полосы поглощения ИК-спектров метастабильного и стабильного соединений в интервале частот $400\text{—}1400\text{ см}^{-1}$. При нагревании продукта гидролиза исходных смесей наблюдается два экзотермич. эффекта при $620\text{—}680^\circ$ и $760\text{—}850^\circ$. Первый эффект связан с реакцией образования новой метастабиль-

ной фазы $3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, а после второго образуется известная стабильная ромбич. фаза.

Б. Г. Кахан

X. 1981, N 19

$Mg_2 \cdot B_2O_5 \cdot H_2O$

1983

6 БЗ171. Термические превращения природных гексаборатов магния. Са й ко И. Г., Кононова Г. И., Ткачев К. В., Савиных Ю. Г., Перебейнос А. А. «Тр. Урал. н.-и. хим. ин-та», 1983, № 56, 52—57

Изучен характер термич. превращений природных гидроксоборатов магния — преображенскита $Mg_3[B_{11}O_{15}(OH)_2]$, аклиборита $(KMg_2B_{11}O(OH)_{14} \times 2H_2O)$ и ашарита $(Mg_2 \cdot B_2O_5 \cdot H_2O)$ с использованием методов ДТА, ИКС, РФА и тензиметрии. Установлены зависимости $P_{H_2O}(T)$ для вышеназванных минералов; установлено наличие бора в газ. фазе, связанное с протеканием процессов в конденсированной фазе, характерных для каждого минерала. Резюме

х. 1986, 19, № 6

Al_2O_3 BaO_3

Селищев Ю. В.

1984

термод. св-ва,
 ΔH ;

Термодинамический анализ
условий образования
боросиликатов и боратов
кальцие и магние в
неоднородных процессах.

Автореферат диссертации на со-
искание ученой степени К. Х. Н.,
Москва, 1984.

$Mg_3(BO_3)_2$

1984

Семёнов Ю.В.

термод. св-ва,
 $\Delta_f H$;

Термодинамический анализ
условий образования
боросиликатов и боратов
кальцие и магние в гидро-
термальных процессах.

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени К. Х. Н.,
Москва, 1984

Mg_2BaO_6

[om. 21695] 1984

Mg_2BaO_5

$MgBaO_7$

Глотор Н.Д., Сунормский
Ю. И.,

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

SHzoli-

$Mg(BO_2)_2(K)$ / отн. 26986 / 1986

Касенов Б.К., Абишев Д.И.,
и др.,

$\Delta_f H$,
оценки

Вестник АН Казахской
ССР,
1986, ● № 3, 33-39.

Мг (BO_2) (к) 10м.23458 1986

Касенов Б.К., Абисиев Д.М.

$\Delta_f H$, Вестн. АМ Каз. сср,
оценки 1986, № 3, 33-39.

Лиг (ВЛ₂) (к) [Ом. 23458] 1986

Расенов Б. К., Абисиев А. М.

и др.,

Д. Ф. Н.,
Оценки

Вестн. АН Каз. сср,
1986, № 3, 33-39.

$3\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$

1988

4 гр. Azano Mitsuru,
Kou Tomoyuki.

Кето дайгакү зэнси
Жэрун кэнкюдзэ уxo-
Beil. Inst. Atom. Ener-
gy. Kyoto Univ. - 1988. 74. c.
56. (ср. $3\text{BeO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ 4 гр.; I).

ASH

2MgO·3B₂O₃·15H₂O

1988

7 Б3013. Определение теплоемкости курнаковита 2MgO·3B₂O₃·15H₂O от 65 до 310 К и вычисление его

термодинамических свойств / [Huang Shu-Feng], Zhang Qiang, Li Ya-Rong, Chen Pei-Heng // Хуасюэ сюэбао = Acta chim. sin. — 1988. — 46, № 10. — С. 967—971. — Кит.; рез. англ.

Теплоемкость C_p курнаковита 2MgO·3B₂O₃·15H₂O измерена методом адиабатич. калориметрии в интервале т-р 65—310 К. Эксперим. данные аппроксимированы уравнением C_p (Дж/К·моль) = $-69,6577 + 3,6266 \cdot T - 1,7008 \cdot 10^{-3} T^2 - 7,522 \cdot 10^{-6} T^3 + 1,5 \cdot 10^{-8} T^4$. Экстраполяция C_p к 0 К проведена по сумме ф-ций Дебая и Эйнштейна C_p (Дж/К·моль) = $4,184 [D(65/T) + 2E(113/T) + 4E(200/T) + 10E(319/T) + 18E(805/T) + 9E(900/T) + 20E(1450/T)]$, ошибка экстраполяции 0,4%. Рекомендованы $C_{p,298,15} = 779,5$ Дж/К·моль, $S_{298,15} = 723,4$ Дж/К·моль, $H_{298,15} - H_0 = 118,2$ кДж/моль и $-(G_T - G_0^\circ)/T = 327$ Дж/моль·К. Л. А. Резницкий

