

Mg-H

IX 1572

1930

MgO, MgH (ΔH_f)

Mg, MgO, MgH (ΔH)

Principali G.

Geogr. Chim. ital, 1930, 60, 337-51

M

C.A., 1930, 3961

MgH_2

Виберг и др.
Wilberg E.

1951

Z. Naturforsch., 1951, 6B, 394.

синтез

Синтез MgH_2 из элементов

Douglas T. B., Denver ¹⁹⁵⁴ J.L.

Toxicar

"J. Amer. Chem. Soc."
1954, 76, 4826.

[87]

• MgH_2 ~~Lat~~
($C_p > 298$)

Эллимер и др.

1955

1954

Ellinger F.H., Kelley C.E., McInteer B.B.,

Pavone D., Potter R.H., Storzky E.,
Zachariasen W.H.,

JACS., 1955, 77, 2647-48

Получение и первоначальные свойства
ирида малам.

Были определены свойства образ-
ования и явления релакса-
ции при  нескольких температу-
р. С.д. 1955-9423 cd

600 K-
2072

МХ

X-56-
-2-3621

Турок в облака 350-450°. Грозные волны
 во 1/7 - меньше. Каскады не шумят.

При 450° измерена температура в воздухе = 16°C,
 если не 12° при р. пов., первый анализ
 = 53 мм/сек.

Температура	температура воздуха		
°C	300	400	500
Р(аи)	1аи	20аи	100аи
Ремонтные			использование
состояние воздуха			

1956

MgM₂

Фрейнлих, Клод
Freundlich W. Claudel B.
Bull. Soc. Chim. France,
1956, № 967-970.
Получение и свойства интерметаллических
магний.

X-57-5-15015.

MgH₂

1959

Hildenbrand D.L. и др.

[Хилденбранд и др.]

Bull. Chem. Therm., 1959, N 2, 44

C_p 15 - 310°K.

MgH_2
(TB)

(m. gun. ev. l.)

0-300

на полке в лаборатории

1960

Douglas T. B.; Backett C. W.
Preliminary Report
on the Thermodynamic
properties of Selected
Light-Element Compounds,
NBS Report 6928,

Washington, 1960

1673

Kennelly J. A, ^{Varwig} ~~Warrain~~
J. W., Myers H. W. 1960

Ершов М. Е.

J. Phys. Chem., 1960, 64,
703

203

$\Delta H_f^\circ (\text{MgH}_2, 298, 15 \text{ K})$

● Varwig J. W.

IX 1747

1960

MgH₂ (P, ΔZ_f , ΔS_f , ΔH_f)

Mg D₂ (P, ΔZ_f , ΔS_f , ΔH_f)

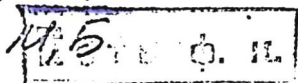
Stamper J. F., Holley C. E.,

Guttle J. F.,

J. Amer. Chem. Soc., 1960, 82, N14,
3504-3508

P. H. Xuei, 1961

105358



10Б358. Система магний — водород. Stampfer

J. F., Jr, Holley C. E., Jr, Suttle J. F. The magnesium — hydrogen system, «J. Amer. Chem. Soc.», 1960, 82, № 14, 3504—3508 (англ.). — Измерялось давление диссоциации MgH_2 в интервале 314—576° и MgD_2 в интервале 279—561°. Аппаратура позволяла работать до давл. 350 атм. Равновесные фазы определялись рентгенографически. Участвующие в равновесии гидрид и дейтрид магния имеют состав, близкий к стехиометрическому. Диссоциация MgH_2 и MgD_2 идет в одну стадию по ур-нию: $MgH_2(тв.) \rightarrow Mg(тв., насыщенный H_2) + H_2$. Равновесные фугативности $f(H_2)$ и $f(D_2)$ над гидридом и дейтридом охватываются ур-ниями: $R \ln f(H_2) = -17785/T + 32,28$ и $R \ln f(D_2) = -17480/T + 32,48$. Вычислены значения ΔZ^0 , ΔS^0 и ΔH^0 для р-ции образования MgH_2 и MgD_2 в интервале 298—800° К. Для MgH_2 : $\Delta Z^0_{298} = -8170$ кал/моль, $\Delta S^0_{298} = -32,3$ энтр. ед., $\Delta H^0_{298} = -17790$ кал/моль. Для MgD_2 : $\Delta Z^0_{298} = -8240$ кал/моль; $\Delta S^0_{298} = -32,5$ энтр. ед., $\Delta H^0_{298} = -17350$ кал/моль.

Т. Резухина

MgH_2

p

Концентрация водорода в Mg:

$T^{\circ}K$ %H

213 2%

783 3%

833 0,3%

$$K = \frac{a_{H_2}}{a_M \cdot a_{H_2}}$$

$$\Delta F = -RT \ln K_p = RT \ln a_{H_2} + RT \ln a_{Mg} - RT \ln a_M$$

$$= RT \ln J_{H_2} + RT \ln N_{Mg} + (\bar{V}_{Mg} - \bar{V}_{MgH_2}) (P_{ea} - 1)$$

$$= -17,485 + 32,28T + 1,98T \ln(1 - M_{H_2})$$

$T^{\circ}K$ 587 849

P_{H_2} 2,31 280,71



MgH_2

получение

21В5. О получении гидрида магния. Дымова Т. Н., Стерлядкина З. К., Сафронов В. Г. «Ж. неорг. химии», 1961, 6, № 4, 763—767.—Показано, что Mg и H_2 при нагревании до $380-450^\circ$ и давлениях, превышающих упругость диссоциации, без введения катализаторов реагируют даже при длительных выдержках лишь не полностью (на $\sim 75\%$). Обоснован препаративный метод получения MgH_2 , состоящий в нагревании Mg с J_2 ($0,5-1,0\%$) до $380-450^\circ$, при начальном давлении H_2 $100-200$ $кг/см^2$ и непрерывном истирании твердых фаз стальными шарами в течение 5—6 час. Продукт р-ции содержит 97—98% гидрида и $< 1\%$ металлич. Mg . Показана положительная роль добавок CCl_4 и Cu при гидрировании Mg . Р. А.

