

VB-CU

ТН₂ / ТК - редкоземельный элемент,
(красн. сир-ра) VIII 4365

Storrs A. R., Benson F. E.,

Acta. crystallog.,
1963, 16, n7, 401-403

PX, 1964, 16 B 234

AB₂ (A - Sc, Y, P3M; B - Cu, Ag, Au) 1967
(красив. сир-р^а). VIII 4440

Dwight A.E., Downey Y. W.,
Conner R. A., Jr.,
Acta crystallogr.,
1967, 22, 5, 445.

PM, 1967, 102131

Ch

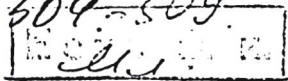
En Ni₅, Yb Ni₅, En Cu₅, ¹⁹⁶⁷Yb Cu₅,
En Ag₅, ~~En~~ En Au₅ ... VIII 4050
/ крист. сур-ра)

Palenzona A.,

Atti Accad. naz. Lincei.

Rend. Cl. Sci. fis. mat. e
natur., 1967, 72, n° 4, 504-509

PX, 1968, 21 to 481



VIII $\text{Ce}_5\text{Sn}_3\text{Cu}$; $\text{Ce}_5\text{Sn}_3\text{Ag}$; $\text{Ce}_5\text{Pb}_3\text{Cu}$; 1968.
 $\text{Ce}_5\text{Pb}_3\text{Ag}$; $\text{Yb}_5\text{Sn}_3\text{Cu}$.
abc VIII 3888

Rieger W., Parthé É.

Monatsh. Chem., 1968, 99, 11, 291-292.

Seltene-erd-Stannide und -Plumbide
mit Cu- und Agstabilisierten D8s-
Strukturen.

PMK, 1969, 45494.

Ⓢ ML

Yb_2Cu_9 , $YbCu$, $YbCu_2$, Yb_3Cu_{10} , $YbCu_5$, $YbAg$, $YbAg_2$,
 $YbAg_{3,6}$, Yb_5Ag_3 , Yb_3Ag_2 , Yb_2Ag_9 , $YbAu$, $YbAu_2$,
 $YbAu_3$, Yb_7Au_3 , Yb_2Au , Yb_5Au_3 , Yb_5Au_4 , $YbAu_4$

T_{m1} , T_{m2}

Landelli A., Galenzona St., Colloq. int. CNRS
 1970, N18011, 153-164

"Dobro utro garfanih cecidimus Yb
 c Cu, Ag u Au"



Au

25

(sp)

PM 1971, 1124

1971
 Yb_5Cu_9 , $YbCu$, $YbCu_2$, Yb_2Cu_7 ,
 $YbCu_5$ -(Tm) VIII 5255

Tandelli St., Palenzona A.

J. Less-Common Metals,

1971, 25, N3, 333-35

Сметана и мисирбей -
не в ас (ср)

1976

Вор-1605-XVIII

 Cu_3YbS_3 Cu_3YbSe_3 Cu_3YbTe_3

13 В24. Синтез и рентгенографическое исследование тройных соединений типа A_3TRX_3 . Зульфягурлы Дж. И., Гамидов Р. С., Агаев А. Б., Алиев У. М., Гусейнов Г. Г. «Азерб. кимја ж. Азерб. хим. ж.», 1976, № 4, 125—127 (рез. азерб.)

Взаимодействием стехиометрич. кол-в соотв-щих элементов в вакууме в кварцевой ампуле при 1200° получены Cu_3YbX_3 , где $\text{X}=\text{S}$ (I), Se (II) или Te (III). I—III изучены методами ДТА, микроструктурного, рентгенофазового анализа, изучены их микротвердости. I—III изотипны и кристаллизуются в гексагон. сингонии с пара-

СССР

х. 1977. N13

AlCuYb

1977

88: 66063w Mixed-valence behavior in the intermetallic compound ytterbium-copper-aluminum (YbCuAl). Mattens, W. C. M.; Elenbaas, R. A.; De Boer, F. R. (Natuurkd. Lab., Univ. Amsterdam, Amsterdam, Neth.). *Commun. Phys.* 1977, 2(5), 147-50 (Eng). The magnetic properties and low-temp. heat capacity of AlCuYb show that Yb is in a nonintegral valence state. The low-temp. susceptibility is large and temp. independent. At ~ 30 K the susceptibility has a max. The magnetization at 1.4 K in fields ≤ 340 kOe increases greater than linearly with applied field strength. The electronic heat capacity is large. The paramagnetic Curie temp., effective magnetic moment, and Debye temp. are also obtained.

