

Ln -H-O

1965

РЗЭ - гидроокиси

4 В59. Гидротермальный синтез и кристаллическая структура гидроокисей редкоземельных элементов. Клевцов П. В., Шенна Л. П. «Изв. АН СССР. Неорганич. материалы», 1965, I, № 6, 912—917

Синтез

Структура

В водн. р-рах NaOH гидротермальным методом синтезированы гидроокиси РЗЭ состава $M(OH)_3$ для элементов от La до Yb, и состава MOOH для Nd и всех следующих за ним лантанидов. $M(OH)_3$ устойчивы при более низкой т-ре, чем MOOH. Т-ра их взаимного превращения понижается с увеличением порядкового номера элемента: от $\geq 600^\circ$ для Nd до 120° для Yb. Рентгенографич. исследованиями показано, что все синтезированные тригидроокиси обладают структурой типа UCl_3 , а моногидроокиси — структурой YOOH.

Резюме авторов

X. 1966.4

1966

III Рз
 гидроокиси
 редкозем.
 металлов

21 Б1037. Осаждение и гидролиз ионов металлов. III. Исследование растворимости гидроокиси иттрия и гидроокисей некоторых редкоземельных металлов. Огнатовић З., Рокрић В., Fügedi H., Вгади-са М. Precipitation and hydrolysis of metallic ions. III. Studies on the solubility of yttrium and some rare earth hydroxides. «Croat. chem. acta», 1966, 38, № 4, 269—276 (англ., рез. сербо-хорв.)

Турбидиметрическим и рН-метрич. методами (титрант—водн. р-р КОН) при 20° изучены осаждение и р-римость гидроокисей La, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Er, Yb, Lu и Y в воде. Время установления равновесия 24 часа. Конц-ия нитратов или хлоридов редкоземельных элементов перед титрованием менялась в пределах 10^{-4} — 10^{-1} М. Приведены значения рН осаждения и величины

+1

x. 1967. 21



произведений р-рности ($ПР = [M^{3+}][OH]^{-3}$); величины $-\lg ПР$ равны: $La(OH)_3$ 20,1; $Pr(OH)_3$ 22,3; $Nd(OH)_3$ 23,9; $Sm(OH)_3$ 24,5; $Gd(OH)_3$ 24,2; $Dy(OH)_3$ 23,6; $Er(OH)_3$ 23,9; $\gamma b(OH)_3$ 25,1; $Lu(OH)_3$ 25,3; $\gamma(OH)_3$ 25,7. На основе полученных результатов установлено, что основность гидроксидов уменьшается в рядах: La, Pr, Nd, Sm и Dy, Er, γb , Lu. Замечено образование кристаллов карбоната La при рН, больших рН начала осаждения $La(OH)_3$, в результате присутствия карбонатов в титранте. Сообщение II см. РЖХим, 1966, 24Б1019.

Н. А. Кораблева

П

1967

III, P. 3.

10 Д461. О связи кристаллической структуры гидроокисей редкоземельных элементов и иттрия с ИК-спектрами поглощения. Клевцов П. В., Клевцова Р. Ф., Шенна Л. П. «Ж. структуры. химии», 1967, 8, № 2, 268—272

$Me(OH)_3$
Гидроокисит
 $Me - PЗЭ$

Исследованы ИК-спектры гидроокисей $Me(OH)_3$ ($Me - PЗЭ$ от La до Tu) и $MeOОН$ всех PЗЭ (исключая Ce и Pr). Межатомные расстояния $Me - O(H)$, вычисленные из данных ИК-спектров $MeOОН$, коррелируются с полученными из рентгеноструктурного анализа. Исходя из кристаллич. структуры, была предсказана и идентифицирована на спектрах $MeOОН$ вторая (длинноволновая) полоса поглощения деф. кол. (δ_2) группы OH. Из анализа ИК-спектров сделан вывод об отсутствии водородной связи в $Me(OH)_3$ и возможности очень слабой водородной связи в $MeOОН$. Предложен способ идентификации кристаллич. гидроокисей PЗЭ и Y по положению на ИК-спектре коротковолн. полосы поглощения деф. кол. (δ_1) гидроксильной группы. Автореферат

$\frac{1}{2}$
ce

1967. 109

P37

информация

копия

Brauer G.

1968

Progr. Sci. and Technol.