C_p ;

х. 1989, № 7

$MgB_4O_7 \cdot 9H_2O$

1988

111: 13176x Study of the ternary system magnesium tetraborate (MgB_4O_7)-magnesium sulfate-water at 25°C. Song, Pengsheng; Du, Xianhui; Sun, Bai (Qinghai Inst. Salt Lakes, Acad. Sin., Xining, Peop. Rep. China). *Kexue Tongbao (Foreign Lang. Ed.)* 1988, 33(23), 1971-3 (Eng). The title system was studied by d., viscosity, elec. cond. and refractive index measurements. The compn. of the soln. at the eutonic point is MgB_4O_7 1.02 and $MgSO_4$ 26.54 wt.%. The free energy of formation of $MgB_4O_7 \cdot 9H_2O$ was calcd. from the soly. data.

(A+B)

C.A. 1989, III, N2

$MgB_2O_4 \cdot xH_2O$

1989

Gao Shiyang, Xiao Gao-
yi And Xia Shuping,

(ΔH) Thermodynamics Of Phase
Transition of $MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot$

$7H_2O$

C72

ICCTC, Beijing. China

August 25/28, 1989, C72.

$MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot nH_2O$; $2MgO \cdot 3B_2O_3$ 1990

($n=5, 6, 7, 7.5$)

6 БЗ189. Химия боратов в рассоле соляного озера.
XIV. Фазовый переход и кинетика дегидратации в процессе нагрева $MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot nH_2O$. Chemistry of borate in salt lake brine. XIV. Phase transition and kinetics of dehydration during heating of $MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot nH_2O$: [Pap.] Int. Conf., Chem. Thermodyn. and Calorimetry», Beijing, 25—28 Aug., 1989.— / Gao S., Xiao G., Xia S. // Thermochim. acta.— 1990.— 169.— С. 311—322.— Англ.

ΔH_{t2}

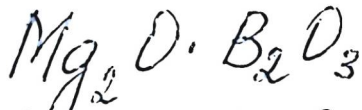
В диапазоне т-р 20—1100°С методами ДТА, ТГА, ДСК (скорости нагрева 10°/мин), РФА, ИК-спектроскопии и химанализа исследовано фазовое поведение и кинетика дегидратации или рекристаллизации синтетич. соединений $MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot nH_2O$ ($n=5, 6, 7, 7.5$). В образце с $n=5$ идет одно превращение при 287°С с $\Delta_{trs}H=389,30$ кДж/моль, в образце с $n=6$ имеется также один пик при 224°С с $\Delta_{trs}H=428,65$ кДж/моль.

X.1991, N 6

при $n=7$ обнаружены пики при 122 и 239°С. При $n=7,5$ на кривой ДТА один пик при 214°С, на кривой ТГА два пика при 192 и 208°С и на кривой ДСК один пик при 188°С с $\Delta_{\text{trs}}H=525,46$ кДж/моль. При нагреве до 800°С в процессе рекристаллизации образуется крист. фаза $2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3$ и аморф. фаза B_2O_3 . Предложена схема р-ций дегидратации и даны результаты компьютерного расчета их кинетич. параметров.

В. А. Ступников





1990

$\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ Vedishcheva N. Li.,
Shakhmatkin B. A.
et al.

термическ.
стабильн. *J. Therm. Anal.* 1990. 36,
N 6. C. 2055-2059.

(сер. ● $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$; I)

1994

F: MgB₂C₂

P: 1

1B251. MgB[2]C[2], новое графитоподобное отражающее соединение. MgB[2]C[2], a new graphite-related refractory compound / Worle M., Nesper R. // J. Alloys and Compounds. - 1994. - 216, N 1. - С. 75-83. Англ.

Прозрачные темно-красные с серебристым металлическим блеском и формой усеченных гексагональных пирамид, кристаллы MgB[2]C[2] (I) получены из чистых элементов (3:1:1) в запаянных ниобиевых ампулах при 1770K в течение 10 ч. Многие кристаллы sdвойникованы и дают дифракционную картину с псевдогексагональной картиной (а 2184,4, с 745,9 пм). Проведен РСТА ('лямбда'Мо, 836 рассмотренных отражений R[int] 0,025, 25 °C). Параметры ромбич. решетки: а 10,922, б 9,461, с 7,459 А, V 770,8 А{3}, Z 16, 'ро'(выч.) 2,411, 'ро'(изм.) 2,360, ф. гр. Смса. Структура I содержит графитоподобные слегка гофрированные слои [BC]{-}[БЕСКОЕЧ2]. Каждый атом В и С координирован 5 атомами иного сорта, 3 в том же слое и двумя в соседних (В-С в сетке 156,2-159,5

