

CS-P

UP

1641

RbH_2PO_4 ; CsH_2PO_4 ; $(\text{NH}_4)_2\text{AsO}_4$ (T_{tr}) 1953

LeBot J., Le Montagner S., Allain Y.
Compt.rend., 1953, 236, 1409-12

Study at 9500 Mc. of the phase-
transitions of some alkali phosphates
and arsenates and arsenates

C.A., 1953, 8436c

Be

$\text{Cs}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (Tm)

X-5629

1957

Osterheld R.K., Manowitz M.M.

J. Phys. Chem., 1956, 60, N7, 363-367 (ann.)

Polymerization and depolymerization
phenomena in phosphate-meta-phos-
phate systems at higher temper-

atures, 1957, 15021

5

Chem. H. 05.

atures. IV. Condensation reactions of
alkali metal hydrogen phosphates.

McLure, 1957, 15021.

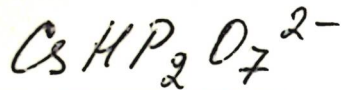
A-505 1959
Cs P₃ O₁₀⁴⁻ (p-p, H₂O) (Kp)

Wolkeff J.A., Overbeek J.T.G.,
Recueil trav. chim.,
1959, 78, 759

 есть ф.к В

A-505

1959



(p-p, H_2O) (Kp)

Wolhoff J.A., Overbeek G.T.G.,

Recueil trav. chim.,

1959, 78, 759



есть ф.к B

$\text{Li}_2(\text{O}_3\text{PF})$, $\text{Cs}_2\text{O}_3\text{PF}$, 10 1966
 $\text{Cs}_2\text{O}_3\text{PF} \cdot \text{CsF}$ (Tm) X4537

Буранда, Г.А., Маруросово И.В.
Уз. ИСССР, Кирман. Магн., 1966,
2(11), 2015-19

Восстановление калия в галогенных
ионных кристаллах  ионных кристаллов
и магнетитов Б(Ф) СА, 1967, 66, 12, 32403 и

$\text{LiPO}_3 \cdot \text{CsPO}_3$ (Тм, Тел,

10

1966

KPO_3 , CsPO_3 (Тел)

X-6286

Мерзуровская И.В., Бухалов Т.А.

Известия. химия, 1966, II, 170, 2378-2382

Состоят из октаэдрической части и группы
шестигранных октаэдров.

Результаты, 1967

35563

Б (ф)

CsPO₃

~~Handwritten scribbles~~

~~Handwritten scribbles~~

T₁₂

~~Handwritten scribbles~~

111811t Phase diagrams for binary systems of alkali metal metaphosphates and chlorides. G. A. Bukhalova and I. V. Mardirosova. Zh. Neorg. Khim. 12(8), 2199-205(1967)(Russ). The following binary systems were studied: LiPO₃-LiCl, NaPO₃-NaCl, KPO₃-KCl, and CsPO₃-CsCl. In the 1st system a eutectic is formed at 540° and 57% LiCl. Solid solns. with ≤30% LiCl are formed. At 504° the compd. LiPO₃.2LiCl is formed with polymorphic transformation at 465°. In the NaPO₃-NaCl system a eutectic is formed at 565° and 30% NaCl. At 505° in the solidus, the compd. NaPO₃.2NaCl is formed. The system KPO₃-KCl is eutectic at 635° and 27% KCl. At 450°, the polymorphic transformation α-KPO₃ ⇌ β-KPO₃ takes place. At 360° KPO₃.2KCl is formed. In the CsPO₃-CsCl system a eutectic was observed at 510° and 47% CsCl. The polymorphic transformation α-CsPO₃ → β-CsPO₃ takes place and the transformation of α-CsCl → β-CsCl at 450°. At 400° CsPO₃.2CsCl is formed. The compds. MPO₃.2MCl exist only in solid soln. Between chlorides and metaphosphates of the alkali metals, no compds. are formed analogous to those formed between the fluorides and metaphosphates. Monochlorophosphoric acid does not exist. The size of the F⁻ ion is closer to that of the O²⁻ ion than is the case with the Cl⁻ ion. 15 references. L. Holl

1984

139-5-175-X

C.A. 1907. 67. 24



Trotter J.,

1987

Whitlow S. H.