Rare Earths; Vol. 3, 1968

434

(Cell. Oxidation P37) I

1968

РЗЭ^{III} - гид.

катионы
окислов

16 В33. Состав и некоторые свойства три-, ди- и моногидратов окисей редкоземельных элементов. Зубова Н. В., Макаров В. М., Никольский В. Д., Петров П. Н., Тетерин Э. Г., Чеботарев Н. Т. «Ж. неорганической химии», 1968, 13, № 1, 15—19

Методами термич. и рентгеноструктурного анализов исследованы состав и термич. св-ва гидроокисей РЗЭ (La, Pr, Nd, Sm), Y и Sc. Установлено существование дигидратов окисей РЗЭ и Y. Определены границы термич. устойчивости три-, ди- и моногидратов окисей РЗЭ и Y и Sc. Методом ИК-спектроскопии исследована молекулярная структура три-, ди- и моногидратов окиси лантана.

Автореферат

Л. 1968. 16

1970

Редкоземельные
гидроксиды

8 E396. Низкотемпературное упорядочение в редкоземельных гидроксидах. Felsteiner J. Low-temperature ordering of rare-earth hydroxides. «J. Chem. Phys.», 1970, 52, № 5, 2784—2785 (англ.)

На основании классич. метода Латтинжера и Тисса вычислено низкотемпературное упорядочение редкоземельных гидроксидов в предположении, что определяющим является магнитное диполь-дипольное взаимодействие. Из расчета следует, что гидроксиды $\text{Me}(\text{OH})_3$ ($\text{Me} \equiv \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Ho}, \text{Nd}, \text{Gd}$) ферромагнитны и имеют диполи, параллельные оси c , а гидроксид $\text{Er}(\text{OH})_3$ антиферромагнитен и диполи в ней перпендикулярны c .

ф. 1970. 88

Эксперим. исследование, проведенное Вольфом с сотрудниками, обнаружило ферромагн. упорядочение в $\text{Me}(\text{OH})_3$ ($\text{Me} \equiv \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Ho}$) и антиферромагнитное в $\text{Me}(\text{OH})_3$ ($\text{Me} \equiv \text{Nd}, \text{Gd}$). Фазовый переход в гидроокиси $\text{Er}(\text{OH})_3$ не был обнаружен вплоть до $1,2^\circ \text{K}$. Расхождение теории с экспериментом для гидроокисей $\text{Nd}(\text{OH})_3$ и $\text{Gd}(\text{OH})_3$ связывают с существенным вкладом недипольного взаимодействия, не учтенного теорией.

А. Н. Мень

1970

$\text{Ln}(\text{OH})_3$

Wolf W.P., et al.

Op

Colloq. int. CNRS,

1970, ~180/2, 93-97

$\text{Ln} = \text{Nd},$
 $\text{Gd}, \text{Dd}, \text{Yb},$
 $\text{Dy}, \text{Ho}, \text{etc.}$

[Cer. $\text{La}(\text{OH})_3$] I

Ln-O-H

1971

Ln = La,
Sm, Eu, Lu

8 Б966. Определение теплот разложения пероксидов лантана, самария, эрбия и лютеция. Селиванова М. Н., Терешкина Р. И., Богданов Г. А. «Уч. зап. Моск. обл. пед. ин-т», 1971, 291, 115—118

ΔH
 $\Delta H_{ад}$

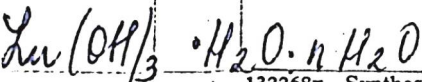
Из измерений теплот разложения пероксидов в подкисленном р-ре $KMnO_4$, проведенных в изотермич. калориметре, определены теплоты разл. пероксидов на гидроокиси O_2 и H_2O . На основе найденных теплот разл. рассчитаны энергии связи перекисного кислорода в молекулах исследованных пероксидов. Далее следуют

X. 1972.8

ф-ла соединения, теплота разл. (ккал/моль), энергия связи перекисного кислорода (ккал/моль): $\text{La}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$, 44,93; 13,57; $\text{La}(\text{OH})_3 \cdot 0,75 \text{H}_2\text{O}_2$, 34,40; 11,30; $\text{Sm}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$, 44,42; 14,38; $\text{Sm}(\text{OH})_3 \cdot 0,75 \text{H}_2\text{O}_2$, 35,30; 11,43; $\text{Er}(\text{OH})_3 \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}_2$, 33,64; 36,07; $\text{Er}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$, 31,56; 26,94; $\text{Lu}(\text{OH})_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}_2$, 35,42; 40,79; $\text{Lu}(\text{OH})_3 \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}_2$, 32,84; 36,61. Представленные теплоты разл. рассчитаны без учета теплот р-рения гидроокисей в H_2SO_4 , к-рые составили 22,89; 29,81; 26,63 и 25,24 ккал/моль для гидроокисей La, Sm, Er и Lu, соответственно.

