

Yb 3x

1961

Yb₂S₃
Yb₃S₄
чдр.

1В24. Сульфиды иттербия. Flakaut J., Domange L., Guittard M., Mlle, L'oriers J. Les sulfures d'ytterbium. «Bull. Soc. chim. France», 1961, № 1, 102—105 (франц.).—Зеленовато-серый Yb₂O₂S (I) получен нагреванием смеси Yb₂O₃ (II) с 5%-ным избытком Yb₂S₃ (III) в атмосфере Ar; избыток III удален действием разб. CH₃COOH. Параметры элементарной гексагон. ячейки I (тип Ce₂O₂S): a 3,726, c 6,509 Å, ρ (изм.) 8,59, ρ (рент.) 8,69, $Z = 1$. Соединение I нерастворимо в конц. к-тах, но растворяется в царской водке; при нагревании с Al в вакууме при 1275° I восстанавливается до YbS, загрязненного примесями. Попытки получения полисульфида Yb нагреванием III с S не привели к успеху. III получен нагреванием II в токе H₂S сначала при 1250—1300°, затем при 800—1100°. Приведенная ранее (РЖХХм, 1959, № 15, 52869) структура III ошибочна; III имеет гексагон. решетку, a 6,784, c 18,29 Å, ρ (изм.) 6,02, ρ (рент.) 6,04, $Z = 6$. В вакууме (10^{-4} мм рт. ст.) при 1000—1100° III разлагается до Yb₃S₄ (IV); параметры элементарной ромбич. ячейки IV: a 12,81, b 12,97, c 3,84 Å, ρ (изм.) 6,72, ρ (рент.) 6,74, $Z = 4$. Существует область гомогенности от YbS_{1,46} (V) до IV; параметры a , b и c для V равны 12,69; 12,87 и 3,82 Å, ρ (изм.) 6,44. Магнитные восприимчивости (χ)

сд.
"/од.

х. 1962. 1.

III, IV и V при комнатной т-ре соответственно равны $7130 \cdot 10^{-6}$, $4740 \cdot 10^{-6}$ и $6545 \cdot 10^{-6}$ на 1 атом Yb; они соответствуют ожидаемым для пона Yb^{3+} величинам (учитывая наличие Yb^{2+} в IV и V; V образуется из IV замещением 3Yb^{2+} на 2 Yb^{3+} с одновременным возникновением вакансий катионов). Соединения III—V диссоциируют в вакууме при 1600° до YbS_x (VI), с $x = 1,11—1,13$. Параметр a куб. элементарной ячейки VI (тип NaCl) несколько зависит от x ; при $x = 1,13$ $a = 5,673 \text{ \AA}$, ρ (изм.) $6,68—6,75$, $\chi = 1450 \cdot 10^{-6}$. Величины Q

и χ соответствуют той ожидаемой для решетки, построенной из $\frac{2}{3}x$ понов Yb^{3+} и $1-x$ понов Yb^{2+} на 1 понов S^{2-} (с вакансиями катионов).

Yb₃S₄

15 Б459. Кристаллическая структура Yb₃S₄. Chevalier R., Laruelle P., Flahaut J. Structure cristallographique Yb₃S₄. «Bull. Soc. franç. minéral. et cristallogr.», 1967, 90, № 4, 564—574 (франц., рез. англ.)

1967

Осуществлен синтез (нагреванием Yb₂O₃ в атм. H₂S при температуре 1300°) и рентгенографич. исследование (метод Вейссенберга, λ Cu-Kα) кристаллов Yb₃S₄ (I), которые содержат двухвалентные и трехвалентные ионы Yb. Параметры ромбич. решетки I: *a* 12,71, *b* 3,80, *c* 12,88 Å, ρ (эксп.) 6,82, ρ (выч.) 6,88, *Z*=4, ф. гр. *R*hmb. Структура определена по трехмерным синтезом Паттерсона и Фурье; уточнение координат атомов выполнено методом наименьших квадратов с учетом анизотропных индивидуальных тепловых поправок; (*R* 0,093, 487 независимых рефлексов). Структура имеет слоистый характер, так как все атомы располагаются на плоскостях зеркального отражения, проходящих перпендику-

x. 1968. 15

лярно оси b на $y=1/4$ и $y=3/4$. В структуре три независимых положения для атомов Yb; два из них заняты трехвалентными атомами Yb^{3+} , которые находятся в сильно искаженных октаэдрах из атомов S, (межатомные расстояния Yb-S 2,64—2,71). Двухвалентный Yb^{2+} окружен семью атомами S, шесть из которых располагаются по вершинам трехгранной призмы, а седьмой — лежит в одной плоскости с Yb^{2+} вне пределов этой призмы (Yb-S 2,83—2,94). Атомы S находятся в несколько искаженном тетраэдрич. окружении из атомов Yb. Так как двухвалентные Yb^{2+} занимают лишь 90% всех возможных для них положений в элементарной ячейке, исследованное соединение должно иметь новую ф-лу $\text{Yb}_{2,90}\text{S}_4$. Сравнение с другими известными структурами аналогичных соединений (Eu_2O_3 , CaMn_2O_4) типа $\text{M}^{\text{II}}\text{M}_2^{\text{III}}\text{O}_4$ выявило некоторое различие в координации катионов.