структура

J. Chem. Soc., A, 1987,
1383.

Структура дифторфос-
фатов цезия и руби-
дия.

(см. RPO_2F_2)

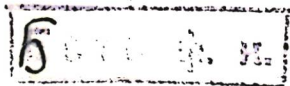
X - 6194

1968

C₃ [O₃ PF], Li₂ [O₃ PF] и др.
(Ti, Δ Ni, Δ Sn)

Бухалова Г.А., Мардирасова И.В.,
В сб. "Проблемы современной химии коор-
динат. соед.", Л., Изд-во ЛГУ,
1968, вып. 2, 96-100

Рнх, 1969, 4В116



Na_3PO_4 , K_3PO_4 , Cs_3PO_4 (Т.А.) № 1968
X 4091

Бухалова Т.А., Марджирова И.В.,

Изв. Всес. Гребн. Завер. Хим. и Мин.

Технол., 1968, 11(8), 855-60.

Звонкие Сиде Мх Орродоедзав
и Хоридов Шелог Овур Мзалиов.

Б(9) 6

СА, 1969, 70, 14, 1485-9

$Cd(PO_3)_2$, $CsPO_3$ (Tm) 6 10 1569

$CdCs(PO_3)_3$, $CdCs_2(PO_3)_4$ (Tm) VI 6452

Strezbach-Puchot M.-T.

C. r. Acad. sci., 1969, C269, N^o 26-29 (Sparre.)

Étude des systèmes métaphosphate de
césium - métaphosphate de cadmium.

P.H. Bess., 1970

35885

8

5 99

$C_3P_3N_3F_7$ (cage) 1970

Douglas W.M., Cooke M., Hustig M., Ruff

Inorg. Nucl. Chem. Lett., 1970, 6, No. 4,
X 4764 409-11 (ann.)

New anionic derivative of
 $P_3N_3F_6$.

HO

CA, 1970, 73, N4, 20978R

$Rb_5P_3O_{10}$, $Cs_5P_3O_{10}$ (T_{min}) в 1970

Кривовязов Е.Л., Волков В.П.,

Воскресенская Н.К. X4720

Изв. АН СССР. Неорганич. матер. науки,

1970, 6, N4, 761-765

Есть. Ф. К.

Диаграммы состояния системы

$RbPO_3 - Rb_4P_2O_7$ и $CsPO_3 - Cs_4P_2O_7$

Р.И.Хим., 1970

185700



Б 92 6

KH_2PO_4 , $NH_4H_2PO_4$, REH_2PO_4 , 1970
 CsH_2PO_4 , $NH_4H_2AsO_4$, CsH_2AsO_4 13 10

Loiacono G. M. $\bar{x}$ 5055

Matcz. Res. Bull., 1970, 5, N9, 775-782 (com)

A D.T.N. study of the ferroelectric
transition in KH_2PO_4 type crystals

P.H. Luan, 1971

75102/

x

506

$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, (T_{tr}) 1970
 $\text{Cs}_4\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Li}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (T_m) 5121

Мардиросова И. В., Буханова Т. А.,
Ж. неорг. хим., 1970, 15, № 9, 2507-11
(русск.)

Двойные системы пирофосфа-
тов щелочных металлов и
хлоридов щелочных металлов.

Б

OP

CA/1970, 73, N22, 1134374

$ReH_5(PO_4)_2$, $CsH_5(PO_4)_2$ (Am) 1970

Norbert A. Andre D 24885

C. r. Acad. Sci., 1970, 270, N21, 1713-1720 (2p)

Полузамкнутые ортофосфаты
рубидия и цезия.

РМЖ. 1970

23 B 25

EX ТЛ ф. н.