Cp, Tcurie,
R_g

C.A. 1978, 83, N10

YbCuAl

1981

12 E456. Исследование теплоемкости (соединения) с промежуточной валентностью YbCuAl при высоких давлениях. Specific heat measurements on intermediate-valent YbCuAl under high pressure. Bleckwedel Axel, Eichler Andreas. «Phys. Solids High Pressure. Proc. Int. Symp., Bad Honnef, Aug. 10-14, 1981». Amsterdam e. a., 1981, 323—325 (англ.)

Исследовано влияние давления (до 10 кбар) на теплоемкость YbCuAl при низких т-рах. Теплоемкость измерялась методом периодич. нагрева, тепло подводилось угольным нагревателем, мощность которого модулировалась частотами в интервале 10—1000 Гц. Получено, что при давлении 10 кбар наблюдается резкое увеличение (почти на 50%) теплоемкости, связываемое с увеличением электронного вклада в нее. Указывается, что это свидетельствует об изменении валентности этого соединения с ростом давления.

В. Е. Зиновьев

ф. 1982, 18, N 12

YbCuAl

1981

4 Б850. Измерение теплоемкости соединения с промежуточной валентностью YbCuAl под высоким давлением. Specific heat measurements on intermediate-valent YbCuAl under high pressure. Bleckwedel Axel, Eichler Andreas. «Phys. Solids High Pressure. Proc. Int. Symp., Bad Honnef, Aug. 10—14, 1981». Amsterdam e. a., 1981, 323—325 (англ.)

C_p ;

С помощью недавно развитого метода измерения низкот-рной теплоемкости металлов под высоким давл. исследовано соединение с промежут. валентностью YbCuAl (I). Использовался метод, в к-ром образец нагревался синусоидально с частотой ω , и теплоемкость образца могла быть рассчитана из амплитуды колебания его т-ры. В кач-ве среды, передающей давл., в ячейке поршень — цилиндр использовался мелкозернистый алмазный порошок. Отмечается, что аномальное термич. расширение I при низких т-рах показывает,

Х. 1983, 19, N4

что средняя валентность Yb в I зависит от t -ры, приближаясь к 3 с ростом t -ры. Найдено, что с увеличением давл. до 10 бар теплоемкость возрастает почти на 50%. Предполагается, что этот результат является следствием изменения валентности с давл. В этой связи ожидается, что физ. св-ва I также изменяются с давл. Обсуждено описание низкот-рных св-в I в рамках модели жидкости Ферми. В. Ф. Байбуз



YbCuAl

1981

Cp;

, 96: 150103g Specific heat measurements on intermediate-valent ytterbium-copper-aluminum (YbCuAl) under high pressure. Bleckwedel, Axel; Eichler, Andreas (Inst. Tech. Phys., Tech. Univ., D-3300 Braunschweig, Fed. Rep. Ger.). *Phys. Solids High Pressure, Proc. Int. Symp.* 1981, 323-5 (Eng). Edited by Schilling, James Stanford; Shelton, Robert Neal. North-Holland: Amsterdam, Neth. A recently developed method for the measurement of low-temp. sp. heat of metals under high pressure, which was already applied successfully to simple, comparably soft metals, is utilized in an investigation on the intermediate-valent compd. YbCuAl [12379-90-7]. The exptl. implications resulting from the mech. and thermal properties of YbCuAl are briefly described. At <10 kbar, a dramatic increase of the sp. heat by ~50% is found. This result is probably a consequence of valence change with pressure.

C.A. 1982, 96, N18

YbCuAl [Оттиск 13298] 1981

5 E260. Зависимость теплоемкости YbCuAl от давления. Pressure dependence of the specific heat of YbCuAl. Bleckwedel Axel, Eichler Andreas, Pott Richard. — Proceedings of the 16 International Conference on Low Temperature Physics, Los Angeles, Calif., 19—25 Aug., 1981. Part 1. Contributed Papers. — «Physica», 1981, BC107, № 1—3, 93—94 (англ.)

