

Cu-Al

10

Бр- VI 3557

1935

$\text{LiBr} \cdot \text{AlBr}_3$; $\text{CuBr} \cdot \text{AlBr}_3$; (Tm)
 $(\text{AgBr})_2 (\text{AlBr}_3)_3$

Тютюков В. А. Зоренберг Э. Э.

Ж. обш. химии, 1935, 5, 1108-11

Compounds of aluminum bromide with bromides
of lithium, copper and silver.

CA, 1936, 977⁸

Be.

F

VI 3620

1938

$4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Al}_2\text{S}_3$ (Tm)

Mouselise G.G.

Gazz. chim. ital. 1938, 68, 600-1

Thioaluminates of copper.

CA., 1939, 1616⁷

Be.

F

Cu-Al-Ge XVI-6023 1953

Ragnor G.V., Greenfield F.

Кривий. Ж. Inst. Metals, 1953,
Сейрек. 82, part 2, 59-64.

$$\text{Cu}_3\text{AlF}_6$$

18B5. Существование фторида одновалентной меди в виде стабилизированного кислотой фтороалюмината. Winbush Samuel, Corbett John D. Observations on the occurrence of copper (I) fluoride as the acidstabilized fluoaluminate. «Iowa State J. Sci.», 1960, 35, № 2, 251—254 (англ.).—При нагревании смеси CuF_2 с Cu и избытком AlF_3 в заполненном инертным газом Cu -сосуде в течение 30 час. при 996° образуются рубиново-красные шарики диамагнитного фтороалюмината $\text{Cu}(1+)$, вероятно, Cu_3AlF_6 (I), распределенные в белой матрице непрореагировавших солей. I химически инертен и не поддается действию обычных реагентов; дебаеграмма его отличается от дебаеграмм фтороалюминатов щел. металлов. При нагревании CuF_2 с избытком AlF_3 образуется рубиново-красное парамагнитное в-во, легко растворимое в разб. к-тах. И. Рысс

Ртс. химия
1961. 18B5

CuAlS₂

CuAlSe₂

[VI - 7024]

1969

Honeyman W. N.,

J. Phys. and Chem.
Solids, 1969, 30, N8,
1925 - ● 1940.

1971

Alus
Alus₂

Alu
OH,

Kp

My O.C.
Drocart'y.

Trans. Faraday

Soc., 1971, 67, n 5,
1293.

(Cm. MS) I

Cu-In-
Al₄Se₈

8 Б431. Фазы высокого давления со структурой типа шпинели для $\text{CuInAl}_4\text{Se}_8$ и $\text{AgInAl}_4\text{Se}_8$. Range Klaus — Jürgen, Hübner Heinz — Joachim. Hochdruckphasen des $\text{CuInAl}_4\text{Se}_8$ and $\text{AgInAl}_4\text{Se}_8$ mit Spinellstruktur. «Z. Naturforsch.», 1973, 28b, № 5—6, 355—357 (нем.)

Рентгенографически (метод порошка) установлено, что соединения $\text{CuInAl}_4\text{Se}_8$ и $\text{AgInAl}_4\text{Se}_8$, полученные взаимодействием элементов при t -ре 800° и обладающие в обычных условиях кубич. структурой типа цинковой обманки (сфалерита ZnS), при нагревании (600°) в условиях высокого давл. (30 кбар) претерпевают полиморфное превращение в модификации высокого давл. со структурой типа шпинели (I и II, соотв.). Параметры кубич. решеток: I a 10,56 Å, ρ (выч.) 5,17; II 10,69, 6,30 соотв.; $Z=4$, ф. гр. $Fd3m$. Структурные параметры x для атомов Se равны: I 0,384 ($R=0,103$), II 0,384 ($R=0,122$). Характер распределения катионов: I $8(a)$ 4,0 Cu+3,4 In+0,6 Al, 16(d) 0,6 In+15,4 Al; II $8(a)$ 4,0 Ag+2,7 In+1,3 Al, 16(d) 1,3 In+14,7 Al. Фазы I и II метастабильны в обычных условиях. При понижении t -ры до 340° I и 300° II они превращаются в исходные модификации со структурой ZnS . Приведены значения d , I и индексы hkl рентгенограмм порошка I и II.