6 9

Li_3PO_4 , Rb_3PO_4 , Cs_3PO_4 (S, δHf) 1971
10

Беглов Б.М., Набуева М.М. X 6440

Узб. хим. ж., 1971, №3, 15-17

Периодические свойства
конденсированных фосфатов
лития, рубидия и цезия

РЖ Хим., 1971

225722

10
Есть
Б, М. (СР)

CsH_2PO_4

BX-7108

1971

90920w Differential thermal analysis of cesium dihydrogen orthophosphate. Yanagisawa, Masakuni; Saito, Nobufusa (Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo, Tokyo, Japan). *Nippon Kagaku Zasshi* 1971, 92(12), 1116-19 (Japan). In the DTA of CsH_2PO_4 , 4 endothermic peaks were found at 232, 260, 300-340, and 485° which were assigned to a new phase transition, melting of the phosphate, dehydration polymn. of oligophosphate, and formation of polyphosphate, resp. K. Yamasaki

T₁₂

C.A. 1972. 76. 16

CsPO_3

Kleppa O.J.,
Ko H. Ch.

1971

ΔH_{mix}

Inorg. Chem. 1971,
10, 4, 771.

● $(\text{Cu. LiPO}_3)^{\text{I}}$

1972
Сросраты NH₄, Fe, (OH, S⁰) 10 13
РВ, Сs / три- X 7174
тетра-ионный- Бемов То. М.,
Узд. - хим. же, 1972, 16, N1, 34-5 (русск.)
Б, М (ор) 10
Периодические свойства
кислые три- и тетраион-
сросраты в аммоний, литий,
рубидий и цезий.
(сир. оригинал) 10
СА, 1972, 76, N24, 145670X

1972

CsPF_6

Ehlert, Thomas C.;
Hsia Ming - ming.

(ΔH_f)

"J. Chem. Eng. Data"
1972, 17, 1, 18-21.

(em. NaPF_6 ; I)

СД-фосфаты ВЗ-Х-7667 1973

Беллов Б.М.; Беллова В.И.

(Ср) "Узб. хим. ж."
1973, №1, 32-35.

● (см. Li-Фосфаты, I)

CsPO₃

Бектуров А.Б; Урих В.А,
Люис А.Е., Сиднев В.А.

1973

(P₀₁, ΔK_S; ΔS_S) "Манифраксы конгрессука,
Минск; май 24-26, 1973,
стр 19-21.

NaPF_6 ; KPF_6 ; RbPF_6 ; $\text{CsPF}_6(\Delta H_f)$ 1972
X 6934

Ehlerst Th. C., Hsui. M.-M.,

J. Chem. Eng. Data, 1972, 17, N1, 18-21
(anal.)

Thermal decomposition of alkali
metal hexafluorophosphates.

M (cp)

S



CA, 1972, 76, N12, 64242, P

1972

CsH₂PO₄
2

159301q Dehydration of cesium dihydrogen phosphate. Yaglov, V. N.; Rud'ko, P. K.; Novikov, G. I. (Beloruss. Tekhnol. Inst., Minsk, USSR). *Zh. Fiz. Khim.* 1972, 46(2), 532 (Russ). Addnl. data considered in abstracting and indexing are available from a source cited in the original document. DTA of CsH₂PO₄ shows endothermic effects at 233, 263, 320, 480, and 735° with intermediate ions of PO₄³⁻, P₂O₇⁴⁻, and (PO₃)_nⁿ⁻. The amt. and character of the intermediate products depend on the temp. and its duration. The dehydration of CsH₂PO₄ was investigated under vacuum. The CsH₂PO₄ frees 1 mole of water with enthalpy change of $\Delta H_T^\circ = 81.5 \text{ kJ/mole}$ and entropy change of $\Delta S_T^\circ = 137.65 \text{ entropy units}$.

D. Meranda

ΔH group
 ΔS group

C.A. 1972. 76. 26

Li_3PO_4 , Rb_3PO_4 , Cs_3PO_4 , LiPO_3 , RbPO_3 , 1973
 CsPO_3 , $\text{Li}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, $\text{Rb}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, $\text{Cs}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, $\text{Li}_6\text{P}_4\text{O}_{13}$, $\text{Rb}_6\text{P}_4\text{O}_{13}$,
 $\text{Cs}_6\text{P}_4\text{O}_{13}$, $\text{Li}_3\text{P}_3\text{O}_9$, $\text{Rb}_3\text{P}_3\text{O}_9$, $\text{Cs}_3\text{P}_3\text{O}_9$, $\text{Li}_4\text{P}_2\text{O}_7$,
 $\text{Rb}_4\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Cs}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (ср)