При гелиевых т-рах исследована барич. зависимость теплоемкости YbCuAl, являющегося соединением с переменной валентностью. Температурная зависимость теплоемкости описывается ур-нием $C_p = \gamma T + \beta T^3$ и при приложении давления 10 кбар $\gamma = 340 \pm 15$ (мДж/моль·К²) по сравнению со значением при нулевом давлении $\gamma = 220 \pm 20$ (мДж/моль·К²). Обсуждаются параметры ферми-жидкостной модели. В. Е. Зиновьев

Ср;

Ф. 1982, 18, N 5.

YbCuAl [Оттиск 13068/1981]

6 Б811. Термическое расширение и теплоемкость соединения с промежуточной валентностью YbCuAl. Pott R., Schefzyk R., Wohleben D., Junod A. Thermal expansion and specific heat of intermediate valent YbCuAl. «Z. Phys.», 1981, В44, № 1—2, 17—24 (англ.)

Ср, термич.
расширен.

В интервале 1,5—400 К измерены термич. расширение YbCuAl (I) и LuCuAl (II). Графически представлены т-рные зависимости относит. удлинений и коэф. термич. расширения (α) I и II. Величины α отриц. в интервале 0—60 К для I и достигают минимума при 24 К; выше 200 К они для I и II близки друг к другу. Теплоемкость (C_p) I и II измерена методами ступенчатого нагревания и постоянного ввода теплоты в интервале 1,5—400 К. C_p II имеет обычный ход при низких т-рах и аномалию при 231 К, обусловленную примесями других РЗЭ. Ниже 15 К C_p представлена

Х. 1982, 19, № 6.

ур-нием $C_p = \gamma T + \beta T^3$ со значениями коэф. $\gamma = 267$ мДж/ $K^2 \cdot$ моль и $\beta = 0,6$ мДж/моль $\cdot K^4$. В интервале 4—300 К измерены электрич. сопротивления (ρ) I и II. Установлено, что $\rho I > \rho II$ и эта разность достигает максимума при 70 К. Полученные результаты объяснены сосуществованием в решетке I двух- и трехвалентных атомов Yb, причем в интервале 0—300 К происходит сдвиг валентности до 3,5% в сторону Yb³⁺. П. М. Чукуров



Yb.CuAl / Оттиск 13298/1981

Cp;

11 Б783. Зависимость теплоемкости YbCuAl от давления. Blackwedel Axel, Eichler Andreas. Pressure dependence of the specific heat of YbCuAl. Proceedings of the 16th International Conference on Low Temperature Physics, Los Angeles, Calif., 19—25 Aug., 1981. Part. 1.—Contributed Papers. «Physica», 1981, BC 107, № 1—3, 93—94 (англ.)

X. 1982, 19, N 11.

YbCuAl (Оптиск 13066) 1981

1) 4 E262. Тепловое расширение и теплоемкость YbCuAl с промежуточной валентностью. Thermal expansion and specific heat of intermediate valent YbCuAl. Pott R., Schefzyk R., Wohleben D., Junod A., <Z. Phys.>, 1981, B44, № 1—2, 17—24 (англ.)

Теплоемкость, тепловое расширение и уд. сопротивление YbCuAl и в-ва сравнения LuCuAl исследованы в интервале T -р от 1,5 до 400 К. Обнаружены аномалии в поведении всех исследованных величин у YbCuAl. Величина энтропии для аномальной теплоемкости близка к $R \ln 9$. Выяснено, что основной вклад в теплоемкость дает электронная составляющая, аномалия в тепловом расширении YbCuAl является причиной изменения валентности на 3,5% по сравнению с LuCuAl. Температурная зависимость исследованных величин для LuCuAl имеет норм. характер, А. П. Р.