х. 21.1961.

MgH_2 гидролиз
под действием
воды

21В6. О некоторых свойствах гидрида магния. Дымова Т. Н., Стерлядкина З. К., Елисеева Н. Т. «Ж. неорганич. химии», 1961, 6, № 4, 768—773. MgH_2 (I), полученный из элементов, при действии воды подвергается медленному гидролизу с выделением H_2 . К-ты и в-ва, обладающие кислотными свойствами в водн. р-рах, быстро доводят до конца р-цию гидролиза I. В смеси I — MgO — Mg хромовая к-та избирательно пассивируется металлич. Mg и быстро переводит I и MgO в р-р с колич. выделением H_2 , отвечающим полному гидролитич. разложению I. На основании изучения отношения металлич. Mg и I к хромовой к-те предлагается методика анализа препаратов, полученного из элементов I с прямым аналитич. определением содержания металла, оксида и I. Р. А.

X. 21. 1961.

Aug 71

1962

C. F. Thompson n gp.

Δ 71 f

B TT, 1962, WS, comp. 7.

Dept. of W.

Tolson

→ Thompson Ramo
Wooldridge Inc., Cleveland, Ohio,
NACA N63-22167, 1962

MgH₂ ~~LTH~~

Cp re: Am H.

[7].

MgH_2

ΔH_f

IX - 2724

1964

20 Б367. Теплота образования гидрида магния. Пе-
пекин В. И., Дымова Т. Н., Лебедев Ю. А.,
Апин А. Я. «Ж. физ. химии», 1964, 38, № 4, 1024—1026

Описана конструкция калориметра и определены теп-
лоты сгорания гидрида магния. Первый образец имел
состав: 76,83% MgH_2 , 22,02% Mg и 1,15 MgO ; второй
94,88% MgH_2 , 3,08% Mg и 2,04% MgO . Теплота сгора-
ния и энтальпия образования первого образца $-190,5$
 $\pm 0,9$ и $-21,66 \pm 0,9$ ккал/моль; второго $-190,4 \pm 0,4$ и
 $-21,76 \pm 0,4$ ккал/моль.

В. Ш.

ж. 1964.20

MgH₂

ΔH_f

IV - 2724964

Heat of formation of magnesium hydride. V. I. Pepekin, I. N. Dymova, Yu. A. Lebedev, and A. Ya. Apin. *Zh. Fiz. Khim.* 38(4), 1024-6(1964). A calorimeter is described which was used to det. the heat of combustion of MgH, which was prepd. from the elements (CA 55, 23144g) and analyzed by the method described earlier (CA 55, 21938h). The data were used to calc. the heat of formation which was $\Delta H_{298}^0 = -21.71 \pm 0.65$ kcal./mole. GLJR

C. A. 1964 G1 N2 B224

1965

Mg H₂ (vp.)

JANAF

m. f.

100 - 2000°K

Mg H₂

ВФ IX - 232

1967

12 Б593. Взаимодействие водорода со сплавами магния и меди. Reilly J. J., Wiswall R. H. The reaction of hydrogen with alloys of magnesium and copper. «Inorgan. Chem.», 1967, 6, № 12, 2220—2223 (англ.)

Взаимодействие H₂ со сплавами Mg—Cu при повышенных т-ре и давл. изучено методом снятия изотерм давл. — состав и с помощью хим. и рентгеновского анализов. Образцы для исследования приготовлены в реакторе высокого давл. из H₂ чистотой 99,99% и предварительно выплавленных в атмосфере He сплавов Mg—Cu. Реактор был изготовлен из нерж. стали и соединялся с вакуумной системой; обогрев реактора осуществлялся с помощью наружной печи сопротивле-

ВФ IX - 232

периодич.
наращив.

X. 1968. 12.

ния. Перед гидрированием образцы сплавов дегазировали при $300-350^\circ$ и затем обрабатывали H_2 при т-ре до 350° и давл. H_2 до $24,6 \text{ кг/см}^2$. Дегидрирование образцов осуществлялось откачкой реактора с нагревом до 350° . Установлено, что Mg_2Si реагирует с H_2 при $\sim 300^\circ$ и давл. $H_2 \sim 21 \text{ кг/см}^2$ по обратимой р-ции $Mg_2Si + 3H_2 \rightleftharpoons 3MgH_2 + MgSi_2$. Тройных гидридов в изученной системе не образуется. Гидрид MgH_2 имеет почти стехиометрич состав $MgH_{1,99 \pm 0,01}$; р-римость H_2 в Mg_2Si незначительна. Избыток Mg в сплавах $Mg-Si$ также реагирует с H_2 с образованием MgH_2 . Определены термодинамич. параметры образования MgH_2 при взаимодействии H_2 с Mg_2Si и избытком Mg , к-рые равны соотв. $\Delta H^\circ_{298} -17,4$ и $-18,7 \text{ ккал/моль } H_2$, $\Delta G^\circ_{298} -7,3$ и $-8,7 \text{ ккал/моль } H_2$, $\Delta S^\circ_{298} -34,0$ и $-33,4 \text{ кал/моль } ^\circ K$.

Л. В. Шведов

1968

MgH₂

Shert T. C. et al.

J. Inorg. and Nucl. Chem.,
30(11), 3112

p

Deuterium-H

(see Mg) I

MgH₂

B9-IX-516

1968

25265y Formation of magnesium hydride. Givélet, Maurice
(Dep. Chim., Fac. Sci., Algiers, Algeria). *C. R. Acad. Sci.,
Paris, Ser. C* 1968, 267(15), 881-3 (Fr). MgH₂ (white, stable in
air, m. 325-30°) was prepd. at room temp. without catalyst by
passing anhyd. nascent H (Zn + HCl) over Mg filings and by
reaction of PhCHO on Mg filings in a N atm. FBJF

T_m

C. A. 1969. 70.6

MgH_2

Т.т.
плавление

$= 600^\circ K$

(325 -
330°C)

ж. 1969. 12

12 В6. Образование гидрида магния. Givélet Maurice. Sur la formation de l'hydrure de magnésium. «C. r. Acad. sci.», 1968, C267, 881—883 (франц.)