Беллов Б.М., Беллов В.И. 17667

УЗД. хим. зч., 1973, №1, 32-35

Теплоемкости конденсированных
фосфатов лития, рубидия и цезия
при повышенных температурах,

РЖ хим., 1973

176762



Б (ф)

10+10

22

$\text{LiPO}_3, \text{NaPO}_3, \text{RbPO}_3$ № 7915 1973
 CsPO_3 ($T_m, \Delta H_m, T_{t2}, \Delta H_{t2}$)

Маркина И.Б., Воскресенская Н.К.
Ж. неорганич. химии, 1973, 18, №
2329-2331

Оценка теплот плавления метам-
фосфатов щелочных металлов
методом кривых плавления

РИХим, 1973
245925



Б (CP)

NaPF_6 ; CsPF_6 (Ttr) X 8081 1973
Niemela L., Komu M., 1044.

Ann. Acad. Sci. Fenn., 1973, AC, N403,
12 pp (anw.)

Reorientation motions and spin-
-rotation interaction in solid
sodium hexafluorophosphate
and cesium hexafluorophos-
phate. B (P) CA, 1973, 79, N14, 853586

Тетр. → ромб. RbH_2PO_4
 AsH_2PO_4

А. Г. С. 1943
X - 8323

Orël B., Maňžl D.

J. Mol. Struct., 1943, 18, N3, 495 (литт.)

Симметрия кристалла высокотемпературной фазы RbH_2PO_4 , определенная методом инфракрасной спектроскопии.

РХ 145939 (1944)

Б, м.

LiH_2PO_4 , $\text{Li}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, LiPO_3 , | 1973

KLiH_2PO_4 , $\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, KPO_3 , RbH_2PO_4 , RbPO_3

$\text{Rb}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, CsH_2PO_4 , CsPO_3 (ΔH_f , ΔH)

Рудько П.К., Яглов В.Н., Новиков Г.И.

В сб. „Шестая Всес. конф. по калори-
метрии. 1973. Разшир. тезисы докл.“

Тбилиси, „Меучиереба“, 1973, 77-78 № 7957

Калориметрическое исследование кислых
средних фосфатов элементов I группы

РИХ-Учен, 1974

25766



С.Н. 1975

1975

LiPO_3 , NaPO_3 , KPO_3 , RbPO_3 , CsPO_3 ,
 $(\text{LiPO}_3)_2$, $(\text{NaPO}_3)_2$, $(\text{KPO}_3)_2$, $(\text{RbPO}_3)_2$, $(\text{CsPO}_3)_2$
($\Delta H_{\text{дисс.}}$, ΔH_v , P). X-9353

Амханян А.С., Стеблевский А.В.,
Торжоракис В.И., Соколова И.Д.,

Докл. АН СССР, 1975, 222 (3), 629-32

Термодинамические свойства
метакрилатов целочисленных
тамолов.



На нашем
уч

Б, М (ф)

С.Н. 1975. 23 и 16. 1378592

$\text{LiPO}_3, \text{KPO}_3, \text{RbPO}_3, \text{CsPO}_3$ | 1975
(p. ΔH_v), $(\text{LiPO}_3)_2$, $(\text{KPO}_3)_2$, $(\text{RbPO}_3)_2$,
 $(\text{CsPO}_3)_2$ (ΔH_v , ΔH) - $\Sigma 9124$

Алеханян А.С., Стебловский А.В.,
Горзорак В.И., Соколова В.П.

Изв. АН СССР. Металлы, 1975, № 28-33

Термодинамические свойства метароскопических
щелочных металлов

РИХ Учен., 1975

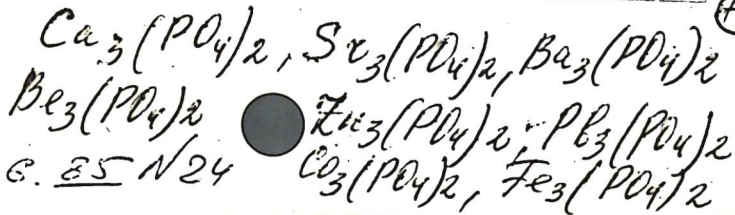
185787

Б, М (ф)