С. В. Соболева

1973

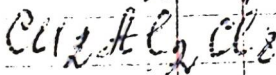
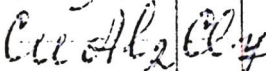
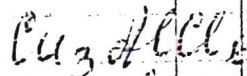
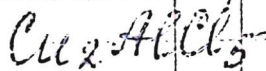
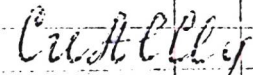
$T \pm ?$
т

2. 1974
N 8

(+)

☒

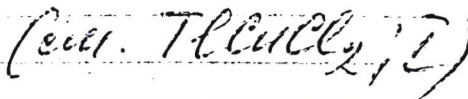
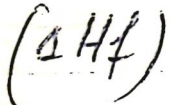
1974



Binnewies M., Schaefer H.

Z. anorg. und allg Chem.,

1974, 407, N3, 327-344.



XVI-2906 1976
CuAl₂As(Vi; apoenne)

Emmeregger F.P., Rohrbasser C.,
Schlaepfer C.W.
Inorg. Nucl. Chem. Lett.
127-31

Ref 1976, 12(2),
10

ommed 3862

1976

CuAlCl₄

(ΔH, ΔS)

(ΔH_v, T_s, ΔS_v)

84:80595v Thermodynamic properties of the molecular complex copper(I) tetrachloroaluminate. Laughlin, William C.; Gregory, N. W. (Dep. Chem., Univ. Washington, Seattle, Wash.). *J. Phys. Chem.* 1976, 80(2), 127-9 (Eng). Addnl. data considered in abstracting and indexing are available from a source cited in the original document. The vaporization of CuCl [7758-89-6] is considerably enhanced at 189-390° by the presence of AlCl₃ [7446-70-0] vapor. Evidence is presented that CuAlCl₄ [54465-92-8] is an important constituent of the vapor phase. Thermodyn. properties of this mol. were derived from transpiration data. For the reaction CuCl(s) + AlCl₃(g) → CuAlCl₄(g), ΔH°_{640K} = -0.8 kcal mole and ΔS°_{640K} = -2 cal mole⁻¹ degree⁻¹. The values ΔH°_{473K} = 34 kcal mole and ΔS°_{473K} = 48 cal mole⁻¹ degree⁻¹ are derived for the process CuAlCl₄(s) = CuAlCl₄(g). The vapor phase complex does not show a strong absorption band in the wavelength range 200-600 nm, in contrast to Cu₂Cl₂.

C.A. 1976. 84 w/2

США СССР Оттиск 3862 1976

13 Б895. Термодинамические свойства молекулярного комплекса CuAlCl_4 . Laughlin William C., Gregory N. W. Thermodynamic properties of the molecular complex CuAlCl_4 . «J. Phys. Chem.», 1976, 80, № 2, 127—129 (англ.)

В интервале t -ре $189-390^\circ$ методом переноса исследован состав пара над системой $\text{CuCl}-\text{AlCl}_3$. Доказано существование в газ. фазе комплексной молекулы CuAlCl_4 (I). По 2-му закону определены энтальпия ΔH_T° и энтропия ΔS_T° р-ции CuCl (тв.) + AlCl_3 (газ.) = I (газ.), равные при 560°K соотв. $-0,78 \pm \pm 0,06$ ккал/моль и $-2,0 \pm 0,1$ э. е., для процесса I (тв.) = I (газ.) при 473°K соотв. $34,3 \pm 1,0$ ккал/моль и $47,8 \pm 2,4$ э. е. По 2-му закону рассчитаны ΔH° (обр., I, газ., 560°K) = $-172,8$ ккал/моль, ΔS° (обр., I, газ., 560°K) = $-113,7$ э. е.; по 3-му закону ΔH° (обр., I, газ., 298°K) = -173 ккал/моль; ΔH° (обр., I, тв., 298°K) = -208 ± 3 ккал/моль; $S^\circ_{298 \text{ K}}$ (I, газ.) = 95 э. е. и для тв. I (структура C_{2v}) $S^\circ_{298 \text{ K}}$ = $44,5 \pm 4$ э. е.

М. В. Коробов

(Кр, дН, дНf)
(S)

X1976N13

1974

М. Петров Ю. Д.
изр.

$\text{Cu Al}_2 \text{S}_4$

$\text{Cu Al}_2 \text{Se}_4$

$\text{Cu Al}_2 \text{Te}_4$

участ. Всесоюзн. конгр.

по калориметрии.

Раешн. музей

докл. Москва, 1974 (1)

10-13.



(см. $\text{Cu}_2 \text{Se}, \text{I}$)

(ΔH)

CuAl_2Cl_8

54 55/8 - 18

1977

Emmenger F. P.