Исследовано получение MgH_2 при $\sim 20^\circ$ прямым синтезом с использованием свежеполученного H_2 или действием металлич. Mg на $PhCHO$. В первом случае р-ция проведена путем нагревания металлич. Mg в токе H_2 , только что полученного взаимодействием Zn и HCl. Продукт — беловатый порошок, устойчивый на воздухе; разложение продукта начинается при 280° , но при быстром его нагревании можно наблюдать плавление продукта при $325-330^\circ$. Полученный таким путем MgH_2 загрязнен окислом и непрореагировавшим металлом. Во втором случае имеет место р-ция $2PhCO + Mg \rightarrow PhCO \cdot COPh + MgH_2$. В этом случае MgH_2 образуется в форме порошка, легко отделяющего от избытка Mg; плавление MgH_2 , полученного этим способом, наблюдается одновременно с началом разложения при $325-330^\circ$.

И. Н. Семенов

1968
89-18-516

Mg₂NiH₄, MgH₂ (Kp, ~~10-Hp~~, ΔG, S,) 1968
BP-1X642

Reilly J.J., Wiswall R.H.

Inorgan. Chem., 1968, 7, 111, 2254-2256 (ann).

The reaction of hydrogen with alloys of
magnesium and nickel and the
formation of Mg₂NiH₄.

PIH Ser., 1969

15353

Sci. H. K.

○

M (cp)

MgH₂

p,
Kp

ВФ IX - 779 1969
4 Б1148. Дифференциальный термический анализ в атмосфере водорода. Приложение. Измерение давлений диссоциации гидрида магния. Bousquet Jean, Blanchard Jean-Marie, Bonnetot Bernard, Claudy Pierre. Analyse thermique différentielle sous pression d'hydrogène. Application: mesure des pressions de dissociation de l'hydruire de magnésium. «Bull. Soc. chim. France», 1969, № 6, 1841—1843 (франц.; рез. англ.)

Описана конструкция стального автоклава для ДТА (до 500°) под давлением газа 0—500 бар, измеряемого с помощью манометра Бурдона с точностью $\pm 1\%$. Т-ра регистрируется Pt—PtRh-термопарами с точностью $\pm 1^\circ$. Исследованы термич. эффекты р-ций образования и диссоциации MgH₂ и кинетика диссоциации при постоянном и переменном давлении в зависимости от скорости нагрева. Изучена т-рная (выше 470°) зависимость давления диссоциации MgH₂. Показано, что для т-р выше 430° р-ция диссоциации практически мгновенна. В. А. Евсеев

X. 1970. 4

BXP IX - 779 1969

MgH₂

Piqueroy.

(64931c) Differential thermal analysis under hydrogen pressure. Use: dissociation pressure measurement of magnesium hydride. Bousquet, Jean; Blanchard, Jean Marie; Bonnetot, Bernard; Claudy, Pierre (Inst. Nat. Sci. Appl. Lyon, Villeurbanne, Fr.). *Bull. Soc. Chim. Fr.* 1969, (6), 1841-3 (Fr). An app. for D.T.A. is described which allows measurements at room temp. to 500° in noncorrosive gaseous atm. at pressures of 1-500 bars. Dissoen. pressure of MgH₂ was measured as a function of temp. Values obtained agree well with those reported by J. F. Stamper, *et al.* (1960) for fugacities at >30 bars.

FBIF

C.A. 1969. 71. 14

MgH_2

1969

1 В16. О свойствах гидрида магния различной природы. Дымова Т. Н., Гражулене С. С., Кузнецов В. А. «Докл. АН СССР», 1969, 187, № 5, 1054—1055

Изучен характер термич. распада и сняты ИК-спектры и рентгенограммы различных образцов гидрида магния, полученных прямым синтезом элементов, восстановлением и пиролизом Et_2Mg . Показано, что препараты, полученные через сольватированный Et_2Mg , представляют собой соединения MgH_2 с диоксаном. Предложена структура диоксаната гидрида Mg. Автореферат

+1



X. 1970. 1

MgH₂

(Crystal)

2000°K

(1963)

SHAF

II egg

1971

1971
Mg(OH)₂, MgH₂ (ΔG)
Perrault G. G., IK 3873
C.R. Acad. Sci., 1971, C273, N25, 1711-14
(oppos.)
Equilibrium potential - pH diagram
for magnesium. Thermodynamic
calculation assuming magnesi-
um hydroxide intermediates.
M (Q)
E_s H.
77, 1972, 76, N14, 77434W

1975

MgH₂

155900f Phase equilibriums and crystal growth of alkaline earth and lanthanide dihydrides. Haschke, John M.; Clark, Martin R. (Dep. Chem., Univ. Michigan, Ann Arbor, Mich.). *High Temp. Sci.* 1975, 7(2), 152-8 (Eng). The vaporization reactions of the dihydrides of Mg, Ca, Ba, Sm, and Eu were investigated by effusion methods and x-ray diffraction procedures. Unlike YbH₂, these dihydrides vaporize incongruently to form gaseous H and the condensed metals. Single crystals of YbH₂ were prepd. by a vapor transport technique and characterized by x-ray methods. Twinned crystals were obsd., and a twinning mechanism is described. The single-crystal results and high-temp. powder diffraction data indicate that orthorhombic (PbCl₂-type) YbH₂ is stable up to 825°. The anomalous vaporization mode of YbH₂ and the previously reported orthorhombic to fcc. thermal transitions of this dihydride are discussed.

уенәфәи.
29993.
уенәг

C.A. 1975, 83 N 18

(+5)

CaH₂
BaH₂
SmH₂

EuH₂
YbH₂

alg H₂

1976

Bousquet J. et al.

Cp, 77298K

BT, n 19, 119.

(J. Myrburga)

Mg/L (76)

1977

Barnes J, et al

298-500

Vol. II; p. 381.

em. Mg-I

Mg_2^+ , MgH^+ , Mg_2H^+ (ΔH_f° , D°) 1977
 $Mg_2(I)$ 1X-5651

Po P.L., Porter Richard F.