А. Гузей

1982



132268x Synthesis and study of lanthanide peroxides. Bogdanov, G. A.; Selivanova, M. N.; Garkushenko, T. L. (Mosk. Tekst. Inst., Moscow, USSR). *Zh. Neorg. Khim.* 1972, 17(3), 616-20 (Russ). $\text{Ln}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n = 0.75, 1.0, 1.5, 2.0$ and $\text{Ln} = \text{La, Sm, Er, or Lu}$) were prepd., and their enthalpies of dissoln., the energies of their peroxide O bonds, and their heats of decompn. detd. The compds. decomp. with a simultaneous evoln. of O and loss of H_2O . Their DTA diagrams are complex.

(Ln = La, Sm,
Er, Lu)

$$\Delta H_{aq}$$

C.A. 1982. 76-22

Гидроокиси
РЗЗ

1972

(Тб Dy Ho,
Er, Yb)

10 Б600. Гидротермальный синтез и магнитные свойства при низких температурах TbOOH, DyOOH, HoOOH, ErOOH и YbOOH. Christensen A. Norlund. Hydrothermal preparation and low temperature magnetic properties of TbOOH, DyOOH, HoOOH, ErOOH, and YbOOH. «J. Solid State Chem.», 1972, 4, № 1, 46—51 (англ.)

Гидроокиси окислов тербия, диспрозия, гольмия, эрбия и иттербия получены гидротермальным методом. Рентгеноструктурные исследования показали, что все полученные соединения имеют монокл. структуру. Иссле-

РЖХ, 1972, ~10

дованы магнитные св-ва в т-рной области 2,4—273° К. Найдено, что TbOОН, DyOОН и ErOОН являются антиферромагнетиками с т-рами Нееля 10,9 и 7,2° К соотв., а в сильных магнитных полях они проявляют св-ва метамагнетиков. В HoOОН и YbOОН не обнаружено магнитного упорядочения вплоть до т-р ~2,4° К. В парамагнитной области все исследованные соединения имеют константы Кюри, почти совпадающие с соотв-щими константами для свободных ионов. Л. Н. Романенко

$\text{Ln}(\text{OH})_3$

1973

11 Б365. Параметры решеток трехгидроокисей редкоземельных элементов. Dillin D. R., Milligan W. O., Williams R. J. Lanthanide trihydroxide lattice constants. «Appl. Crystallogr.», 1973, 6, № 6, 492—494 (англ.)

параметры
решетки

Предпринято рентгенографич. (метод порошка, λCu) определение параметров гексагон. решеток серии изоструктурных соединений $\text{Ln}(\text{OH})_3$ (ф. гр. $P6_3/m$) ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Cd}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Ho}, \text{Y}$ и Er), синтезированных р-рами Ln_2O_3 в HNO_3 с послед. осаждением NH_4OH и NaOH и отжигом при t -ре 160° . Параметры плавно изменяются от Er до La : a 6,25—6,52, c 3,50—3,85 А. Зависимости a , c и $V^{1/3}$ от ионного радиуса Ln носят линейный характер; соотв-щие ур-ния имеют вид: $a = 1,47239 r + 4,89978$, $c = 1,74855 r + 1,92804$, $V^{1/3} = 1,58260 r + 3,47389$. Зависимость a от c также линейна, а зависимость a , c и $V^{1/3}$ от порядкового номера Z имеет вид плавной кривой. Полученные результаты хорошо согласуются с данными, полученными ранее для соединений этого же типа с $\text{Ln} = \text{Ce}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Ho}, \text{Y}, \text{Er}$ и Tm .

С. В. Соболева

Х. 1974
N 11

Ходяковский И. П. 1945

$ZnOH^+$

$Zn(OH)_2^0$

$Zn(OH)_3^-$

$Zn(OH)_4^{2-}$

" Исследования в области
ионно-обменной сорбции
водных растворов при
высоких температурах
и давлении."