(Kc, ΔH_f , S)

Inorg. Chem., 1977,
16 v 2, 343-48

(com. MgFe_2Cl_8 ; I)

Cu_3AlCl_6

1978

$\text{Cu}_2\text{Al}_2\text{Cl}_8$

(2 Б841) Газовые комплексы Cu_3AlCl_6 и $\text{Cu}_2\text{Al}_2\text{Cl}_8$ в системе $\text{CuCl}/\text{Al}_2\text{Cl}_6$. Schäfer Harald, Rabenack Helmut. Cu_3AlCl_6 und $\text{Cu}_2\text{Al}_2\text{Cl}_8$, die Gaskomplexe im System $\text{CuCl}/\text{Al}_2\text{Cl}_6$. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1978, 443, № 6, 28—36 (нем.; рез. англ.)

С помощью масс-спектрометра, оборудованного двойной эффузионной ячейкой, в верхнюю камеру к-рой помещали CuCl , а в нижнюю AlCl_3 , установлено, что основными комплексными молекулами в паре над системой CuCl (тв.) — Al_2Cl_6 (газ.) являются Cu_3AlCl_6 (I) и $\text{Cu}_2\text{Al}_2\text{Cl}_8$ (II). К такому выводу привели исследования зависимости относит. интенсивностей ионных токов от т-ры камеры с AlCl_3 и от состава конденс. фазы при испарении из простой ячейки смеси CuAlCl_4 (тв.) + CuCl (тв.). Проанализированы процессы диссоциативной ионизации I и II. Для р-ций 3CuCl (тв.) + $1/2\text{Al}_2\text{Cl}_6$ (газ.) = I (газ.) (1) и 2CuCl (тв.) + Al_2Cl_6 (газ.) = II (газ.) (2) при $T=590^\circ\text{K}$ определены $\Delta H^0(1)=19,0$ ккал, $\Delta S^0(1)=20,3$ э. е., $\Delta H^0(2)=5,9$ ккал, $\Delta S^0(2)=5,3$ э. е. Для газофазной р-ции $\text{CuCl}_4 + \text{II} = 2\text{Cu}_3\text{AlCl}_6$ $\Delta H^0 = -2,5$ ккал и $\Delta S^0 = 2,0$ э. е. Постулирована кубич. структура I и II.

В. В. Чепик

ΔH^0 , ΔS

а. 1979
№ 8

CuAlSe_2

1982

10 E439. Выращивание монокристаллов CuAlSe_2 , CuGaSe_2 и исследование их некоторых свойств. Боднарь И. В. «Изв. АН СССР. Неорганические материалы», 1982, 18, № 7, 1104—1107

Методом химических транспортных реакций выращены монокристаллы тройных соединений CuAlSe_2 и CuGaSe_2 . На полученных монокристаллах исследованы микроструктура и микротвердость. Определены параметры элементарной ячейки, T_m плавления и ширина запрещенной зоны при 77 и 300 К в поляризованном свете. Резюме



cf. 1982, 18, N10.

CuAlCl_4

1982

5 Б454. Получение и кристаллическая структура тетрахлоралюмината меди(1+), CuAlCl_4 . Darstellung und Kristallstruktur von Kupfer(I)tetrachloroaluminat, CuAlCl_4 . Hildebrandt K., Jones P. G., Schwarzmann E., Sheldrick G. M. «Z. Naturforsch.», 1982, B37, № 9, 1129—1131 (нем.; рез. англ.)

Проведено рентгеноструктурное исследование (λ Mo, 345 отражений, прямой метод, МНК до R 0,039) CuAlCl_4 , полученного сплавлением смеси CuCl с AlCl_3 в мольном отношении 1:1 при t -ре 533К. Кристаллы тетрагон. a 5,43, c 10,096Å, ρ (выч.) 2,59, Z 2, ф. гр. $\bar{P}42c$. Атомы Cl образуют искаженную кубич. решетку, в к-рой атомы Cu и Al занимают каждую восьмую тетраэдрич. пустоту (симметрия позиций атомов 4 и 222 соотв.). Расстояния Al—Cl 2,136, Cu—Cl 2,359Å.

А. И. Гусев

получение
и
кристал-
структура

X. 1983, 19, N5

$\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$

1982

3 Б412. Кристаллическая и молекулярная структура $\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$. The crystal and molecular structure of $\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$. Kitajima Nobumasa, Shimanouchi Hirotsuka, Ono Yoshi, Sasada Yoshio. «Bull. Chem. Soc. Jap.», 1982, 55, № 7, 2064—2067 (англ.)