J. Phys. Chem., 1977, 81, N21, 2233-2236 (Q111.)
A thermodynamic study of the reactions
of $Mg^+(g)$ and $MgH^+(g)$ with magnesium.

PJH Xu, 1978
125852

● M, 10 (9)

MgH_2 number 6699 1978
Stander C. M., et al.

ΔH_f J. Phys. Chem. Solids
1978, 39, 829-32

The lattice energy of MgH_2

MgH_2

1948

9 Б651. Определение термодинамических свойств простых и комплексных гидридов алюминия. II. Измерение молярных теплоемкостей при 298 К. Claudy P., Bonnetot B., Letoffe J. M., Turck G. Determination des constantes thermodynamiques des hydrides simples et complexes de l'aluminium. II. Mesures des chaleurs spécifiques molaires à 298 K. «Thermochim. acta», 1978, 27, № 1—3, 199—203 (франц.; рез. англ.)

Методом импульсного нагревания в дифф. микрокалориметре Кальве определены изобарные молярные теплоемкости при 298 К бензола (I), MgH_2 (II), $Mg(AlH_4)_2$ (III), $LiAlH_4$ (IV), Li_3AlH_6 (V), $NaAlH_4$ (VI), Na_3AlH_6 (VII), $\gamma-AlH_3$ (VIII) и $\alpha-AlH_3$ (IX). Величины C_p равны 30,30; 8,56; 32,5; 21,3; 31,3; 19,6; 35,8; 11,4 и 10,25 кал/моль·К для I—IX соотв. В кач-ве эталона использован сульфат калия, масса образцов составляла 1,5—6 г, а теплоемкость контейнера составляла 30—50% суммарной теплоемкости системы. Отмечено хорошее согласие полученных величин C_p II—III, V и IX с лит. данными. Погрешность измерений оценена в 5%. Сообщ. I см. пред. реферат. П. М. Чукуров

(Cp)

(+4) ☒

2.1949, N9

MgH₂
MgH_{1.50}

Tt₂

1978

(90)130920u Phase transitions of metal hydrides under conditions of superhigh pressures. Semenko, K. N.; Verbetskii, V. N.; Kalashnikov, Ya. A.; Timofeeva, N. V.; Ioffe, M. I. (Mosk. Gos. Univ., Moscow, USSR). *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 2: Khim.* 1978, 19(6), 718-22 (Russ). The phase transitions of LiH, MgH₂, TiH₂, VH₂, LaH₂, LaH₃, -ScH₂, and ThH₂ were studied at ≤ 70 kbar. For MgH₂ a transition occurs at $>400^\circ$ under 60-70 kbar to a form isostructural with α -PbO₂. The other transitions were either reversible or did not occur.

C.A. 1978, 90, N16

MgH_2

полиморфизм
кристалл.
структур.

11 Б396. ²⁴ Полиморфизм гидрида магния в условиях высокого давления. Bastide J. P., Bonnetot B. Polymorphism of magnesium hydride under high pressure. «High Pressure Sci. and Technol. Proc. 7th Int. AIRAPT Conf., Le Creusot, 1979. Vol. 1». Oxford c. a., 1980, 569—571 (англ.)

1979
Проведено рентгенографич. (метод порошка) и ТГА-исследование фазового разнообразия MgH_2 (полученного гидрогенизацией порошкового Mg при 400° под давл. 600 бар) в условиях высоких т-р (до 900°) и давл. (до 80 кбар). В обычных условиях устойчива модификация α со структурой типа рутила и параметрами тетрагон. решетки: a 4,517, c 3,020 Å, ρ (выч.) 1,417, $Z=2$. При повышении давл. и т-ры в смеси с модификацией α реализуются еще 2 полиморфные модификации: γ — со структурой типа α -PbO₂ и параметрами ромбич. решетки: a 4,53, b 5,44, c 4,93 Å, ρ (выч.) 1,439,

В. К.
иные

X.1981.N11

$Z=4$; и β — со структурой, пр-ной от структурного типа флюорита и параметрами гексагон. решетки: a 4,53, c 10,99, ρ (выч.) 1,79, $Z=8$. При переходе от α к γ сохраняется октаэдрич. координация Mg, и плотность возрастает лишь незначительно. При переходе от этих 2 модификаций к модификации β коорд. ч. увеличивается до 8 (искаженный куб) и плотность существенно возрастает. Пределы устойчивости фаз γ и β перекрываются, однако отмечается приуроченность β к области более высоких давл. Фазовые превращения MgH_2 полностью аналогичны преобразованиям при повышенных давл. окислов и фторидов со структурой рутила (TiO_2 , MgF_2 и др.). На основе полученных данных предложена схема последовательных структурных превращений при повышении давл. структур рутилового типа: рутил — α - PbO_2 — флюорит — искаженный флюорит — промежуточная гексагон. структура — α - $PbCl_2$ с последовательными изменением коорд. ч. катиона от 6 (TiO_2 , α - PbO_2) до 8 (CaF_2) и далее до 9 (α - $PbCl_2$). Приведены значения I , $d(hkl)$ рентгенограмм порошка α -, γ - и β -фаз.

С. В. Соболева

MgH_2

Одн. мисл 10928

1980

6.E724. Полиморфизм гидрида магния при высоком давлении. Polymorphisme de l'hydruure de magnésium sous haute pression. Bastide Jean-Pierre, Bonnetot Bernard, Létoffé Jean-Marie,

Claudy Pierre. «Mater. Res. Bull.», 1980, 15, № 9, 1215—1224 (франц.; рез. англ.)

См. реф. 6E723.

(Tr)



ф. 1981. N 6

MgH_2

Одесская 10928 1980

13 Б382. Полиморфизм гидрида магния при высоком давлении. Bastide Jean-Pierre, Bonnetot Bernard, Létoffé Jean-Marie, Claudy Pierre. Polymorphisme de l'hydruire de magnesium sous haute pression. «Mater. Res. Bull.», 1980, 15, № 9, 1215—1224 (франц.; рез. англ.)