Ср;

Ср. 1982, 18, №4

Yb Cu₂ Si₂

1982

98: 23142k The specific heat of ytterbium copper silicide (YbCu₂Si₂) and some ytterbium yttrium copper silicide (Yb_xY_{1-x}Cu₂Si₂) alloys. Kuhlmann, R.; Schwann, H. J.; Pott, R.; Boks, W.; Wohleben, D. (Phys. Inst., Univ. Koeln, Cologne, Fed. Rep. Ger.). *Valence Instab., Proc. Int. Conf.* 1982, 455-7 (Eng). Edited by Wachter, Peter; Boppert, Heinz. North-Holland: Amsterdam, Neth. The sp. heats of YbCu₂Si₂ [12444-20-1], LuCu₂Si₂ [12444-09-6], and Yb_xY_{1-x}Cu₂Si₂ (x = 1, 0.75, 0.5, and 0.25) were measured calorimetrically at 1.5-400 K. The anomaly occurring in YbCu₂Si₂ is consistent with the value expected at higher temp. Debye temps. were also detd.

(Gp)

(4)  Lu Cu₂ Si₂

C. A. 1983, 98, N4.

CuCl₂ - YbCl₃

[Om. 17391]

1983

Blacknik R., Enningo E.,

payotai
guarpan.

Z. anorg. und allg.
Chem., 1983, 503, N 8,
133-140.

Yb Cu₂ Si₂

1986

Palenzona A.,
Cirafici S., et al.

H_T-H₀; F. Less-Common Met.
1986, 119(2), 199-209.

(see Eu Cu₂ Si₂; I)

$Yb_2Cu_2O_5$ (DM 32715) 1989

Моцаков В.В., Самарин
Н.А. и др.,

Ср; Сверхпроводимость физ.,
Жиссиу, Техн. 1989, 2,
N 11, 18-23.

YbCu_{4.5}

[От 35 195] 1990

5 E314. Зависимость удельной теплоемкости YbCu_{4.5} с тяжелыми фермионами от давления. Pressure dependence of the specific heat of heavy-Fermion YbCu_{4.5} / Amoto A., Fisher R. A., Philli N. E., Jaccard D., Walker // Physica. B.— 1990.— 165—166, Pt 1.— С. 425—426.— Англ.

Измерена температурная зависимость (0,3—20 К) уд. теплоемкости поликристалла YbCu_{4.5} при давлениях 0, 2,6, 6,1 и 8,2 кбар. В отличие от церийсодержащих соединений с тяжелыми фермионами, уд. теплоемкость C_p увеличивалась с ростом давления. Вычислен электронный вклад в теплоемкость и показано, что он растет с давлением. Определен коэф. А ядерного вклада и найдено, что он тоже растет с давлением. Сделан вывод, что свойства, характерные для системы с тяжелыми фермионами, усиливаются с ростом давления в YbCu_{4.5} из-за большей стабилизации трехвалентного состояния атома Yb. Увеличение коэф. ядерного вклада связывается с ростом градиента электрич. поля на локальных позициях атомов итербия и меди.

М. Б. Н.

ф. 1991, N 5

Yb₂U₂O₅ (OM 34863) 1990

Moshechalkov V.V.,
Samarin N.A., et al.,

(Cp, 2-30K)

Physica, 1990, 163B,
237-238.

YbCu₄

1990

114: 34473u Magnetic properties of heavy fermion compounds
ytterbium copper (YbCu_{3.5}) and ytterbium copper (YbCu_{4.5}).

Sato, N.; Abe, H.; Kontani, M.; Yamagata, S.; Adachi, K.;
Komatsubara, T. (Dep. Phys., Coll. Gen. Educ., Japan). *Physica B*
(Amsterdam) 1990, 163(1-3), 325-7 (Eng). Exptl. results of
magnetization and sp. heat measurements are presented. The value
of the linear coeff. of sp. heat is about 350 and 560 mJ/K² mol at 1.3
K for YbCu_{3.5} and YbCu_{4.5}, resp. The latter value is the largest
among the nonmagnetic Yb compds. The so-called Wilson ratio has
a value close to unity for both compds.

(G)

C.A. 1991, 114, N.Y

Убл. 11205

(DM. 31720)

1989

Скопе Ю.Я., Куценко
С.В.,

(111, 112) эк. фриз. хмичи, 1989,
63, №, 1132-1133.