Кристал.
и
молекулярн.
структура

Рентгенографически определена (дифрактометр, МНК, анизотропное приближение, R 11,0% для 2628 отражений) структура кристаллов $\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$, синтезированных методом хим. транспортной р-ции на основе взаимодействия AlCl_3 и CuCl_2 при т-ре 230° . Параметры трикл. решетки: a 6,582 Å, b 7,362, c 12,265, α 89,99°, β 85,97°, γ 89,77°, ρ (изм.) = ρ (выч.) = 2,25, Z 2, ф. гр. $P\bar{1}$. Атомы Al в структуре находятся в тетраэдрич. координации (Al—Cl 2,057—2,203 Å). В ближайшее окружение атомов Cu входит 4 атома Cl, также

X. 1983, 19, № 3

образующих тетраэдр (Cu—Cl 2,286—2,306 Å); еще 2 атома Cl, располагающиеся на большем расстоянии от Cu, дополняют координацию Cu до искаженного октаэдра (Cu—Cl 2,951 Å). Октаэдры вокруг Cu и тетраэдры вокруг Al соединяются вершинами в слои, параллельные плоскости *bc* и связанные между собой слабым ван-дер-ваальсовским взаимодействием $\text{Cl} \dots \text{Cl}$ (3,60 Å). Проведенное сравнение структуры I со структурой $\text{Co}(\text{AlCl}_4)_2$ выявило их сходство; различия этих структур сводятся к различному характеру взаимного расположения имеющих сходное строение слоев из тетраэдров и октаэдров.

С. В. Соболева

$U_{0,5}Al_{2,5}S_4$.

1982.

Mähl D., Pickardt J.,
et al.

бспавсугари.
и иаааааа.
морооррррр.

Z. anorg. und allg.
Chem., 1982, 491, N8,
203-207.

(ср. $U_2V_2S_4$; I)

CuAlS_2

1983

1 E467. Рентгенографическое изучение теплового расширения соединений CuAlS_2 , CuGaS_2 , CuInS_2 в интервале температур 90—650 К. X-ray study of the thermal expansion in CuAlS_2 , CuGaS_2 , and CuInS_2 compounds over the temperature range from 90 to 650 K. Bodnar I. V., Orlova N. S. «Phys. status solidi», 1983, A 78, № 1, K 59—K 63 (англ.)

тепловое
расширение

Проведено рентгенографич. исследование температурной зависимости параметров кристаллич. решетки, осевого отношения c/a и главных коэф. теплового расширения в интервале т-р 90—650 К для тройных полупроводн. соединений CuAlS_2 , CuGaS_2 , CuInS_2 . Показано наличие значительной анизотропии теплового расширения при всех т-рах; коэф. вдоль оси c , равный при комнатной т-ре для CuAlS_2 4,48, для CuGaS_2 4,42 и для CuInS_2 $9,30 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, гораздо меньше коэф. в плоскости

базиса, равного 10,12; 10,33 и $11,45 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ для этих соединений соответственно.

Н. С. Орлова

ф. 1984, 18, n1

1983

$CuAlS_2$
 $CuAlSe_2$
 и др

8 Б3043. Спектроскопический анализ теплот образования соединений $A^I B^{III} C_2^{VI}$. Spectroscopic analysis of the heat of formation in $A^I B^{III} C_2^{VI}$ compounds. Neumann N. «Cryst. Res. and Technol.», 1983, 18, № 12, 1567—1574 (англ.; рез. нем.).

Энтальпии образования полупроводниковых соединений со структурой халькопирита вычислены с использованием модели связи Филлипса и Ван-Вехтена. Модель основана на оценке ионности связей и глубины потенц. ямы, а также на крит. энергетич. точках бинарных соединений AC и CB, к-рые определяются опытным путем из спектров отражения или вычисляются теор. Приведены — ΔH (обр.), кДж/моль (в скобках — эксперим. лит.) $CuAlS_2$ 463,8; $CuAlSe_2$ 389,9; $CuAlTe_2$ 285,4; $CuGaS_2$ 420,4; $CuGaSe_2$ 329,5 (317); $CuGaTe_2$ 260,8 (168); $CuInS_2$ 327,7; $CuInSe_2$ (263,5 (267); $CuInTe_2$ 328,5 (107); $AgAlS_2$ 417,9; $AgAlSe_2$ 361,3; $AgAlTe_2$ 279,9; $AgGaS_2$ 394,8; $AgGaSe_2$ 318,2 (446); $AgGaTe_2$

ΔfH ,

(45)

27

x. 1984, 19, 48

330,6; AgInSe_2 268,0 (242); AgInTe_2 217,9 (123). Причиной расхождения ΔH (выч.) и ΔH (эксперим.) могут быть как неточность опытных данных, так и упрощенность теорет. модели, оперирующей ограниченным числом энергетич. и структурных параметров.