Проведено рентгенографич. (метод порошка) и ДТА исследование фазовых превращений MgH_2 (синтезированного гидрогенизацией порошка Mg при t -ре 400° под давл. 600 бар). В обычных условиях устойчива модификация I с параметрами тетрагон. решетки: a 4,517, c 3,020 А, ρ (выч.) 1,417, $Z=2$ и структурой типа рутила (ф. гр. $P4_2/mnm$). При приложении давл. (до 80 кбар, в атмосфере $O_2 + Ar$) при t -ре $300-350^\circ$ имеет место фазовое превращение в высокот-рную модификацию II, сопровождающееся экзотермич. эффектом. Для II установлена структура типа PbO_2 с параметрами ромбич. решетки: a 4,53, b 5,44, c 4,93 А, ρ (выч.) 1,439, $Z=4$, ф. гр. $Pbcp$. По параметрам решетки модификация II близка к высокот-рной ромбич. модификации TiO_2 . Термич. разл. II происходит при t -ре $390-400^\circ$.

С. В. Соболева

Tt2

22.10.1981

1980



- 5 E695. Полиморфизм гидрида магния при высоких давлениях. Polymorphism of magnesium hydride under high pressure. Bastide J. P., Bonnetot B. «High Pressure Sci. and Technol. Proc. 7th Int. AIRAPT Conf., Le Creusot, 1979. Vol. 1». Oxford e. a., 1980, 569—571 (англ.)

На установке высокого давления типа «белт» проведено исследование MgH₂ при давлениях до 80 кбар и

т-ре до 650°С. Обнаружена фаза высокого давления MgH₂ II, изоструктурная с α-PbO₂ и имеющая орторомбическую (*Pbcn*) элементарную ячейку с параметрами $a=4.53$, $b=5.44$ и $c=4.93$ Å. Е. С. Алексеев

полиморф.

Ф. 1981 N 5

1980

 MgH_2

- ⑥ 6 E723. Полиморфизм гидрида магния при высоком давлении. Polymorphisme de l'hydruure de magnesium sous haute pression Bastide Jean-Pierre, Bonnetot Bernard, Létoffé Jean-Marie, Claudy Pierre. «Mater. Res. Bull», 1980, 15, № 12, 1779—1787 (франц.; рез. англ.)

Ттх

Исследовались фазовые превращения в MgH_2 при давлениях до 80 кбар и т-рах до 900° С. Опыты проводились в камере высокого давления типа «белт». Структура образцов определялась рентгеновским методом после извлечения из камеры. В норм. условиях MgH_2 существует в α -форме со структурой рутила. При высоких давлениях установлено существование 2-х фаз MgH_2 — β и γ ; β — MgH_2 имеет гексаг. (псевдокубическую) решетку типа флюорита с параметрами $a = 4,53$, $c = 10,99$ А. Координационное число Z иона Mg^{2+} в β -фазе равно 8. Черный цвет β - MgH_2 может указывать на значительную делокализацию электронов

ф. 1981. № 6

в кристаллич. решетке этой фазы. γ -Фаза MgH_2 характеризуется орторомбич. структурой типа $\alpha\text{-PbO}_2$ с параметрами $a=4,53$, $b=5,44$, $c=4,93$ Å, $Z=4$. Плотности α - и γ -фаз примерно одинаковы, но плотность β -фазы на $\sim 25\%$ выше. При сбросе давления β -фаза частично переходит в γ -фазу. Отмечается, что MgH_2 при высоких давлениях ведет себя в структурном отношении подобно другим соединениям типа MX_2 с решеткой рутила, как, напр., фториды или оксиды.

Библ. 29. А. И. Коломийцев

Судмент MgHx

1981

Mg-H

95: 68807k Magnesium-hydrogen and aluminum-hydrogen phase diagrams. Shapovalov, V. I.; Serdyuk, N. P.; Semik, A. P. (Dnipropetr. Metal. Inst., Dnepropetrovsk, USSR). *Dopov. Akad. Nauk Ukr. RSR, Ser. A: Fiz.-Mat. Tekh. Nauki* 1981, (6), 99-101 (Ukrain). The m.p. of Al decreases monotonically as H is absorbed (931 K at 90 MPa H). Thermal anal. of the system indicated H soly. $S = (450 \pm 10)P^{0.5} \exp(-(20,000 \pm 400)/RT)$ (solid Mg) or $S = (370 \pm 5)P^{0.5} \exp(-(16,700 \pm 300)/RT)$ (liq. Mg), where $P = H$ pressure. The phase diagrams are constructed by combining new exptl. and published data. The Mg-H diagram has 2 invariant points (gas-eutectic at 914 K and 100 MPa and gas-peritectic at 853 K and 100 MPa). The Al-H diagram has a gas-eutectic at 913 K and 100 MPa.

(рас. групп)

(+1) 

C.A 1981, 95, N 8.

MgH₂

1982

Ono S., Ishido Y., et al.

7. Less-Common Metals,
1982, 88, N1; Proc. Int. Symp.

коэф.
мерм.
расщеп.

Prop. Appl. Metal Hydrides,

May 30-June 4, 1982,
Part 1, 57-61.

(see. ● Mg₂NiH₄ I⁻)

MgH_2

От. 16242

1983

5 E485. Взаимодействие с водородом интерметаллических соединений и сплавов, содержащих магний. Семенов К. Н., Вербцкий В. Н., Кочуков А. В., Сытников А. Н. «Вестн. МГУ. Химия», 1983, 24, № 1, 16—27

Обобщены имеющиеся в литературе данные по синтезу и свойствам гидрида магния MgH_2 — перспективного аккумулятора водорода, запасющего до 7,6 вес. % водорода и имеющего относительно низкие т-ры десорбции 300—350°. Рассмотрено взаимодействие с водородом сплавов и бинарных интерметаллич. соединений (ИМС) магния с Cu, Ni, Al, Co, Ti, Ca, La, Ce. Приведены изотермы диссоциации водорода для различных двойных систем магния, а также скорости поглощения водорода некоторыми ИМС магния. Рассмотрены термодинамич. характеристики процесса гидрирования магния, его сплавов и ИМС. Показано, что

система,
Св-ва

ф. 1983, 18, 15.