С. В. Рыкова

Mo_2S_3

1969
Zatough N. и др.

Учорган. Chem., 8(10),
2069

полимериз.
мономерна-
ция

(см. Mo_2S_3) I

1970

У 16 Б744. Инконгруэнтное испарение нестехиометрического $\text{YbS}_{1,25+y}$. Haschke John M., Eick Harry A. The incongruent vaporization of nonstoichiometric $\text{YbS}_{1,25+y}$. «High Temp. Sci.», 1970, 2, № 4, 376—380 (англ.)

Эффузионным методом исследовано испарение $\text{YbS}_{1,25+y}$ [$0,12 \leq y \leq 0,16$] в области т-р 1056—1337° К. В газ. фазе с помощью масс-спектрометра обнаружен иттербий. Зависимость давл. пара иттербия от т-ры выражается ур-нием $\lg P(\text{атм}) = (3,03 - 6,56/T + 2,93/T^2 \pm 0,11$. Рассчитанная по третьему закону термодинамики энтальпия образования $\text{YbS}_{1,25+y}$ изменяется от $-14,3 \pm \pm 0,1$ ($y=0,12$) до $-16,1 \pm 0,1$ ($y=0,15$) ккал/г. форм. мас-сы.

С. А. Ивашин

X. 1971. 16

Sm S, Eu S, Yb S (D_0 , ΔH_f , ΔH) 1972

Ba S, Pr S (D_0 , ΔH_f) VII 5348

Феочук Б.В., Гордиенко С.П.
Редколлегия "Ж. физ. химии" АН СССР.
М., 1972. 6 с. Рукопись деп. в ВУНИИ
3 ноября 1972 г. № 1968-72 Деп. Термодина-
мические свойства ланосульфидов
редкоземельных металлов. IV. Испарение
ланосульфидов селарча, европия и иттербия.

РН хим., 1973

85823 деп

○ 12 М, Б (ф)

1973

 YbS Yb_3S_4 Yb_2S_3 Синтез,
фаз. состав

5 Б435. Синтез и рентгенографическое исследование сульфидов иттербия. Елисеев А. А., Кузьмичева Г. М., Линде С. А. «Тр. Моск. ин-та тонкой хим. технол.», 1973, 3, № 1, 35—41

Поликристаллические образцы сплавов системы Yb-S , содержащих 47—75 ат.% S, синтезированы непосредственно из компонентов. Фазовый состав образцов, отожженных при 740—1100°, определен рентгеноструктурным методом (излучение Fe и Cu). В системе образуются соединения YbS (50—52 ат.% S, тип NaCl, a 5,683—5,631 Å), Yb_3S_4 (подструктура к типу CaY_2S_4), $\epsilon\text{-Yb}_2\text{S}_3$ (тип корунда). Порошкограммы образцов с 55—60 ат.% S (по шихте) несколько отличаются друг от друга в отношении расположения и интенсивностей линий. Образец с 60 ат.% S, отожженный при 1100° представляет собой новую фазу неизвестной структуры, образцы с более 65 ат.% S содержат, кроме ϵ -фазы и серы, другую фазу (или фазы).

П. Криякевич

X. 1974 N 5

VIII-5511 - ВР

1973

LaS, CeS, PrS, NdS, SmS, EuS, GdS,
YbS, YbTe (ΔH)

Торгуенко С.П., Фенюк Б.В.,

Рекоменция "Н. физ. химии" АН
СССР, № 6985-73 Дек. от 9/X-73.

М

YbS

ΔH_s ; ΔH_f ;
Do;

Gorkhienko S. P.

1973

„Zh. Fiz. Khim“ 1973,
47(9) 2445 (Russ)

Thermodynamic properties
of rare earth metal mono-
sulfides. IV. Vaporization
of samarium, europium, and
ytterbium monosulfides.

(see Sm S; I)

C.A. 1974.80. N2

YBS

1973

Petzel T, Greis O.

"Z. ~~phys.~~ anorg. und allg. Chem."

1973, 396, NI? 95-102.

meine
b-ba

(see. SmF_2 ; I)

VIII - 5372

1973

УбS и гр. (Kp)

Стенанов А.В.,

М. неогран. химии, 1973, 18, № 371-
374

В

Рнх, 1973, 11В91

LaS , CeS , PrS , NdS , XVIII 81 1974.
 SmS , EuS , GdS , YbS, (P , As , Sb).

Тордженко С.П., Фенотка Б.В.,
Изв. физ. химии, 1974, 48 (2),

493-4.

термодинамические свойства монокристаллов
сульфидов редкоземельных металлов.
Состав пара и особенности неагре-
гация монокристаллов редкозем. металлов

10 С.А. 1974. 81. №4. 17579ч.