Л. А. Резницкий



$\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$

Om. 16223

1983

T_m ;

98:167890a Interaction of aluminum chloride with copper dichloride. Safonov, V. V.; Mireev, V. A. (Mosk. Inst. 'Tonk. Khim. Tekhnol., Moscow, USSR). *Zh. Neorg. Khim.* 1983, 28(3), 807-8 (Russ). The phase diagram was constructed from DTA, IR spectral, and x-ray phase anal. data. A eutectic occurs at 180° and 20 mol % CuCl_2 . The compd. $\text{Cu}(\text{AlCl}_4)_2$ incongruently m. 212° .

C.A. 1983, 98, N20

CuAlSe₂

[Om. 20659]

1984

Bednar I.V., Bednar I.T.,
et al.,

попав.
неперев.

Cryst. Res. and Technol.
1984, 19, N 12, 1553-57.

[Am. 20 158]

1984

CuAlS_2

CuAlS_2 (K)

CuAlTe_2

Gombia E., Leccabue F.,
et al.,

$\Delta \pm H, \Delta \pm S;$

Mater. Lett., 1984,
2, N 5B, 429 - 431.

Тидроамоликатные 1985.
соединения Сп

Алексеева И. П.,
Сигмаков И. Н. и др.
Синтез
ЖС. обш. химии,
1985, 55, N 5, 1010-1016,
(см. Тидроамоликатные соедин. Мп; 7)

CuAlS_2

1985

CuAlSe_2

Bodnar I. V.,
Bologa A. P. et al.

Thermochim. acta,
1985, 93, 685-688.

T_m ;

(cur. Ag₂InS₂(K); I)

CuAlSe_2

1985

11 E333. Тепловое расширение CuAlSe_2 , CuGaSe_2 , CuInSe_2 . Боднарь И. В., Орлова Н. С. — «Изв. АН СССР. Неорган. материалы», 1985, 21, № 7, 1110—1114

Проведено рентгенографич. исследование температурной зависимости параметров элементарной ячейки кристаллич. решетки, осевого отношения c/a и коэф., теплового расширения в интервале т-р 90—650 К для тройных соединений типа $\text{A}^{\text{I}}\text{B}^{\text{III}}\text{C}_2^{\text{VI}}$ (CuAlSe_2 , CuGaSe_2 , CuInSe_2). Установлено, что коэф. теплового расширения вдоль главной оси $\alpha_{\parallel}$ гораздо меньше коэф. расширения $\alpha_{\perp}$ в направлении, перпендикулярном ей. Наблюдаемый характер анизотропии теплового расширения коррелирует с анизотропией найденных термич. коэф. длин связей между атомами В—С и А—С.

Резюме

тепловое
расширение

(42) $\boxtimes$

сб 1985 18. II

$CuAlSe_2$

OM 22629

1985

8 Б3235. Определение энтальпий фазовых переходов в соединениях типа $A^I B^{III} C_2^{VI}$. Determination of phase transition enthalpies of $A^I B^{III} C_2^{VI}$ -type compounds. Mechkovski L. A., Alfer S. A., Bodnar I. V., Bologa A. P. «Thermochim. acta», 1985, 93, 729—732 (англ.)