взаимодействие с водородом может происходить как с гидрогенолизом исходного ИМС или сплава магния, так и с образованием многокомпонентного гидрида. Отмечается, что анализ значений энтальпии реакции и вариация давления водорода и т-ры позволят проводить реакции взаимодействия ИМС магния с водородом по различным направлениям. Библ. 46.

Автореферат



MgH_2

1985

2 В5. Дигидрид магния: получение и реакции. Magnesium dihydride: preparation and reactions. Bogdanovic B. «12 Int. conf. Organomet. Chem., Vienna, Sept. 8—13, 1985. Abstr. S. l., s. a., 466 (англ.)

При взаимодействии $CH_2=CHR$ с MgH_2 (I), образующимся при р-ции активированного антраценом Mg с H_2 в присутствии переходных металлов, выделены $Mg(CH_2CH_2R)_2$. С $SiCl_4$ I дает SiH_4 и $MgCl_2$. При нагревании до $250^\circ C$ I обратимо теряет H_2 , что позволяет использовать I в кач-ве аккумулятора H_2 .

М. Б. Варфоломеев

X. 1986, 19, 42

1985

Гидрид Mg

23 Б3087. Получение гидрида магния прямым синтезом. Příprava hydridu hořčnatého přímou syntézou. Kříž Petr, Prchlík Jaroslav, Procházka Vladimír. «Chem. prům.», 1985, 35, № 5, 241—245 (чеш.; рез. англ.)

Обсуждены условия прямого синтеза гидрида магния (I). На основе эксперим. данных определены две основные области р-ции получения I: кинетич. (степень превращения менее 0,5) и диффузионная (степень превращения более 0,7). В последней скорость р-ции определяется диффузией водорода через слой I. Предложена мат. модель, годная для обеих областей и описывающая ход р-ции, определены основные кинетич. х-ки: энергия активации, константы скорости и их зависимости от т-ры и давл. На основе результатов получены оптим. условия получения порошкообразного I прямым синтезом.

Резюме

Х. 1985, 19, N 23.

MgH

[O.N. 22042]

1985

Pople J.A., Luke B.T.,
Frisch M.J., et al.,

$\Delta_f H$
(paper)

J. Phys. Chem., 1985, 89,
N 11, 2198-2203.

MgH₂

[Om. 22042]

1985

Pople J. A., Luke B. T.,
Frisch M. J., et al.,

$\Delta_f H$
(pccrem)

J. Phys. Chem., 1985, 89,
11, 2198-2203.

Мг Нх

1986

Герасимов, Константин Борисович.

Обратимое взаимодействие магния с водородом : Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук. (02.00.04) / АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т химии твердого тела и перераб. минер. сырья. — Новосибирск, 1986. — 20 с. : граф.

№ 3060

А9 № 123 [86-10606а]

ВКП 9—13.02.87

Изд-во «Книга»

H-Mg

1987

108: 82932r The H-Mg (hydrogen-magnesium) system. San-
Martin, A.; Manchester, F. D. (Cent. Met. Hydride Stud., Univ.
Toronto, Toronto, ON Can. M5S 1A7). *Bull. Alloy Phase Diagrams*
1987, 8(5), 431-7 (Eng). A crit. evaluation is presented of data for
the H-Mg system based on 62 sources. Crystal structure and lattice
parameter data are compared. Thermodyn. parameters are also
discussed.

(фаз. диагр.
термод. св-ва)

C. A. 1988, 108, N 10.

MgH₂

1987

6 E598. Система H—Mg (водород — магний). The H-Mg (hydrogen-magnesium) system. San-Martin A., Manchester F. D. «Bull. Alloy Phase Diagr.», 1987, 8, № 5, 431—437, 501—502 (англ.)

Обзор данных по фазовой диаграмме H—Mg, а также по изменениям структуры и термодинамич. свойств Mg при наводороживании. На принятой диаграмме для $P=25$ МПа имеются две твердые фазы: α — твердый раствор внедрения (ГПУ-решетка) и β -фаза — гидрид MgH₂ (тетраг. решетка). Приведены ур-ния, описывающие растворимость H в Mg. При различных термобарич. обработках ($P=2,5-8$ ГПа) наблюдается образование δ -фазы высокого давления, структура которой — искаженная CaF₂. Превращение $\beta \rightarrow \delta$ сопровождается возрастанием плотности ($\sim 25\%$) и изменением цвета (от серого до черного). δ -фаза сохраняется при снятии давления и повышении т-ры до 400° С. При более вы-

П
t₂

Ф. 1988, 18, № 6

соких т-рах наблюдается либо обратный $\delta \rightarrow \beta$ -переход, либо превращение в метастабильную γ -фазу с ромбич. решеткой типа $\alpha\text{-PbO}_2$. Библ. 62. И. А. К.

MgH_2

1987

18 Б3080. Образование гидрида в чистых магниевых фольгах. The formation of hydride in pure magnesium foils. Schröder Pedersen A., Jensen K., Larsen B., Vigeholm B. «J. Less—Common Metals», 1987, 131, № 1—2, 31—40 (англ.)

Методами оптич. микроскопии и гравиметрии изучено получение гидрида MgH_2 (I) и кинетика его образования на образцах Mg-фольги толщиной 20, 42, 53, 100, 122 и 150 мкм. Образцы I получены при давл. H_2 1—3 МПа и т-рах 650—700 К. Установлено, что образование I тем полнее, чем тоньше Mg-фольга. Установлено значит. влияние т-ры на скорость р-ции. Лимитирующей стадией является рост зародышей I. Рассчитаны энергии активации, равные 270, 286, 295 и 314 кДж/моль H_2 при степени реагирования 10, 15, 20 и 30% соответственно. Л. Г. Титов

х. 1987, 19, N 18

$Mg_2H_3^+(2)$

[OM. 26 142]

1987

$Mg_2H_3^-(2)$

Здобиев А.С., Чаркин О.П.

д.с.с.руктеер. химии,
1987, 28, N 1, 18-24.

$\Delta \pm H;$

Mg H_n^+

1988.