Авторская работа на соискание
ученой степени.

т. д.

с. в.

д. х. н.

Lu(OH)₃

вытисла 5511

1977

La(OH)₃

24 Б830. Термодинамические константы гидроокисей редкоземельных элементов. Смышляев С. И., Бурылев Б. П. «Изв. Сев.-Кавказ. науч. центра высш. школы. Естеств. н.», 1977, № 1, 60—63

Различными методами сравнительного расчета рассчитаны термодинамич. характеристики оксигидроокисей РЗЭ. Применимость использованных интерполяц. ур-ний проверялась сравнением известных эксперим. и расчетных данных для гидроокисей РЗЭ M(OH)₃, где в качестве исходных данных использованы термодинамич. характеристики гидроокисей семейства Fe и подгрупп скандия и галлия. Полученные значения $-\Delta H_{обр}$, $-\Delta G_{обр}$ ккал/моль при 298 К и S°_{298} э. е. соединений MOOH для соотв-щих M составили: La 249,75; 232,2 и 19,4, Ce 253,2; 235,6 и 22,0, Pr 254,25; 236,2 и 21,6, Nd 251,5; 233,7 и 22,2, Pm 252,0, — и —, Sm 252,45; 234,8 и 21,9, Eu 253,3; 235,4 и 21,6, Gd 252,45; 235,0 и 22,1, Tb 254,4; 236,7 и 22,8, Dy 232,78, — и —, Ho 260,3; 242,6 и 23,0, Er 262,3; 244,3 и 21,6, Tm 261,2, 243,5 и 22,3, Yb 252,3; 234,7 и 20,4, Lu 259,95; 243,3, 19,4.

$\Delta H_f, \Delta G_f$
 ΔS

(+14) ☒

х. 1977
N 24

А. Кисилевский

2007000000 P33

1977

AMMUN 5511

88: 95674b Thermodynamic constants of rare earth element hydroxides. Smyshlyáev, S. I.; Burylev, B. P. (Krasnodar. Politekh. Inst., Krasnodar, USSR). *Izv. Sev.-Kavk. Nauchn. Tsentra Vyssh. Shk., Ser. Estestv. Nauk* 1977, 5(1), 60-3 (Russ). The std. heat and free energy of formation and the entropy of $M(OH)_3$ and $M(OH)O$, where M = rare earth metal, were calcd. by the comparative method by using data on analogous compds. of Fe and Group III elements.

ΔH_f ; ΔG_f

C. A., 1978, 28, 114

1980

Термодинамические
свойства
нитратов

96:130785c Thermodynamic properties of lanthanide nitrate
crystal hydrates. Del Pino, J.; Chukurov, P. M.; Drakin, S. I.
(USSR). *Termodinam. i Stroenie Rastvorov, Ivanovo* 1980,
54-61 (Russ). From *Ref. Zh., Khim.* 1982, Abstr. No. 2B976.
Title only translated.

Термодинамические
свойства

©.A.1982, 96, N16

Тигроксиге РЗД.

1983

Zhang Zhi-ying.

Хуасюэ сунбао, Acta

S₂₉₈;

chim. Sin., 1983, 41,
N10, 865-870.

(см. Таегае РЗД, I)

R(OH)₃

1985

9 Б3011. Вычисление решеточной теплоемкости соединений редкоземельных элементов. Zhang Zhi-Ying. «Хуасюэ сюэбао, Acta chim. sin.», 1985, 43, № 10, 930—941 (кит.; рез. англ.)

Установлены эмпирич. соотношения для вычисления решеточного вклада в теплоемкость изоструктурных соединений $R(OH)_3$, RF_3 и R_2O_3 (R—РЗЭ), основанные на ур-нии $\Delta C = C_m \cdot \Delta m + C_v \cdot \Delta V$, где Δm и ΔV — разности масс и объемов соединений. Усреднение значений C_m приводит к эмпирич. ф-ле C_m , Дж/Кг = $= 0,084e^{-0,0074T} - 0,27e^{-0,065T}$, где C_m — изменение вклада в теплоемкость, вносимого на 1 г массы катиона РЗЭ.