С помощью РФА и ДТА исследовано фазовое поведение монокрист. $CuAlSe_2$ (a 5,607, c 10,98) (I), $CuGaS_2$ (a 5,348, c 10,48) (II), $CuGaSe_2$ (a 5,616, c 11,02) (III), $CuGaTe_2$ (a 5,994, c 11,91) (IV), $CuInS_2$ (a 5,523, c 11,13) (V), $CuInSe_2$ (a 5,782, c 11,62) (VI), $CuInTe_2$ (a 6,179, c 12,36) (VII), $AgGaS_2$ (a 5,754, c 10,30) (VIII), $AgGaSe_2$ (a 5,985, c 10,90) (IX) и $AgInS_2$ (a 5,880, c 11,20) (X). В V обнаружено два фазовых перехода при 1248 и 1313, и плавление при $T_n = 1363$ К с $\Delta H = 66,8$. В III переход при 1040 и $T_n = 1361$, в VI переход при 1083 и $T_n = 1259$ с $\Delta H = 83,6$, в VII переход при 940 и $T_n = 1058$ с $\Delta H = 96,0$, в X переход при 958 и $T_n = 1145$. Для I $T_n = 1336$, для II 1515, для IV 1145, для VIII 1268 с $\Delta H = 53,6$, для IX 1123 К с $\Delta H = 58,6$ кДж/моль. В. А. С.

$T_{tr}, \Delta H_{tr}$

$T_m, \Delta H_m$

44

X. 1986, 19, 48

CuAlSe_2

Om 22629

1985

103: 222082n Determination of phase transition enthalpies of $\text{Al}^{\text{III}}\text{C}_2^{\text{VI}}$ -type compounds. Mechkovskii, L. A.; Al'fer, S. A.; Bodnar, I. V.; Bologa, A. P. (Beloruss. State Univ., Minsk, USSR). *Thermochim. Acta* 1985, 93, 729-32 (Eng). $\text{Al}^{\text{III}}\text{C}_2^{\text{VI}}$ -type compds. were synthesized. Melting and phase transition temps, heats and entropies of CuAlSe_2 , CuInS_2 , CuInSe_2 , CuInTe_2 , AgGaSe_2 and other compds. were detd. by DTA. Phase transition nature in these compds. is discussed.

(T_m , $T_{\pm 2}$, ΔmH ,
 ΔmS)

(+2) IX

1) CuInSe , CuInTe_2
2) AgGaS_2 , AgGaSe_2

c.A. 1985, 103, N26

CuAlTe₂

1985

Möller W., Kühn G., et al.

T_{tz} ; ΔH_{tz} ; *J. Therm. Anal.*, 1985,
30, N2, 383-389.

●
(*cer. Cu GaTe₂*; I)

Ce Al Te₂ (Dm. 24260). 1985

Möller W., Kühn G.,
Engel W.,

Te₂, ΔH_{Te_2} J. Thermal. Anal., 1985,
30, N2, 383-389.

Cu, AlSe_2

1986

Орлова Н.С.;
Бондарь Ч.В. и др.

тепловое.
расширение, термоэлектрич. и ма-
териаловед. попу-
проводке ков. 3 Всес.
ком. май, 1986. Тез.
 T_m, θ_D, C_p ; докл. Т.2.М., 1986, 68.

(сер. Cu, AlSe_2 ; I)

Cer AlSiO_4

1986

Poddymov V. P.,
Shevyakov A. M.

Δz^H ;

Zh. Neorg. Khim. 1986,
31 (9), 2270-3.

(cer. LiAlSiO_4 ; 1)

CuAlTe₂

1987

(Om. 26344)

107:122222x Heat capacity of copper aluminum telluride (CuAlTe₂) at elevated temperatures. Moeller, W.; Kuehn, G.; Neumann, H. (Sekt. Chem., Karl-Marx Univ., Leipzig, Ger. Dem. Rep.). *Cryst. Res. Technol.* 1987, 22(4), K57-K58 (Eng). The heat capacity at const. pressure of CuAlTe₂ was detd. at 300-1000 K by using a heat flow calorimeter.

(Cp)

C.A. 1987, 107, N14

CuAlTe_2

Om. 26344

1987

9 E222. Теплоемкость CuAlTe_2 при повышенных температурах. Heat capacity of CuAlTe_2 at elevated temperatures. Möller W., Kühn G., Neumann H. «Cryst. Res. and Technol.», 1987, 22, № 4, K57—K58 (англ.)

Приведены результаты эксперим. исследования теплоемкости (C_p) CuAlTe_2 в области т-р 300—500 К. Дается аппроксимационная ф-ла найденной зависимости $C_p(T)$. Установлено, что C_p при $T > 310$ К существенно превышает значения, рассчитанные в гармонич. приближении для энергии решетки. На основе этого факта делается вывод, что в исследуемой области т-р существенный вклад в C_p вносит ангармонич. эффект.

Н. О.

C_p ;

ф. 1987, 18, 19

$CuAlTe_2$

1987

5 E363. Тепловое расширение соединения $CuAlTe_2$.
Thermal expansion in $CuAlTe_2$ compound. Orlov A. N. S.,
Bodnar I. V. «Cryst. Res. and Technol.», 1987, 22, № 11,
1409—1414 (англ., рез. рус.)