1990
Moshchalov V.V.,
Samarin N.A. et al.

of magn. and magn.

(C_p , 2-30K) Mater. 1990. 90-91, c.
533-535.

(Cur. ● $\text{Y}_2 \text{Cu}_2 \text{O}_5$; I)

Yb₂ Cu₂ O₅

1993

16 Б2024. Система Yb₂O₃—CuO и кристаллическая структура Yb₂Cu₂O₅. The Yb₂O₃—CuO system and the crystal structure of Yb₂Cu₂O₅ /Chen X., Ji Y., Liang J., Cheng X., Li J., Xie S. //J. Alloys and Compounds .—1993 .—191, № 2 .—С 297—300 .—Англ.

С помощью РФА и ДТА построена фазовая диаграмма системы Yb₂O₃—CuO, подтверждено существование единственного светлозеленого соедин. Yb₂Cu₂O₅ (I). Синтез проведен методом твердофазной р-ции, отжиг при 980°С в течение 5 дней. Методом Ритвельда на основании рентгенодифракц. данных уточнено строение I (R 0,085, ф. гр. P6₃/mmc, а 10,724, b 4,433, c 12,319 Å). КЧ Yb равно 6 (Yb—O средн. 2,249 и 2,338 Å), КЧ атома Cu равно 5 (тетрагон. пирамида) с Cu—O 1,297—2,197 и 2,569 Å (экват.) 1,856—2,120 и 2,790 (апик.). По данным ДСК соедин. I в интервале —150—800°С является стабильным и не имеет фазовых переходов.

В. П. Сиротинкин

Кристал.
структура

X, 1993, N 16

$\text{Ce}_2\text{Yb}_2\text{O}_5$

1993

Jacob K.T., Mathew T., et al.,

High Temp. Mater. Process-

($\Delta_f G$, $\Delta_f S$, $\Delta_f H$) 1993, 12 (4), 257-8

(all. $\text{Ce}_2\text{Tb}_2\text{O}_5$; I)

YbCu_{4,5}

1994

18 5222. Модулированная структура YbCu_{4,5}: производная AuBe₅ — типа. YbCu_{4,5}: a modulated structure derived from AuBe₅ type / Cerny R., François M., Yvon K., Spendeler L., Jaccard D., Walker E., Nissen H. U., Wessicken R., Petricek V., Cisarova I. // 15th Eur. Crystallogr. Meet. (ECM-15), Dresden 28 Aug. — 2 Sept., 1994: Book Abstr. — Munchen, 1994. — С. 279. — Англ.

структура

Рентгенографически и методом электронной микроскопии высокого разрешения (HRTEM) исследовано соедин. YbCu_{4,5} (I, 145 отражений, R_w 0,096). Параметры монокл. решетки: a_0 7,002, b_0 7,005, c_0 7,028 Å, β 91,24; ф. гр. F 2. Структура I производная от кубич. AuBe₅. Установлены сателлиты двух типов: 1) вдоль c_0 с волновым вектором $s=1/6,5$ c_0^* , что указывает на модуляцию позиций и заселенностей Yb и Cu в направлении c_0 , R_w 0,087, 490 представленных отражений), 2) вдоль диагоналей с волновыми векторами $q=1/7$ ($a_n^* \pm b_n^*$) и



Х. 1995, № 18

$r = 1/7(-a^*_0 + b^*_0)$. Предложена сверхструктурная модель $7 \times a_0$, $7 \times b_0$, $6,5 \times c_0$. Наблюдается дальний порядок, ошибок наложения плоскостей $\{hhh\}$, что объясняет состав, ρ (изм) 9,60, и результаты Мессбауэровских спектров при 0,05K с использованием изотопа ^{170}Yb , а также согласие с моделированным изображением в HRTEM. Н. Л. Смирнова

YbInCu₄

1995

23 Б2229. Исследование методом электронного спинового резонанса фазового перехода в YbInCu_4 . Electron spin resonance studies at the phase transition in YbInCu_4 / Altshuler T. S., Bresler M. S., Schlott M., Elschner B., Gratz E. // Z. Phys. B .— 1995 .— 99 , № 1 .— С. 57—60 .— Англ.