Б, М (Ф)

V.B.S

Gordienko S.P.

1974

ΔH₂, A S₂₅
m.g. cb-ba

Ref Zh. Khim 1974
Abstr. No 22B822

(see SMS; I)

УБС

В92-107-XVIII

1974

Торчиенко С. П. и др.

(ДН, ДНУ)

Сб. Халькогениды ватЗ
Киев "Наук думка"
1974, 49-54.

(см. СмЗ; Т)

XVIII - 248

1974

LaS, YbS и др. (ΔH_2 , Do, ΔH_4)

Горюченко С.П., Феночка Б.В.
в сб. "Второй Всес. конгр. по масс-
спектрометрии, 1974. Тез. докл." т. 1, Изд-во
"Наука", 1974, 181-182

Рех, 1975, 751055 ● Б, М, Ю

книга y Iepинана 1974

$Yb_2S (K, 2)$

Mills H.C.

$Yb_2S_3 (K)$

Thermodyn. Data for In-
organic Sulphides, Selenides
and Tellurides. Part III,
London: Butterworths. 1944.

m. gus. cb-ba

● cp. 681

1974

YbS₂

18 Б441. Кристаллическая структура дисульфида иттербия YbS₂. Teske Christoph L. Die Kristallstruktur von Ytterbiumdisulfid: YbS₂. «Z. Naturforsch.», 1974, 29b, № 1—2, 16—19 (нем.; рез. англ.)

Крист.

Структ.

Рентгенографически изучены (методы Вейсенберга, прецессии и дифрактометра, λ Mo, 730 отражений, МНК, анизотропное приближение, $R=0,042$) кристаллы YbS₂, полученные аммонийно-термальным синтезом. Параметры монокл. решетки: a 9,32, b 4,75, c 9,02 Å, β 118,3°, $Z=4$, ф. гр. C2/c. Атомы Yb находятся в окружении из восьми атомов S, четыре из к-рых располагаются по вершинам вытянутого вдоль [010] тетраэдра, и еще четыре образуют прямоугольник, располагаясь над гранями этого тетраэдра (Yb—S 3,16—3,23 Å). Характерной особенностью окружения Yb является наличие коротких мостиков S—S (2,11 Å) между вершинами тетраэдра и прямоугольника. Многогранники вокруг Yb соединяются ребрами с образованием колонок, проходящих в направлении [010]. Мостики S—S находятся в октаэдрич. окружении из атомов Yb.

С. В. Соболева

X. 1974

N18

Yb_xSy

1975

19 Б419. Кристаллохимические исследования сульфидов иттербия. Елисеев А. А., Кузьмичева Г. М., Писарев Е. А., Бородуленко Г. П., Гризик А. А. «Ж. неорганич. химии», 1975, 20, № 5, 1167—1170

Рентгенографически (метод порошка, фотографич. регистрация, λFe) изучена система Yb—S в интервале составов 0—75 ат.% S. Поликрист. образцы получены методом непосредственного синтеза из компонентов в кварцевых ампулах под вакуумом при t -ре 640° с последующим отжигом. Установлены области существования фаз YbS, Yb₃S₄, ϵ -Yb₂S₃ (I) и θ -Yb₂S₃. Из р-ра в расплаве KJ. получены монокристаллы γ -Yb₂S₃, δ -Yb₂S₃ (II), I и двух новых модификаций Yb₂S₃ и изучены с использованием монокристаллических методов (качение, КФОР, λMo). Параметры гексагон. решетки I: a 6,66, c 18,28 Å. Параметры монокл. решетки II: a 18,15, b 4,06, c 10,37 Å, β 100° , ф. гр. $P2_1$. Приведены схемы рентгенограмм ϕ -Yb₂S₃ и ψ -Yb₂S₃. С. Т. Жуков

x1975 N19

VPS

ВФ - 1390 - XVIII

1976

4 Б944. Участок диаграммы системы Yb—S (0—50 ат.% S). Елисеев А. А., Кузьмичева Г. М., Ле Ван Хуан. «Ж. неорган. химии», 1976, 21, № 11 3167—3170

Изучен участок фазовой диаграммы системы Yb—S в области 0—50 ат.% S методами ДТА и рентгенофазового анализа. Т. пл. YbS определена расчетным путем и подтверждена методом плазменной плавки образцов в атмосфере аргона. Она оказалась равной $2100 \pm 100^\circ$. Расчетным путем и построением треугольника Таммана определена атомная доля эвтектич. смеси Yb+YbS.

Резюме

X. 1977. N4

(м. Yb; I)

Yb_2S_3

Yb_2Se_3

ΔH_f

1977

Aizlov, J. Kh., et al.

Dokl. Akad. Nauk SSSR,
1977, 1, 302.

an. Ce_2Te_3 - I

Vb S_x

Рубиншва Т. М. 1977

"Изв. АН СССР. Морган.
материалы" 1977, 13,
№ 2, 364-365.