Рентгенографическим методом определены температурные зависимости параметров решетки и главных коэф. теплового расширения соединения $CuAlTe_2$ со структурой халькопирита в интервале т-р 80—650 К. На основании полученных данных найдено изменение с т-рой осевого отношения c/a , параметра тетрагонального искажения $\delta = 2 - c/a$, длин связи между атомами Cu—Te и Al—Te и их термич. коэф. Установлено, что в $CuAlTe_2$, также, как и в других соединениях $CuB^{III}C_2^{VI}$, тепловое расширение анизотропно с коэф. расширения вдоль направления, параллельного тетрагональной оси, гораздо меньшим, чем вдоль перпендикулярного ей направления. Сравнительный анализ результатов для девяти соединений $CuB^{III}C_2^{VI}$ (B—Al, Ga, In; C—S, Se, Te) показал существование корреляций коэф. теплового расширения и его анизотропии с параметром тетрагонального искажения и мольной массой соединения.

Резюме

тепловое
расширение

ф. 1988, 18, N5

Cu Al Te_2

1987

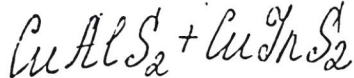
10 Б2039. Тепловое расширение соединения CuAlTe_2 .
Thermal expansion in CuAlTe_2 compound. Огіо-
v a N. S., Bodnar I. V. «Cryst. Res. and Technol.», 1987,
22, № 11, 1409—1419 (англ., рез. рус.)

Рентгенографическим методом определены т-рные за-
висимости параметров решетки и главных коэф. тепло-
вого расширения соединения CuAlTe_2 со структурой
халькопирита в интервале т-р 80—650 К. Найдено из-
менение с т-рой осевого отношения c/a , параметра
тетрагон. искажения $\delta = 2 - c/a$, длин связи между ато-
мами Cu-Te и Al-Te и их термич. коэф. Сравнит.
анализ результатов для девяти соединений $\text{CuB}^{\text{III}}\text{C}_2^{\text{VI}}$
($\text{B-Al, Ga, In; C-S, Se, Te}$) показал существование
корреляций коэф. теплового расширения и его анизо-
тропии с параметром тетрагон. искажения и мольной
массой соединения.

Из резюме

тепловое
расширение

х. 1988, 19, N 10



1988

108: 211206h Phase diagram of copper aluminum indium sulfide ($\text{CuAl}_x\text{In}_{1-x}\text{S}_2$) solid solutions. Aksenov, I. A.; Makovetskaya, L. A.; Popel'nyuk, G. P.; Shilovich, I. P. (Inst. Solid State Semicond. Phys., Minsk, USSR). *Phys. Status Solidi A* 1988, 105(2), K97-K102 (Eng). The CuInS_2 - CuAlS_2 phase diagram was constructed from DTA and x-ray data. Transitions at 930 and 1045° are attributed to cation-cation disorder and cation-anion random distribution, resp., in CuInS_2 . Comparison of exptl. liquidus and solidus curves with curves calcd. by using ideal soln. indicates that this system is nonideal (due to the large difference in In and Al cation radii). Heats of mixing of CuAlS_2 with CuInS_2 and entropies of fusion were calcd. by computer simulation of the solidus and liquidus curves.

($\Delta_{\text{mix}} H$, $\Delta_{\text{mix}} S$)

C.A. 1988, 108, N24

CuAlS₂

1988

Aksenov I. A.,
Makovetskaya L. A.,
et al.

T_m; Phys. status solidi,
1988, 105, N2, K97-K102.

(see CuInS₂; I)

CO CuAlCl_4
 $(\text{CO})_2 \text{CuAlCl}_4$

1988

108: 227569q Calculation of the solubility of carbon monoxide in a toluene solution of copper tetrachloroaluminate under pressure. Korbutov, S. V.; Tyurina, L. S.; Karpova, Yu. G. (USSR). *Khim. Prom-st. (Moscow)* 1988, (3), 178-80 (Russ). Solubilities of CO were detd. in 0.6, 1.8, and 2.5 M CuAlCl_4 solns. in PhMe (the type of soln. used in absorbing CO impurities in gases) at 40-80°. At 40°, CO soly. >1 mol CO/mol Cu indicating formation of complexes contg. >1 CO mol. Equations are derived for CO soly. which take into account formation of $(\text{CO})\text{CuAlCl}_4$ and $(\text{CO})_2\text{CuAlCl}_4$. Heats of soln. are -28.5 and -35.2 kJ/mol for the reactions giving the 1st and 2nd complexes, resp.