X. 1996, N 1

пм). Каждый атом Mg координирован 6В и 6С, образующими слегка искаженную гексагональную призму. Атомы Mg распределены не равномерно и образуют кластеры по 4 атома, которые окружены в свою очередь не занятыми гексагональными призматическими пустотами. В них могут внедряться атомы и они служат для перемещения атомов. Занята лишь половина этих пустот, образованных слоями ВС. В соседних слоях кластеры смещаются, так что остаются не заполненные $V[6]C[6]$ призмы, проходящие через всю структуру. Атомы Mg отталкиваются и смещены от центра группы. При высокой температуре I может быть хорошим ионным проводником.. Кристаллическая структура.

F: Mg₂B₂O₅

P: 1

1995

9B227. Триклинный Mg₂B₂O₅. Triclinic Mg₂B₂O₅ / Guo G.-C., Cheng W.-D., Chen J.-T., Huang J.-S., Zhang Q.-E. // Acta crystallogr. C. - 1995. - 51, N 3. - С. 351-352. - Англ.

Твердофазной реакцией Н[3]ВО[3] и Mg(OH)[2]СО[3] при 1473К выращены белые, прямоугольные монокристаллы Mg₂B₂O₅ и выполнен их РСТА. Кристаллы (M[r] 150,23) триклинные, ф. гр. P1; а 6,149, b 9,221, с 3,121 А, 'альфа' 90,29, 'бета' 92,23, 'гамма' 104,30°; Z 2; 'ро' (выч.) 2,91; R 0,030 для 1944 наблюдаемых отражений [$I \geq 3 \cdot \text{сигма}(I)$]. Структура основана на тетрамерах [Mg[r]O[18]], состоящих из 4 октаэдров, сочлененных тремя общими ребрами. Расстояние Mg...Mg в тетрамере 3,175 и 3,131 А. Обобщением 4 ребер О-О тетрамеры соединены в цепи, простирающиеся вдоль (001). Цепи удерживаются вместе атомами В, которые образуют двойные треугольные группы В[2]О[5]. Атомы О в группах В[2]О[5] не строго компланарны: диэдрический угол между двумя наклоненными тригональными плоскими группировками ВО[3] составляет 9,84°.. Кристаллическая структура.

Х. 1996, N9

Mg₂B₂O₅

1995

5Б230. Моноклинный $Mg_2B_2O_5$. Monoclinic $Mg_2B_2O_5$ / Guo G.-C., Cheng W.-D., Chen J.-T., Zhuang H.-H., Huang J.-S., Zhang Q.-E. // Acta crystallogr. C. — 1995. — 51, № 12. — С. 2469—2471. — Англ.

Бесцветные кристаллы $Mg_2B_2O_5$ (I) получены из H_3BO_3 и $Mg_2(OH)_2CO_3$ нагреванием при 773K/24 ч., 1223K/24 ч., 1473K/48 ч. с закалкой до 1093K, медленным охлаждением до 1053K со скоростью $0,56\text{ ч}^{-1}$ и опять закалкой. Проведен РСТА (293K, λMo , 642 рассмотренных отражения, R 0,049). Параметры моноклинной решетки: a 9,197, b 3,1228, c 12,303Å, β 104,26°, V 342,5 Å³, Z 4, ρ (выч.) 2,91, ф. гр. P2₁/c. Структура образована из тетрамерных цепей октаэдров, соединенных ребрами в транс-положении. Цепи соединены B₂O₅-группами из двух треугольников. Моноклинный и триклинный I гетероморфны.

В I Mg...Mg в Mg_4O_{18} 3,148 и 3,152 Å. Все атомы O в B₂O₅ копланарны.

Н. Л. Смирнова

X 1997, N 5

1995

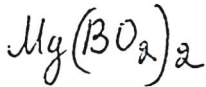
F: $\text{MgB}(\text{OH})_4^+(\text{aq})$

P: 1

12Б3155. Изучение термодинамики водных боратных растворов II. Система $\text{H}_3\text{BO}_3\text{-LiB}(\text{OH})_4\text{-LiCl-MgCl}_2$ / Song P.-Sh., Wang D. B., Yang J.-Zh. // Huaxue xuebao = Acta chim. sin. - 1995. - 53, N 10. - С. 985-991. - Кит.; рез. англ.

По результатам измерений э. д. с. электрохим. ячеек рассчитаны станд. константы ионной ассоциации для ионной пары ($K[T]$) $[\text{MgB}(\text{OH})_4^+]$ в водн. р-рах $\text{H}_3\text{BO}_3\text{-LiB}(\text{OH})_4\text{-LiCl-MgCl}_2$ различного состава при т-рах от 278,15 до 318,15К. Определены термодинамич. параметры процесса ионной ассоциации $\text{Mg}^{2+} + \text{B}(\text{OH})_4^- = [\text{MgB}(\text{OH})_4^+]$. Предложено ур-ние т-рой зависимости $\lg K[T] = A[1] + A[2]/T + A[3]*T$. ЭДС, K_c , DG .