(762)

(coll Vb³⁺; I)

Yb_2S_3

1977

17 Б482. Кристаллическая структура $\epsilon\text{-Yb}_2\text{S}_3$. Кузь-
мичева Г. М., Елисеев А. А. «Ж. неорг. химии»,
1977, 22, № 4, 897—900

Кристал-
структура

Проведено рентгеноструктурное исследование моно-
кристаллов $\epsilon\text{-Yb}_2\text{S}_3$, кристаллизующихся в гексагон.
сингонии с параметрами решетки: a 6,772, c 18,28 Å,
 ρ (эксп.) 6,16, ρ (выч.) 6,25, ф. гр. $P6_3cm$, $Z=6$. Струк-
тура решена методом тяжелого атома и уточнена МНК
в изотропном приближении до $R=0,103$ (112 отраже-
ний). Соединение изоструктурно с $\epsilon\text{-Lu}_2\text{S}_3$. Структура
переходная от координационной к слоистой. Связи ион-
но-ковалентные: расстояния Yb-S 2,79, S-S 3,30.
Коорд. ч. $\text{Yb}-6$, $\text{S}-3$. Э. А. Гилинская

№ 1977-117

Yb₂ S₂

1977

Wickelhaus W.

cummes "17 Hauptversamm. Ges.
"Dtsch. Chem. München,
1977." Frankfurt/M., S. a. 76.

cum. La S₂ - I

YbS

Yb₃S₄

(Tm)

XVIII-7018

1978

88: 127064w Phase diagram of the ytterbium-sulfur system. Eliseev, A. A.; Kuz'micheva, G. M.; Yashnov, V. I. (Mosk. Inst. Tonkoi Khim. Tekhnol., Moscow, USSR). *Zh. Neorg. Khim.* 1978, 23(2), 492-6 (Russ). The Yb-S phase diagram was detd. by DTA and x-ray phase anal. at 0-62.5 at. % S and 4.5 atm. Homogeneity regions and m.ps. (2130 ± 50 , 1800°) of YbS and Yb₃S₄ were detd. Eutectics occur at S 1.5 and 52-56 at. % at 860 and 1670° , resp. ϵ -Yb₂S₃ and θ -Yb₃S₅ are formed by peritectic reactions at 1470 and 910° , resp. Two polysulfides were obsd: YbS_{1.7} tetragonal, $a = 3.842$, $c = 7.748$ (Cu₂Sb-type); YbS₂ tetragonal $a = 7.573$, $c = 7.764$ Å.

C.A., 1978, 82 N18

YbS

Yb₃S₅

(Tm)

XVIII - 7018

1978

13 Б859. Фазовая диаграмма системы Yb—S. Елисеев А. А., Кузьмичева Г. М., Яшинов В. И. «Ж. неорганич. химии», 1978, 23, № 2, 492—496

Методами ДТА и рентгенофазового анализа изучена фазовая диаграмма системы Yb—S в интервале составов 0—62,5 ат% S при $p=4,5$ атм. Определены области гомогенности и т. пл. YbS , Yb_3S_5 . Найдено, что $\epsilon=\text{Yb}_2\text{S}_3$ и $0=\text{Yb}_3\text{S}_5$ образуются по перитектич. р-ции. Изучены p — T разрезы диаграммы состояния как в области малых давл. и т-р, так и при экстремальных условиях.

Резюме

x, 1978, N13

Yb S₃

(Dumuck 15720)

1982

Johnson D.A.,

непримен.

J. Chem. Soc. Dalton

Trans., 1982, N11,

2269-2273.

Yb_3S_4

1983

6 Б2023. О нестехиометрическом сульфиде иттербия « Yb_3S_4 ». On the non-stoichiometric ytterbium sulphide phase « Yb_3S_4 ». Otero Diaz Carlos, Hyde B. G. «Acta crystallogr.», 1983, B39, № 5, 569—575 (англ.). Место хранения ГПНТБ СССР

Проведено электронномикроскопич. (картины микродифракции и прямого изображения решетки) исследования нестехиометрич. образцов « Yb_3S_4 » состава $\text{YbS}_{1,34}$ — $\text{YbS}_{1,42}$, полученных восстановлением Yb_2O_3 в токе 5% H_2S +95% Ar под давл. 10^5 Па при т-ре 1723—2123 К. В зависимости от т-ры синтеза получены 2 типа образцов, дающих различные дифракц. картины. Образцы, полученные при т-рах ниже 1673 К, являются однофазными и дают дифракц. картины, на к-рых кроме основных рефлексов, соотв. структуре Yb_3S_4 (I) присутствуют рефлекс-сателлиты, указывающие на модуляцию решетки с образованием сверхструктур, некогерентных со структу-

$T_{\text{т2}}$

X. 1984, 19, N 6

рой I с периодом повторяемости вдоль оси b в 7,4—8,5 (в среднем в 8) раз больше, чем в случае I. Подобная сверхструктура объясняется как следствие неравномерного смещения атомов Yb из центров тригон. призм из атомов S. Образцы, полученные при т-рах выше 1673 К представлены 2 или 3 фазами, одна из к-рых характеризуется простой дифракц. картиной типа I, в то время как др. дают сложные дифракц. картины, отвечающие сверхструктурам, отличным от изученной для низкот-рных образцов.