Л. А. Резницкий

R - PЗЭ

C_p;

(+2) Δ



RF₃, R₂O₃

X. 1986, 19, N 9

R - PЗЭ

$\text{Ln}(\text{OH})_3$

1987

) 3 Б3070. Оксиды лантанидов: термохимический анализ гидратации. Lanthanide oxides: thermochemical approach to hydration. Alvero R., Bernal A., Carrizosa I., Odriozola J. A., Trillo J. M. «J. Mater. Sci.», 1987, 22, № 4, 1517—1520 (англ.)

Для расчета энергий решетки (U) тв. тригидроксидов лантанидов $\text{Ln}(\text{OH})_3$ использовано уравнение Борна $U = -69454A \frac{1}{(n-1)Rn}$, где A — константа Маделунга, R — расстояние $\text{Ln}-\text{OH}$ в гидроксидах. Значения A для гексагон. и кубич. модификаций $\text{Ln}(\text{OH})_3$ приняты равными 20,43 и 19,36 по эксперим. значениям U для

термохим.
анализу

X. 1988, 19, № 3

гидроксидов скандия и иттрия; использованы значения R из данных рентгеноструктурного анализа; n принято равным 9. С использованием цикла Борна — Габера по величинам U рассчитаны $-\Delta_f H^\circ_{298}$, составившие 1442, 1431, 1436, 1428, 1333, 1410, 1415, 1406, 1412, 1411, 1391, 1359 и 1427 кДж/моль для Ln=La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb и Lu соотв. Рассчитаны и табулированы энтальпии дегидратации гидроксидов. Экспериментально изучена гидратация и дегидратация образцов оксидов Sm, Ho, Yb и Lu. Установлено, что t -ры максимума выделения паров H_2O равны 600, 470, 440 и 500 К для гидратированных оксидов Sm, Ho, Yb и Lu соотв. Вычислены энергии Гиббса дегидратации гидроксидов и миним. давл. паров H_2O над оксидами.

П. М. Чукуров

Исследования
лактационных

(OM 32445)

1989

Sato T., -

термо-
химия

Thermochim. Acta, 1989,
148, N1, 249-260.



$\text{Ln}(\text{OH})_3$

Ln-La и Ce

$\text{La}(\text{OH})_3$

1990

18 В19. Периодическое осаждение гидроксидов некоторых редкоземельных элементов. Особенности лантана и церия. Précipitation périodique de quelques hydroxydes de terres rares. Particularité du lanthane et du cérium / Badin J., Rousselet F. // С.г. Acad. sci. Ser. 2. — 1990. — 310, № 5. — С. 489—492. — Фр.; рез. англ.

Показано, что в гелях р-ров $\text{Ln}(\text{NO}_3)_3$ ($\text{Ln}^{3+} = \text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Y}, \text{Ho}$) при 1% содержании агара при постепенном добавлении $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ происходит «периодич.» осаждение $\text{Ln}(\text{OH})_3$ в виде колец Лизеганга. Наблюдения проводили после 3-х месяцев стояния р-ров при 22°С в темноте. Найдено, что La и Ce образовали макроструктуру, включающую пустые пространства, регулярно увеличивающиеся от 1 до 10 мм. Остальные элементы образуют беспорядочные группы мелких полосок с промежутками менее 1 мм.

Н. А. Добрынина

⊗ (H)

x. 1990, N 18

$\text{Ce}(\text{OH})_3$

1992

M(OH)₃

M - редкие
земли

(ΔH)

сбор работ
по оценке

ΔH

119: 57204z Enthalpies of formation of rare earth and actinide(III) hydroxides; their acid-base relationships and estimation of their thermodynamic properties. Morss, Lester R.; Williams, Clayton W. (Chem. Div., Argonne Natl. Lab., Argonne, IL 60439 USA). *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.* 1992, 257 (Scientific Basis for Nuclear Waste Management XV), 283-8 (Eng). An overview was made of the literature data on std. heats of formation and other thermodyn. properties of hydroxydes of trivalent rare earths and a model was developed for the calcn. of missing data. The model takes into account the heterogeneous equil. in solid solns. which involve these compds. and which are of great importance in nuclear waste management. Soly. products and heats of formation at 25° were estd. for some actinide(III) hydroxides and sesquioxides.

с - А. 1993, 119, N 6

Ln(OH)₃

(om 3977)

1998

Diakonov I.I., Ragnas-
dottir K.V. et al;

S₂₉₈, ΔH_f,

ΔG_f, K_c

Chem. Geol. 1998,

157, 327-347