Curtiss L. A.,
Pople J. A.

pacrim J,
 $\Delta_f H;$

J. Phys. Chem.,
1988, 92, 84, 894-
-899.

(see Li H_n^+ ; iii)

MgH_2

1988

24 В14. Получение активных магния и гидрида магния. Liao Shi-Jian, Zhang Shuang-Qing, Yu Shu-Wen. «Хуасюэ сюэбао, Acta chim. sin.», 1988, 46, № 6, 612—614 (кит.; рез. англ.)

Взаимодействием металлич. Mg с антраценом (L) в среде ТГФ получен комплекс $(Thf)_3MgL$ (I). Термич. разл. I в вакууме при $90—150^\circ C$ приводит к образованию L и активного Mg, к-рый реагирует с H_2 при $185—265^\circ C$ и дает MgH_2 . L, выделяющийся при разложении I, возвращают на первую стадию взаимодействия с металлич. Mg. Допирование I перед термич. разложением соединениями переходных металлов обеспечивает возможность поглощения водорода активным магнием даже при $90^\circ C$. По резюме

получение

х. 1988, № 24

1989

8 БЗ055. Гидрид магния как обратимая система для аккумулярования тепла и охлаждения. The magnesium hydride system for heat storage and cooling: [Pap.] Proc. 1st Int. Symp., Stuttgart, Sept. 4—9, 1988, / Bogdanović B., Spliethoff B., Ritter A. // Z. phys. Chem. (BRD).— 1989.— 164, № 2.— С. 1497—1508.— Англ.

Сконструирована лабораторная установка для демонстрации использования MgH_2 (I) как обратимого аккумулятора теплоты. Процесс диссоциации $\text{I} = \text{Mg} + \text{H}_2 + 75 \text{ кДж}$ является обратимым, что подтверждается изотермами диссоциации при $352\text{—}425^\circ \text{C}$. Кол-во H_2 , поглощаемое при низких т-рах, определяется весовым методом. Хорошая воспроизводимость Р, Т-данных при многократном термоциклировании — до 1600 циклов — позволяет рекомендовать I в кач-ве перспективного аккумулятора теплоты и водородного накопителя. Показана возможность наработки льда при использовании двух абсорбционно-десорбц. контейнеров при 0°C и 425°C . Л. А. Резницкий

 MgH_2 (ΔH)

X. 1990, № 8

MgH₂

1992

17 В2. Модификация прямого синтеза гидрида магния / Борисова Т. Г., Кудинова С. В., Конов А. В. // Координац. химия.— 1992.— 18, № 5.— С. 553—555.— Рус.

С целью снижения т-ры и давления в процессе прямого каталитич. гидрирования магния в орг. среде предложено дополнительно вводить в реакц. смесь палладиевый катализатор, существенно снижающий энергию активации взаимодействия. Модифицированный таким образом процесс проходит в токе водорода, давая гидрид магния без ухудшения его качества.

X-1992, N 17

MgH_2

1992

17 Б3051. Исследования по хранению водорода в системе магний—гидрид магния. Untersuchungen zur Wasserstoff-Speicherung im System Magnesium/Magnesiumhydrid / Klose Wolfgang, Stuke Volker // Chem.-Ing.-Techn.— 1992.— 64, № 4.— С. 360—361.— Нем.

Для р-ции $Mg + H_2 = MgH_2$ в связи с возможностью использования указанной системы для накопления водорода рассмотрены термодинамич. основы, приведены эксперим. данные для интервала т-р от 300 до 375°С.

Значения $\Delta_f H_m$ р-ции составляют величины от —64 до —74 кДж/моль, энтропии $\Delta_f S_m$ от —126 до —136 Дж/(моль·К).

Б. Г. Коршунов

(ΔH)

х. 1992, N 17

МгНх

1993

9И208. О растворимости водорода в жидком магнии
/ Шаповалов В. И., Семик А. П., Тимченко А. Г. //
Металлы. — 1993. — № 3. — С. 25—28. — Рус.

Рассчитан и экспериментально подтвержден барич.
режим, обеспечивающий полное подавление газовыделе-
ния на фронте кристаллизации при закалке водородона-
сыщенного магния из жидкого состояния. Получены и
обсуждены данные о влиянии t -ры на растворимость
водорода в жидком магнии. Предложен уточненный
вариант диаграммы состояния, включающий количеств.
сведения о пределах растворимости водорода в магнии
от точки плавления до t -ры кипения.

(Кр)

ф. 1993, № 9

MgH₂

1994

> 22 Б2120. Изучение электронных и структурных свойств MgH₂ неэмпирическим методом Хартри-Фока. An ab initio Hartree—Fock study of electronic and structural properties of MgH₂ /Baraille I., Pouchan C., Causa M., Pisani C. //Chem. Phys. .—1994 .—179 ,№ 1 .—С. 39—46 .—Англ.

Для численного определения электронных и структурных св-в тетрагон. гидрида MgH₂ типа рутила использован периодич. неэмпирич. метод Хартри-Фока. Рассчитаны равновесные параметры решетки, энергия сцепления, упругие постоянные, зонная энергетич. структура в 1-ой зоне Бриллюэна, плотность состояний, распределение электронного заряда и комптоновские профили. Для двух первых св-в учтены корреляц. эффекты и улучшено согласие с эксперим. данными. Полученными результатами подтвержден сильный, но не целиком ионный хар-р гидрида MgH₂: заряды Mg +1,886 и H —0,943.

Ф. М. Спиридонов

X.1994, №22

MgH,
MgH₂

1994

2) 5 Б3079. Реакции с водородом атомов магния, полученных испарением под действием импульсного лазерного излучения. Инфракрасные спектры пяти молекул гидрида магния. Pulsed laser evaporated magnesium atom reactions with hydrogen: Infrared spectra of five magnesium hydride molecules /Tague T. J., Jr., Andrews L. //J. Phys. Chem. .—1994 .—98 ,№ 35 .—С. 8611—8616 .—Англ.