С. В. Соболева



$\theta - \text{Yb}_2\text{S}_3$

1986

24 Б2043. Кристаллическая структура $\theta\text{-Yb}_2\text{S}_3$.
Кузьмичева Г. М., Ефремов В. А., Хлюстова С. Ю.,
Елисеев А. А. «Ж. неорганической химии», 1986, 31, № 9,
2210—2214

Кристаллическая
структура

Методом РСТА ($\lambda \text{ Mo}$) уточнена крист. структура $\theta\text{-Yb}_2\text{O}_3$ (СТ Mn_2O_3). Вычислены межатомные расстояния и валентные углы. Установлено, что ф-ла соединения находится в интервале составов $\text{YbS}_{1,37} - \text{YbS}_{1,48}$. С использованием понятия степени заполнения пространства ($\Psi = \Sigma V_i / V_{\text{яч}}$) определены границы устойчивости этого СТ, а также возможности перехода в др. структурный тип. По резюме

Х. 1986, 19, № 24

Увс

1986

Мамедов А. И., Ильясов Т. М., Рустамов П. Г.

Характер химического взаимодействия в системах
 $As_4S_4-Yb(Sm)S$

//Азерб. хим. журн. — 1986. — № 2. — С. 110—
114.

Рез.: азерб.

— — 1. Мышьяк, сульфиды — Исследование в системах,
2. Иттербий, сульфиды — Исследование в системах. 3. Самарий,
сульфиды — Исследование в системах.

№ 123363

14 № 8648

ВКП 10.11.86

Изд-во «Кинга»

УДК 546.19.22.659.668

ЕСКЛ 18.5

Y6S

1986

Spychiger H., Kaldis E.,
et al.

ΔH_f ; Rev. chim. miner.
1986, 23, N4-5, 634-646.

(cer. TmS'; I)

YBS

lot. 26038

1987

Козьмичева Т. М., Горюнов
А. В., Елисеев А. А.,

Физ.-хим.
св-ва,
расчет.

ж. Неорг. химии, 1987,
32, N5, 1030-1037.

Yb_{0,89}S

1987

16 Б2028. Структурное изучение Yb_{0,89}S. Structural study of Yb_{0,89}S. Robert M., Tomas A., Guittard M., Flahaut J., Guymont M. «J. Less—Common Metals», 1987, 127, 270 (англ.)

Проведены рентгенографич. (R 0,045 для 91 отражения) и электронномикроскопич. исследования кристаллов Yb_{0,89}S, синтезированных взаимодействием элементов при t -ре 1473 К. Для них установлена сверхструктура от СТ NaCl с конц-ией вакансий в плоскостях (111) и параметр кубич. решетки a 11,250 Å, Z , ф. гр. $F\bar{4}3m$.

С. В. Соболева

структура

х. 1987, 19, N 16

Убз.

1988

7 Б2025. Микроструктурные исследования системы Yb—S: новая ромбоэдрическая двумерная модулированная структура между YbS и Yb₃S₄. Microstructural study of the Yb—S system: a new rhombohedric two-dimensional modulated structure between YbS and Yb₃S₄ / Otero-Diaz L. C., Landa-Canovas A. R., Hyde B. G. // EUREM 88: Proc. 9th Eur. Congr. Electron Microsc., York, 4—9 Sept., 1988. Vol. 2.— Bristol; Philadelphia, 1988.— С. 333—334.— Англ.

структура

Для исследования стабильности одномерной модулированной структуры фазы Yb_{3-x}S₄ электронной микроскопией высокого разрешения изучены 2 образца этих тв. р-ров: нагретый при 1850°С в токе Ag+H₂S и расплавленный в Ag-дуге выше 2000°С. Выявлено наличие в образцах след. фаз: хорошо упорядоченной фазы с ромбич. структурой типа Yb₃S₄ без сателлитных

(H) A

Х. 1992, № 7

Убз₄

отражений; фазы YbS с куб. сверхструктурой к типу NaCl с удвоенным параметром a и упорядоченными катионами и вакансиями; новой ромбоэдрич. фазы, микродвойниковые кристаллы к-рой характеризуются многочисленными основными и дополнит. рентгеновскими отражениями от каждого домена, происходящими от модулированной двумерной структуры. В одном направлении сверхструктура соразмерна с кратностью 13, в др. — отражения становятся несоразмерными. Представлены структурные модели и взаимоотношения между тремя найденными фазами. Ф. М. Спиридонов

Yb_2S_3

$YbS_{1.45}$ кг.

1989

22 В2. Поведение сульфидов иттербия при окислении. Oxidation behaviour of ytterbium sulphides / Otero-Diaz L. C., Torralvo-Fernández M. J., Rojas R. H. // React. Solids.— 1989.— 7, № 2.— С. 143—156.— Англ.