Для интерметаллического соедин. YbInCu_4 в интервале температур 1,5—300К измерен ЭПР Gd^{3+} и определена статическая магнитная восприимчивость. Найдено, что при температуре около 50К происходит валентный фазовый переход. Приведены аргументы, свидетельствующие, что при низких температурах YbInCu_4 является плотной системой Кондо (т. е. обладает смешанным валентным состоянием). В. Ф. Байбуз

(T_{t2})

Х. 1996, N 23

Ув Сиб

1995

Дзянни Р.Б., Водак В.И.,
Аксельруд Л.П.,

Кристал.
стр-ра

Неоман. матер. — 1995,
31, N 7, С. 990

Р.з.х. N 24, 1995, 24 Б 239

Cez Ybal5

1995.

Kale F.M., Kumar R.V.
et al.,

SH+

Solid State Ionics. —
1996, 86-88, Pt. 2. —
C. 1421-25

(all. ● Cez Dyals; I)



1995

Kale G.M., Fray D.J.

J. Electron. Mater. 1995,

24 (12), 1981-9.

$\Delta f G$

( $\text{Cu}_2\text{Ho}_2\text{O}_5$; I).

$\text{Cu}_2\text{Yb}_2\text{O}_5$

Dm. 38 335

1996

Kale B.M.,

Δ+6 J. Solid State Chem.,
1996, 125, N1, 13-18

Gibbs Energy of Formation &
 $\text{Cu}_2\text{Yb}_2\text{O}_5$ and Thermodynamic

Stability of $\text{Cu}_2\text{R}_2\text{B}_5$ ($R = \text{Tb} - \text{Lu}$)

Cu₂Yb₂O₅

(Δ_fG)

Cu₂R₂O₅
R = Tb-Lu

(7) Δ

C.A. 1996, 125

N 20

1996

125: 258209c Gibbs energy of formation of Cu₂Yb₂O₅ and thermodynamic stability of Cu₂R₂O₅ (R = Tb-Lu). Kale, G. M. (Dep. Mining Mineral Eng., Univ. Leeds, Leeds, UK LS2 9JT). *J. Solid State Chem.* 1996, 125(1), 13-18 (Eng). The emf. of the solid oxide electrochem. cell, (-)Pt/Cu₂O + Yb₂O₃ + Cu₂Yb₂O₅/(CaO)ZrO₂/O₂ (P = 0.0212 MPa)/Pt(+), was measured between 960 and 1320 K. Based on the measured emf. of the above cell as a function of temp., the Gibbs energy change for the reaction 2Cu₂O(s) + 2Yb₂O₃(s) + O₂(g) → 2 Cu₂Yb₂O₅(s) is obtained as ΔG° = -231,225 + 151.847T (±200) J mol⁻¹. The Gibbs energy change for the above reaction when combined with that for Cu₂O + CuO equil. from the literature gives, for the reaction 2CuO(s) + Yb₂O₃(s) → Cu₂Yb₂O₅(s), ΔG° = 17,128 - 20.07T (±100) J mol⁻¹. It can be seen that the formation of Cu₂Yb₂O₅ from the component oxides is endothermic. Since Cu₂Yb₂O₅ is an entropy stabilized compd. and its formation is endothermic from component oxides, Cu₂Yb₂O₅ is thermodynamically unstable relative to its component oxides below 853 K. Earlier the authors reported the Gibbs energy of formation of Cu₂Dy₂O₅, Cu₂Ho₂O₅, and Cu₂Er₂O₅ from CuO and R₂O₃ (R = Dy, Ho, Er). Since Cu₂Yb₂O₅ is also a member of the Cu₂R₂O₅ family of compds. whose crystal structure belongs to a non-centrosym. space group P2₁nb, an attempt was made to correlate their thermodyn. properties such as enthalpy and entropy of formation with the ionic radius of the trivalent rare-earth cation present in octahedral coordination. Based on this correlation, ΔH, ΔS, and ΔG for the formation of Cu₂Tb₂O₅, Cu₂Tm₂O₅, and Cu₂-Lu₂O₅ from the component oxides were estd.