Методом ИК-спектроскопии исследовано фазовое состояние молекул, полученных соконденсацией паров атомов Mg (после лазерного испарения) с H₂, D₂ или HD в Ar при 10 К на подложках из CsI и подвергнутых циклам фотолиза и отжига при 16—28 К. Преобладающими продуктами являются MgH (ИК-абсорбция при 1422,1 см⁻¹) и MgH₂ (1571,9 и 439,8 см⁻¹). Наблюдались также два димера с наименьшими энергиями HMgMgH (1491,8 см⁻¹) и ромбич. димер (MgH)₂ (1022,8 и 605,4 см⁻¹) и мостиковый димер HMg(H)₂-MgH (1531,0; 1164,2; 1013,7 и 613,9 см⁻¹). После отжига возрастает содержание комплексов H₂ с MgH и MgH₂.

В. А. Ступников

X. 1995, NS

Mg-H₂

1996

Chaban G.,
Gordon M.S.

структ.

и свойствам.

теор.

расчет

J. Phys. Chem.

1996, 100 (1), 95-9.

(см. Li-H₂, III)

F: Mge[+]

P: 1

21B118. Устойчивость Mge{+} и NaPs. The stability of Mge{+} and NaPs / Ryzhikh G., Mitroy J. // J. Phys. B. - 1998. - 31, 8. - С. L401-L407. Англ.

Возможность существования устойчивых основных состояний частиц Mge{+}(I) и NaPs(II) продемонстрирована с использованием модифицированного приближения стохастического вариационного метода решения уравнения Шредингера для модельного потенциала. Энергии связывания для I и II получены равными соотв. 0,012790 и 0,005892 хартри.

1998

РЖ.Х, 1998, №21

MgH₂

1999

130: 187737p Thermodynamic investigation of the magnesium-hydrogen system. Bogdanovic, Borislav; Bohmhammel, Klaus; Christ, Babett; Reiser, Alexander; Schlichte, Klaus; Vehlen, Ralph; Wolf, Ulrich (Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, D-45470 Mulheim an der Ruhr, Germany). *J. Alloys Compd.* 1999, 282(1-2), 84-92 (Eng), Elsevier Science S.A. Thermodyn. properties of the magnesium hydride-magnesium system have been investigated using both calorimetric and equil. pressure measurements. Based on calorimetric measurements, on av. a satisfactory agreement between exptl. and calcd. enthalpy and entropy values for the formation of MgH₂ is achieved; systematic deviations are found only at higher temps. (~480°C). Exptl. detn. of PCIs (absorption and desorption mode) has been carried out in the temp. range 403-520°C, using Mg powders of different origin and particle size. According to measurements at 526°C, a minor dependence of H₂ equil. pressure over MgH₂ on the particle size of Mg powders used exists.

($\Delta_f H, \Delta_f S$)

C.A. 1999, 130, N14

d- MgH₂ (DM-40 002) 1999
MgH₂ Bohmhammel K.,
et al.,

Thermochim. Acta, 1999,
337, 195-199,

Thermodynamic optimization
of the system ● magnesium-hydrogen.

1999

F: Mg-H

P: 1

131:301412 Critical assessment and thermodynamic
modeling of the Mg-H system. Zeng, K.; Klassen, T.;
Oelerich, W.; Bormann, R. GKSS- Research Center,
Institute of Materials Research Geesthacht D-
21502, Germany Int. J. Hydrogen Energy, 24(10), 989-1004
(English) 1999 A comprehensive crit. assessment
has been made of the exptl. data of the Mg-H system.
Based on the selected original exptl. phase diagram dat
from the literature, a set of thermodyn. functions for

the Mg-H system was chosen and the parameters were optimized using the least squares method. Four different anal. descriptions were used to model the four different types of stable phases in the Mg-H system: gas, liq., solid soln. phase .alpha.-(Mg), and the stoichiometric compd. .beta.-MgH₂. Most of the exptl. information is in agreement with the modeling, esp. the dissocn. pressures of MgH₂ at different temps., the invariant equil., and the hydrogen solubilities in magnesium at one atm. Calcn. of the system has been used to thermodynamically analyze some exptl. information.

$\delta\text{-MgH}_2$

1999

F: 'гамма'- MgH_2

P: 1

01.22-19B2.31. Структура фазы высокого давления 'гамма'- MgH_2 по данным нейтронной порошковой дифракции. Structure of the high pressure phase 'гамма'- MgH_2 by neutron powder diffraction / Bortz M., Bertheville B., Bottger G., Yvon K. // J. Alloys and Compounds. - 1999. - 287, N 1-2. - С L4-L6. - Англ.

Структура

Фаза высокого давления 'гамма'- MgH_2 получена нагреванием 'альфа'- MgH_2 ГПа до 1070 К на протяжении 120 мин. Исследования дейтерида методами порошковой дифракции рентгеновских лучей и нейтронов выявила принадлежность структурному типу 'альфа'- PbO_2 (ромбич. сингония, ср. группа $R\bar{3}cn$, Z 4, a 4,5213(3), b 5,4382(3), c 4,9337(3)Å для гидроксида и a 4,5056(3), b 5,4212(3), c 4,9183(3)Å для дейтерида).

MgH₂

1999

F: 'гамма'-MgH₂ · δ-MgH₂, MgD₂ (T_{ср}, структура)
P: 1

Т_{ср},
структура

01.22-19Б2.31. Структура фазы высокого давления 'гамма'-MgH[2] по данным нейтронной порошковой дифракции. Structure of the high pressure phase 'гамма'-MgH[2] by neutron powder diffraction / Bortz M., Bertheville B., Bottger G., Yvon K. // J. Alloys and Compounds. - 1999. - 287, N 1-2. - C L4-L6. - Англ.

Фаза высокого давления 'гамма'-MgH[2] получена нагреванием 'альфа'-MgH[2] ГПа до 1070 К на протяжении 120 мин. Исследования дейтерида методами порошковой дифракции рентгеновских лучей и нейтронов выявила принадлежность структурному типу 'альфа'-PbO[2] (ромбич. сингония, ср. группа Rbcn, Z 4, a 4,5213(3), b 5,4382(3), c 4,9337(3) Å для гидроксида и a 4,5056(3), b 5,4212(3), c 4,9183(3) Å для дейтерида).