Прокаливанием Yb_2O_3 (I) в токе H_2S (5%) + Ar (95%) получены Yb_2S_3 (II), $YbS_{1.42}$ (III) и $YbS_{1.44}$ (IV). I выдерживали для получения II 3 ч при $1500^\circ C$ + 5 ч при $1100^\circ C$, III 100 мин при $1400^\circ C$, IV 140 мин при $1500^\circ C$ + 10 мин при $1600^\circ C$. По данным РФА кристаллы II гексагон., a 6,7463, c 18,190 Å, III и IV ромбич., a 12,684 и 12,746, b 3,8199 и 3,346, c 12,862 и 12,929 Å соотв. Для II—IV приведены данные ДТА и ТГА. При нагревании II в воздухе до 700 и $940^\circ C$ образуются II + Yb_2O_2S (V) и I + V + $Yb_2O_2SO_4$ (VI) соотв. III при $770^\circ C$ превращается в V + Yb_3S_4 (VII), при $915^\circ C$ образуется VI, а при $1045^\circ C$ I + VI. При нагревании II—IV в атмосфере N_2 до $1100^\circ C$ образуется смесь I, II и V (из II и IV), I и II (из III). VI кристаллизуется в ромбич. сингонии, a 4,110, b 3,972, c 12,471 Å. Приведены данные электронной микроскопии продуктов отжига IV при $820^\circ C$ в течение 72 ч и нагревания III до 915 и $1400^\circ C$. А. Б. Илюхин

X. 1989, № 22

YbSx

1990

114: 89311v Solid solutions regions in the pseudo-ternary diagram ytterbium sesquisulfide-ytterbium monosulfide-manganese monosulfide. Guittard, M.; Chilouet, A.; Gardette, M. F.; Wintenberger, M.; Tomas, A. (Lab. Chim. Miner. Struct., Fac. Sci. Pharm. Biol. Paris V, 75270 Paris, Fr.). *Mater. Res. Bull.* 1990,

quapanna
cocnoelene

25(10), 1291-8 (Fr). Samples of the system $\text{MnS}-\text{YbS}-\text{Yb}_2\text{S}_3$ are prepd. by heating a proper mixt. of MnS , Yb_2S_3 and Yb , then quenching. On the line $\text{YbS}-\text{MnS}$ there is a continuous solid soln. in the whole range of compns., with a NaCl-type cubic unit cell (parameter a). This unit cell is preserved on addn. of small amts. of Yb_2S_3 . When the percentage of Yb_2S_3 is increased one gets another solid soln. region with a cubic unit cell (lattice parameter $2a$). By further increasing the proportion of Yb_2S_3 , one obtains a mixt. of phases. Some of the samples were characterized by magnetic susceptibility measurements.

(H) 
C.A. 1991, 114, N10



Acn3

1990

УвЗх

Лобачевская Н.И., Вимо-
зрцова-Жаброва А.С. и др.,

физ-хим-
св-ва

Синтез и исследование
серусодержащих фаз на
основе европия, селария и
интербия.

в сб. "Физика и химия"

редкоземельных полупроводников", Новосибирск: "Наука",
1990, стр. 38-40.

Сборник есть у Бермана.

Yb₃-S₄

1990

22 B2033. Изучение системы Yb+S методами дифракции электронов и микроскопии. A study of the system Yb+S, mainly by electron diffraction/microscopy / Otero-Díaz L. C., Landa-Cánovas A. R., Hyde B. G. // J. Solid State Chem.— 1990.— 89, № 2.— С. 237—259. — Англ.

Проведено исследование методами дифракции электронов, электронной микроскопии (ЭМ) и рентгенографии (λ Cu, камера Гинье) фаз системы Yb—S, полученных тремя способами: А — нагрев Pb₂O₃ в токе газа H₂S+Ar₂ при т-ре 1850° С; Б — плавление в электрич. дуге; В — то же, что и А, но при т-ре 1300° С. Рентгенограммы продуктов синтеза выявили их многофазность, идентификация фаз проводилась методом ЭМ. Обнаружены 3 фазы. Кристаллы Yb_{3-δ}S₄ (I) ромбич., a 12,628—12,777, b 3,804—3,837, c 12,817—12,926 Å, ф. гр. *Rnma*, меньшие значения параметров имеет фаза со сверхструктурными отражениями. Кристаллы Yb_{1-δ}S₄ (II) кубич., a 5,647 и a 11,151—11,271 Å, ф. гр. *Fm3m*, СТ NaCl. Для кристаллов II найдена также ромбоэд-

X. 1991, N 22

рич. сингония, a 7,901—7,959, c 19,76—20,05 Å. Соед. I кристаллизуется также в высокот-рной форме, ф. гр. *Стст*. В образце, полученном способом А найдены фазы I (без сателлитных отражений), кубич. II с удвоенным параметром, ромбоэдрич. II как с сателлитными сверхструктурными отражениями, так и без них. Синтез по методу Б приводит к образованию I с ф. гр. *Rпта* и *Стст*, кубич. II с удвоенным параметром и ромбоэдрич. II без сателлитов. В опыте В найдены I без сателлитов (ф. гр. *Rпта*), кубич. II (a 5,647 Å). Обсуждены детали строения фаз I—II по данным ЭМ. С. С. Мешалкин