1975

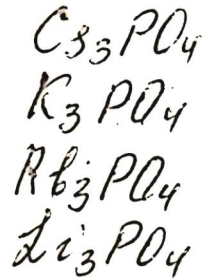
85: 183022f Effect of cations on the thermochemical properties of orthophosphates. Kushnir, S. V.; Ponomarenko, N. M.; Dubrovskii, V. P. (USSR). *Visn. L'viv. Politekh. Inst.* 1975, 95, 34-8 (Ukraine). Thermodyn. stability and enthalpy of formation from the oxides at 298°K of $M\text{I}_3\text{PO}_4$ and $M\text{II}_3(\text{PO}_4)_2$ were studied as functions of the ionization potential, V , of metal, as well as of its ionic potential, $x = (\text{ionic charge})/(\text{covalent radius})$, where $\text{MI} = \text{Cs, K, Rb, Li}$, and $\text{MII} = \text{Zn, Pb, Mn, Mg, Ca, Sr, Ba, Cu, Be, Co, and Fe}$. The starting temp. was detd. of the reaction between H_2O and $\text{Be, Mg, Ca, Ba, and Zn}$ orthophosphates as a function of V . The x was the main factor affecting stability, and similar characteristics were obsd. with the corresponding sulfates.

S. Santoli



C. A. 1976. 85 N 24

(ΔH_f)



CsD_2PO_4

ВХ-9/99

1975

CsH_2PO_4

(Итх)

24 Б573. Диэлектрические свойства CsH_2PO_4 и CsD_2PO_4 . Levstik A., Blinc R., Kadaba P., Čižikov S., Levstik I., Filipič C. Dielectric properties of CsH_2PO_4 and CsD_2PO_4 . «Solid State Commun», 1975, 16, № 12, 1339—1341 (англ.)

На частоте 1 кГц измерены т-рные зависимости диэлектрич. проницаемости вдоль оси b ромбич. кристаллов CsH_2PO_4 и CsD_2PO_4 , т-ры Кюри к-рых, соотв., составляют $-119,5$ и $-5,55^\circ$. Изучено изменение т-ры фазового перехода (ΔT_c) в CsD_2PO_4 в зависимости от напряженности электр. поля (E). Полученное значение $\Delta T_c / \Delta E = 5,8^\circ \text{ кв}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ согласуется с данными измерений т-рной зависимости величины спонтанной поляризации.

И. А. Клейнман

Х/1975 №24

CsH_2PO_4

89-1-9/99

1975

(it2)

89433c Dielectric properties of cesium dihydrogen phosphate and cesium dideuterium phosphate. Levstik, A.; Blinc, R.; Kadaba, P.; Cizikov, S.; Levstik, I.; Filipic, C. (Inst. J. Stefan, Univ. Ljubljana, Ljubljana, Yugoslavia). *Solid State Commun.* 1975, 16(12), 1339-41 (Eng). Orthorhombic CsH_2PO_4 undergoes a ferroelec. transition at $T_c = -119.5^\circ\text{C}$, whereas the ferroelec. transition temp. in isomorphous CsD_2PO_4 is $T_c = -5.55^\circ\text{C}$. The transitions are 1st-order in both cases. The rather large isotope effect demonstrates the importance of the O-H-O bonds in the transition mechanism.

C.A. 1975, 83 N 10

1976



(Tr)

86: 131941f Dielectric properties of the 250°K phase transition in barium tetrafluoromanganate and of cesium dihydrogen and dideuterium phosphates. Levstik, A.; Blinc, R.; Kadaba, P.; Cizikov, S.; Levstik, I.; Filipic, C. (Inst. J. Stefan, Univ. Ljubljana, Ljubljana, Yugoslavia). *Ferroelectrics* 1976, 14(1-2), 703-6 (Eng). The dielec. const. of BaMnF_4 was detd. near the 250 K phase transition along the a , b , and c axes. The dielec. const. along the a axis peaks at -23.3°C but changes monotonically with temp. along the other 2 axes. Orthorhombic CsH_2PO_4 undergoes a ferroelec. transition at -119.5°C whereas the transition temp. in CsD_2PO_4 is -5.55°C . Both transitions are 1st order. The large isotope effect demonstrates the importance of O-H...O H bonds in the transition mechanism.