X.1996, N 12



Jun

?

1997

($\Delta H_{\text{sol.}}$,
 ΔH_f)

127: 86813t Thermochemistry of hydrated magnesium borates. Jun, Li; Shiyang, Gao; Shuping, Xia; Bing, Li; Rongzu, Hu (Xi'an Branch, Academia Sinica, Inst. Salt Lakes, Xi'an, Peop. Rep. China). *J. Chem. Thermodyn.* 1997, 29(4), 491-497 (Eng), Academic. The enthalpies of soln. of eight hydrated magnesium borates in approx. 1 mol-dm⁻³ aq. hydrochloric acid were detd. From a combination of these results with measured enthalpies of soln. of H_3BO_3 in $\text{HCl}(\text{aq})$ and of MgO in aq. (hydrochloric acid + boric acid), together with the std. molar enthalpies of formation of $\text{MgO}(\text{s})$, $\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s})$, and $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, the std. molar enthalpies of formation of eight hydrated magnesium borates were obtained.

C. A. 1997, 127, N 6

Mg₂B₆O₁₀ · n H₂O

1997

24Б371. Термохимия гидратированных боратов магния. Thermochemistry of hydrated magnesium borates / Li Jun, Gao Shiyang, Xia Shuping, Li Bing, Hu Rongzu // J. Chem. Thermodyn.— 1997.— 29, № 4.— С. 491-497.— Англ.

(ΔH_f)
С использованием низкот-рного микрокалориметра Кальве и прецизионной калориметрич. системы LKB 8700 измерены энтальпии р-рения восьми гидратированных боратов магния в водн. р-ре соляной к-ты. Из комбинации этих результатов с измерениями энтальпий р-рения H₃BO₃ в водн. р-ре HCl и MgO в водн. р-рах смесей соляной и борной к-т, вместе с энтальпиями образования MgO (s), H₃BO₃ (s) и H₂O (l) определены станд. молярные энтальпии образования исследованных гидратированных боратов магния. Получены следующие значения $\Delta_f H^\circ$ (в кДж/моль)

X. 1997, N 24

при $t_{\text{ре}} = 298,15$ К: $\text{MgB}_6\text{O}_{10 \cdot 6} \text{H}_2\text{O}$ $-6294,70 \pm 4,85$;
 $\text{MgB}_6\text{O}_{10 \cdot 7} \text{H}_2\text{O}$ $-6588,78 \pm 4,85$;
 $-6735,29 \pm 4,85$; $\text{MgB}_6\text{O}_{10 \cdot 7,5} \text{H}_2\text{O}$
 $-9631,90 \pm 4,92$; $\text{Mg}_2\text{B}_6\text{O}_{11 \cdot 15} \text{H}_2\text{O}$ (индерит)
 $-9626,48 \pm 4,92$; $\text{Mg}_2\text{B}_6\text{O}_{11 \cdot 15} \text{H}_2\text{O}$ (курнаковит)
 $\text{MgB}_4\text{O}_{7 \cdot 9} \text{H}_2\text{O}$ $-10272,06 \pm 4,93$;
 $2842,68 \pm 1,68$. $-5939,21 \pm 3,25$ и $\text{MgB}_2\text{O}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ -
 В. Ф. Байбуз



F: $Mg_3F_3BO_3$

P: $\bar{1}$

$Mg_3F_3BO_3$

2000

549.73 02.16-19B2.25. овые данные по кристаллохимии флюоборита по данным методов уточнения кристаллической структуры, масс-спектрометрии вторичных ионов и электронного микрозондирования. New data on the crystal-chemistry of fluoborite by means of SREF, SIMS, and EMP analysis / Camara Fernando; Ottolini Luisa // Amer. Miner. - 2000. - 85; N 1. - С. 103-107. - Англ.

При ранних расшифровках кристаллической структуры флюоборита $Mg[3]F[3](BO$ не было определено место атомов. Авторам удалось локализовать -связи в О-доминантном флюоборите из Бетийских Кордильер (Ю.-В.: Испания). Представ анализы, выполненные электрозондом (EMP) и масс-спектрометрией вторичных (SIMS) легких элементов (H, B, F); описана специальная методика получения точных, высококачественных количественных данных. EMP, SIMS и кристаллоструктурная расшифровка (SREF) дали хорошо согласующиеся результ Представлено также линейное уравнение для расчета содержания F прямо по параметрам ячейки. Библ. 23.

Структура