YbS_{1.4}

1990

113: 89373j Magnetic properties of ytterbium sulfide (YbS_{1.387}).
Taher, Syed M. (Dep. Phys., Wichita State Univ., Wichita, KS
67208 USA). *Lanthanide Actinide Res.* 1989 (Pub. 1990). 3(3),
221-6 (Eng). Magnetic and thermal properties of YbS_{1.387} are
presented between 4 and 300 K for magnetic susceptibility χ and
between 2 and 20 K for heat capacity (C_p). The sample appears to
be paramagnetic over the temp. range studied. A plausible
explanation that accounts for both χ and C_p data is as follows: the
data can be fitted to a crystal field splitting of 4 doublets at 0, 6, 120,
and 300 cm⁻¹.

(Cp)

C.A. 1990, 113, N/O

Yb_{3-δ}S₄

структура

Х. 1990, № 21

1990.

21 Б3164. Несоразмерно модулированная нестехиометрическая фаза сульфида иттербия Yb_{3-δ}S₄. The incommensurately modulated non-stoichiometric ytterbium sulphide phase Yb_{3-δ}S₄ / Withers R. I., Hyde B. G., Prodan A., Boswell F. W. // J. Phys. Condens. Matter. — 1990. — 2, № 18. — С. 4051—4058. — Англ.

Для кристаллографич. описания модулированной (вдоль оси *b*, причем волновой вектор модуляции зависит от δ) структуры нестехиометричной фазы Yb_{3-δ}S₄ использованы данные электронографии по условиям затухания, связанным с несоразмерными сателлитными рефlekсами образцов, полученных при низких *t*-рах ($\leq 1400^\circ\text{C}$) синтеза. Построенная модель, в рамках суперпространственного формализма, при условии нахождения волнового вектора модуляции вне 1-й зоны Бриллюэна, дает суперпр. гр. *P*₁₁₅^{Prima} для несоразмерной фазы. Определены компонентны отклонения от средн. симметрии, т. е. зависимость ф-ции модуляции от состава (δ) и от величин смещения атомов в решетке. Композиц. модуляция фазы связана с положением 4-х тригон. призм катионов по отношению к средн. исх. элементарной ячейке.

В. А. Ступников

$\text{Yb}_{3-\delta}\text{S}_4$

1990

1 3 E707. Несоразмерная модулированная нестехиометрическая фаза сульфида иттербия $\text{Yb}_{3-\delta}\text{S}_4$. The incommensurately modulated nonstoichiometric ytterbium sulphide phase $\text{Yb}_{3-\delta}\text{S}_4$ / Withers R. L., Hyde B. G., Prodan A., Boswell F. W. // J. Phys. Condens. Matter. — 1990. — 2, № 18. — С. 4051—4058. — Англ.

ф. 1991, № 3

Yb-S

Am 34304

1990

23 Б3016. Термодинамика испарения в системе Yb—S. Vaporization thermodynamics of the Yb—S system / Zhang Y., Franzen H. F. // J. Less—Common Metals.— 1990.— 162, № 1.— С. 161—167.— Англ.

В интервале т-р 1600—2000 К исследовано испарение образцов системы Yb—S в обл. составов $0,9 \leq Yb/S \leq 1,5$. В процессе испарения состав всех образцов изменялся до достижения нестехиометрич. состава $Yb_{0,877}S$ (I). Масс-спектрометрич. анализ показал, что I испаряется конгруэнтно по ур-нию $I = 0,877Yb(g) + S(g)$ (I). Высокотемпературный диффрактометр показал наличие у I фазового перехода 1-го рода в окрестности 1100°С. В интервале т-р 1688—1842 К исследовано испарение I методом Кнудсена. Парц.

(Kp, ΔH)

X. 1990, N 23

давл. S , S_2 и Yb описаны уравнениями вида $\ln P(\text{атм}) = -A/T + B$, коэф. к-рых A и B составили для S 53932 ± 679 и $14,93 \pm 0,39$; S_2 55091 ± 1357 и $15,30 \pm 0,77$; Yb 54521 ± 1028 и $16,70 \pm 0,58$. Для р-ции (I) по 2-му закону получены $\Delta_r H_{293}^\circ = 204,0 \pm 5,0$ ккал/моль и $\Delta_r S_{298}^\circ = 61,7 \pm 3$ кал/моль·К, по 3-му закону соотв. $202,2 \pm 2$ и $60,5 \pm 1$. В расчетах использовалась оценочная зависимость $C_p(I) = 10,585 \pm 1,4944 \cdot 10^{-3} T$ кал/моль·К. Учет твердофазового перехода I требует увеличения значения $\Delta_r H$ на ≈ 1 ккал/моль.