C.A. 1977 86N18

(+1) X

$CsPO_3$
10 Б691. Комплексообразование в системе метафосфат цезия — метафосфат марганца(II). Рабкина И. Г., Бухалова Г. А., Мардиросова И. В. «Изв. АН СССР. Неорган. материалы», 1976, 12, № 12, 2219—2222

Методами ДТА, рентгено- и хроматографии, ИК-спектроскопии исследована система $CsPO_3$ (I) — $Mn(PO_3)_2$ (II). Построена диаграмма состояния системы, на которой выделены два соединения $Cs_2Mn(PO_3)_4$ (III) и $CsMn(PO_3)_3$ (IV), плавящиеся incongruently при 658 и 740°, точка соотв. эвтектике при 86,5 мол.% I и т. пл. 625°, полиморф. превращение I при 484°. Возможно образование ограниченных тв. р-ров на основе I и II. Оба соединения кристаллизуются в ромбич. сингонии и имеют параметры элементарных ячеек: I a $5,68 \pm 0,05$, b $6,02 \pm 0,05$, c $10,10 \pm 0,10$ Å; IV a $5,51 \pm 0,01$, b $7,45 \pm 0,02$, c $14,10 \pm 0,05$ Å. По данным колебательных спектров и хроматографич. анализа сделан вывод о цепочечном строении фосфатных анионов $[(PO_3)_4]_{\infty}[(PO_3)_3]_{\infty}$, на основании чего оба соединения отнесены к полифосфатам.

В. Н. Цыганков



LiPO_3 , NaPO_3 , KPO_3 , RbPO_3 , CsPO_3 (ΔH_f , S° , ΔH_v , ΔH_s) $\bar{X}$ -983.20, 36978

1976

Ратьковский И.А., Ашутинко В.А.

Урих В.А., Сеняев В.А., Кривыко Л.А.

В сб. "Химия и хим. технол." Вып. 10.

Минск, "Вышэйш. школа", 1976, 3-25

Термодинамическое исследование процессов
преобразования метаморфитов элементов 14
периода периодической системы

РИИ Уиш., 1976

155848

Б, М (ср)

629.266

X-9964

1976

Сs PO₃, Li PO₃ и др. (P, ΔH_v , ΔH_f , S)

Ратковский И.А., Ашурко В.А., Урих В.А.,
Кривко Л.И.

Центр. высш. уч. зав. СССР, Химия и химич.
технологии, 1976, 19, 5, 675-677

● Б.И.

РМХ, 1976, 285809

сост. опис

1976

 CsH_2PO_4

21 Б393. Кристаллическая структура и сегнетоэлектрические свойства дигидрофосфата цезия CsH_2PO_4 . Uesu Y., Kobayashi J. Crystal structure and ferroelectricity of cesium dihydrogen phosphate CsH_2PO_4 . «Phys. status solidi (a)», 1976, 34, № 2, 475—481 (англ., рез. франц.)

Исследована крист. структура (дифрактометр, $\lambda \text{ Mo}$, 800 отражений, МНК в изотропном приближении, $R = 0,115$) и диэлектрич. св-ва кристаллов CsH_2PO_4 , полученных упариванием водн. р-ра. Параметры монокл. решетки: a 7,90065, b 6,36890, c 4,87254 Å, β 107,742°, ρ (изм.) 3,20, ρ (выч.) 3,28, $Z=2$, ф. гр. $P2_1/m$. Атом Cs координирован 8 атомами О тетраэдров $\text{PO}_2(\text{OH})_2$: средн. расстояние Cs—O 3,32 Å. В тетраэдрах H_2PO_4 расстояния P—O 1,464—1,607 Å. Атомы Cs и P образуют практически линейные ряды вдоль направлений $[\bar{1}01]$ (Cs—P 4,05 Å), $[010]$ и $[0\bar{1}0]$ (Cs—P 4,07 Å). Расстояния между ближайшими атомами О и группами ОН соседних рядов 2,56 и 2,43 Å, что указывает на наличие Н-связей. Цепочки Н-связей вдоль оси c непрерывны, тогда как в направлении оси a они прерываются. Изменение т-рой зависимости диэлектрич. постоянных ϵ' и ϵ''

Кристалл.
структ.