(Sylva H)

C.A. 1988, 108, N26

CuAlSnS_4

1991

12 Б2028. Выращивание и структурные свойства четырехкомпонентных медных тиостаннатов. Growth and structural properties of quaternary copper thiostannates / Garbato L., Geddo-Lehmann A., Ledda F. // J. Cryst. Growth.— 1991.— 114, № 3.— С. 299—306.— Англ.

Методами сканирующей электронной микроскопии, ДТА и рентгенографии исследована структура четырехкомпонентных сульфидов $\text{CuM}^{3+}\text{SnS}_4$ ($\text{M}^{3+} = \text{Al}, \text{Ca}, \text{In}$). CuInSnS_4 кристаллизуется, образуя стабильную структуру кубич. шпинели с постоянной решетки a_0 10,5065 Å, анионным параметром u 0,378 и распределением катионов с ионами Cu в тетраэдрич. положениях и ионами In и Sn случайно распределенными по октаэдрич. состояниям. Для CuAlSnS_4 наблюдается диморфное поведение. Низкот-рная модификация (α -форма) имела шпинеле-подобную ромбич. ячейку с параметрами решетки a 7,11, b 7,45 и c 10,14 Å. При t -рах выше 700°C ромбич. фаза трансформировалась в структуру кубич. шпинели с a_0 10,2225(3) Å (β -форма). Структу-

T_{t2}

X.1992, N12

ра CuGaSnS_4 не шпинелеподобная. Симметрия кристалла ромбич. с параметрами ячейки a 13,954, b 8,886 и c 6,476(3) Å. Монокристаллы $\beta\text{-CuAlSnS}_4$ и CuInSnS_4 , имеющие кубич. структуру, м. б. получены при отжиге в поле т-рного градиента поликрис. образцов.

Л. В. Мусатова



CuAlSe₂

1994

/ 121: 312418c Growth of single crystals and study of the properties of CuAlSe_2 . Bodnar, I. V. (Beloruss. Gos. Univ. Inform. Radioelektron., Minsk, Belarus). *Neorg. Mater.* 1994, 30(8-9), 1139-41 (Russ). Optical homogeneous AlCuSe_2 single crystals were grown by the Bridgman method. On oriented crystals forbidden band width, refractive index, and temp. dependences of thermal expansion and thermal cond. were detd. Temp. dependences of Debye temp. and mean-square displacement of atoms were calcd.

(Do)

C.A. 1994, 121, N26

Cu-Al

2000

Miettinen Jyrki,

Helsinki Univ. Technol.

Publ. Mater. Sci.

Metall. 2000, 1-45

Химическое
соединение,
Ср

(Cu. Cu-● Ag; I)

CuAlCl4

2001

Tt

F: CuAlCl4 (T_{tz})
P: 1

02.12-19БЗ.91. Кинетика и механизм фазового перехода 'бета' $\rightarrow$ 'альфа'-CuAlCl[4]: исследование методами $\{63\}\text{Cu}$ ЯМР с вращением образца под магическим углом и порошковой дифракции. Kinetics and mechanism the 'beta'- to 'alpha'-CuAlCl[4] phase transition: A time-resolved $\{763\}\text{C}$ NMR and powder X-ray diffraction study / Liu Haiming, Sullivan Roger M., Hanson Jonathan C., Grey Clare P., Martin James D. // J. Amer. Chem. Soc. 2001. - 123, N 31. - С. 7564-7573. - Англ.

Фазовый переход 1-го рода 'бета' $\rightarrow$ 'альфа'-CuAlO[4] исследован методами порошковой дифракции. Переход характеризуется коротким временем спин-решеточной релаксации спинов $\text{Cu}\{+\}$. Энергия активации процесса 138 кДж/моль, кинетика

описывается уравнением Аврами-Ерофеева первого порядка Одномерный механизм роста новой фазы связан с самодиффузией ионов $\text{Cu}\{+\}$ и перестройкой плотноупакованных анионных слоев при вращении тетраэдров $[\text{AlCl}[4]]\{-\}$. Превращение индуцируется в атмосфере $\text{C}[2]\text{H}[4]$ при умеренных температурах. Библиография. 58.