А. С. Гузей

Yb_{0.877}S

От 34304

1990

1 E527. Термодинамика испарения системы Yb—S.
Vaporization thermodynamics of the Yb—S system /
Zhang Y., Franzen H. F. // J. Less-Common Metals.—
1990.— 162, № 1.— С. 161—167.— Англ.

Исследовано поведение при испарении сплавов системы Yb—S в интервале т-р 1688—1842 К. Установлено, что конгруентно испаряющимся соединением является нестехиометрич. моносουλфид иттербия Yb_{0.877}S. Масс-спектрометрич. измерения показали, что реакция конгруэнтного испарения имеет вид $Yb_{0.877}S_{(тв)} = 0.877Yb_{(г)} + S_{(г)}$. Равновесные парциальные давления выражаются уравнениями $\ln p_{Yb} \text{ (атм)} = -(54\,521 \pm 1028)/T + (16.70 \pm 0.58)$; $\ln p_S \text{ (атм)} = -(53\,932 \pm 679)/T + (14.33 \pm 0.39)$; $\ln P_S \text{ (атм)} = -(55\,091 \pm 1357)/T + (15.30 \pm 0.77)$. Рассчитанные по второму закону термодинамики величины энтальпии и энтропии реакции конгруэнтного испарения составили $\Delta H_{298}^0 = 204.0 (\pm 5)$ ккал/моль; $\Delta S_{298}^0 = 61.7 (\pm 3)$ кал/моль·К. Из расчета по третьему закону термодинамики: $\Delta H_{298}^0 = 202.2 (\pm 2)$ ккал/моль.

А. И. Зайцев

(Kp, ΔH)

Ф. 1991, N 1

Yb₃S₄

1993

119:284394e Anomaly in the specific heat of the new material ytterbium sulfide (Yb₃S₄). Kwon, Y. S.; Haga, Y.; Ayache, C.; Suzuki, T.; Kasuya, T. (Dep. Phys., Sung Kyun Kwan Univ., Suwon, S. Korea). *Physica B (Amsterdam)* 1993, 186-188, 605-7 (Eng). The authors have measured the magnetic susceptibility and sp. heats under several magnetic fields for Yb₃S₄. Its resistivity measurement using a d.c. method, however, failed since its cond. is zero. From the inverse magnetic susceptibility the ratio of Yb³⁺ and Yb²⁺ ions per formula unit is 4:1 and $\Theta_p \approx -62K$. A broad peak suggesting the Kondo peak appears in the sp. heat. The peak shifts to higher temp. and becomes broader with increasing magnetic field.

(cp)

C.A. 1993, 119, N 26

Уб. 3х

1994

Андреев О.В., Паршук Н.Н.
и др.,

М. неопан. хмши, 1994,
39, N 1, с. 6-9

(см. Л. 3х; I)

Полисульфиды Yb

1994

19 Б2021. Особенности строения полихалькогенидов редкоземельных элементов /Кузьмичева Г. М. //Ж. неорг. химии .—1994 .—39 ,№ 3 .—С. 412—416 .—Рус.

На основании двух способов описания строения полихалькогенидов РЗЭ, предложенных формул для расчета параметров ячейки и пределов их устойчивости сформулированы основные принципы образования фаз с разным составом и структурой. Разработанные положения применены к полисульфидам иттербия.

X. 1994, N 19.

Yb 13

1991

Westrum E.F., Jr.,

Intern Symposium on
(Cp, 3-300K) Calorimetry, Moscow,
23-28 June 1991, Abstracts,

36.

ε- Yb₂S₃

1993

/ 118: 110829q Thermophysical properties of the lanthanide sesquisulfides. IV. Schottky contributions, magnetic, and electronic properties of ε-phase ytterbium sulfide and lutetium sulfide (Yb₂S₃ and Lu₂S₃). Gruber, John B.; Shaviv, Roey; Westrum, Edgar F., Jr.; Burriel, Ramon; Beaudry, Bernard J.; Palmer, Paul E. (San Jose State Univ., San Jose, CA 95192 USA). *J. Chem. Phys.* 1993, 98(2), 1458-63 (Eng). The heat capacities of ε-phase Yb₂S₃ and Lu₂S₃ were detd. at 6-350 K and their thermodyn. properties evaluated. The resoln. of the Schottky and magnetic properties by evaluation of the lattice heat capacity is shown to be in accord with spectroscopically detd. energy levels. The lattice heat capacity of Yb₂S₃ was detd. by means of the Komada-Westrum phonon distribution model. Excess heat-capacity contributions were thus evaluated and analyzed as Schottky and magnetic heat capacities. A phase transition assocd. with magnetic ordering was detected in the heat capacity of Yb₂S₃ near 7 K with an entropy content of 0.68R. The entropies at 298.15 K are 22.77R and 19.74R for Yb₂S₃ and for Lu₂S₃.

6p, 1298,
неприменен
α - la

(4) 12
C.A. 1993, 118, N12

ε- Lu₂S₃