X 1976 N 21

Li, Rb, Cs - изотопы (обр. д. 3 ф. 65) 1977

Безлов Б.М. ВХ - 1146

Изв. АН СССР. Неорг. химия,
1977, 13, № 2, 2236-2241

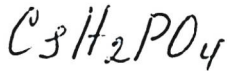
Термодинамический анализ реакции
образования координированных комплексов
лития, рубидия и цезия

РЖ Хим., 1978

12 5229



М (9)



BX-1198

1977

7 Б394. Выращивание монокристаллов дигидрофосфата цезия и их некоторые свойства. Рашкович Л. Н., Метева К. Б., Шевчик Я. Э., Гоффман В. Г., Мищенко А. В. «Кристаллография», 1977, 22, № 5, 1075—1079

T_{tr}

Методами испарения р-рита и снижения т-ры получены кристаллы дигидрофосфата цезия (центросимм., монокл., точечная гр. $2/m$). При -122° возникает сегнетоэлектрич. фазовый переход, а при 230 и 265° — переходы первого рода, не сопровождающиеся изменением состава. Р-римость CsH_2PO_4 с увеличением кислотности среды существенно увеличивается, а в щел. среде остается примерно постоянной. Резюме

α, N⁷, 1978

BX-316

1977

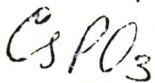
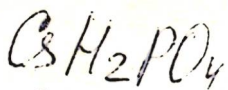
MPO₃, где M = Cs, Rb, K, Na, Li

Стеблевский А.В. (АН) Амиханов А.С.
Соколова И.Д. Горюха В.И.
М. Журнал химии, 1977, 22, № 23-26

И

РМХ, 1977, 85731

1977



(ΔH_{f298}°)

Волков А.И. и др.

Тез. докл. - 7^{ая} Всес.

конф. по калории.

31/I-77 - 3/II 77. МЗ.

82-3.

CsH_2PO_4

1977

6 Б765. Исследование рентгеноструктурных, оптических и диэлектрических свойств в области фазового перехода сегнетоэлектрика CsH_2PO_4 . Uesu Y., Ko-

bayashi J., Sadow T. X-ray, optical and dielectric studies of the phase transition of ferroelectric CsH_2PO_4 . В сб. «Четвертая Международ. конф. по сегнетоэлектричеству МКС-4, Ленинград, 1977 г. Тезисы.» Л., «Наука», 1977, 138 (англ.)

Исследованы структуры фаз, оптич. св-ва и изменения диэлектрич. постоянной при напряжениях от 0 до 3,0 кВ/см в интервале т-р от -126° до -110° в области фазового перехода CsH_2PO_4 . Отмечено, что переход от параэлектрич. к сегнетоэлектрич. фазе происходит при -122° .
В. Н. Цыганков

T+r

2, N6, 1978

CsH_2PO_4

1978

7 E1759. Изучение структуры CsH_2PO_4 в пара-
электрической фазе. Choudhary R. N. P. Nel-
mes R. J. A structural study of CsH_2PO_4 in the para-
electric phase. «Ferroelectrics», 1978, 21, № 1-4, 443—
444 (англ.)

Гр

С целью локализации атомов водорода и выяснения
его роли в фазовом переходе проведено нейтроногра-
фич. изучение структуры монокристалла CsH_2PO_4 при
комнатной т-ре. На образце с размерами $1,6 \times 1,5 \times$
 $\times 1,5$ мм подтверждена пр. гр. $B2_1/m$ и получены пара-
метры элементарной ячейки $a=4,8725$ (1) Å, $b=6,3689$
(1) Å, $c=15,0499$ (1) Å, $\beta=90,219(5)^\circ$. В результате
применения разностных синтезов и уточнения структу-
ры (R -фактор равен 5,2%) определены позиционные и
тепловые параметры всех атомов. Один из двух неза-
висимых атомов водорода располагается неупорядочен-
но в цепочках $\text{O}-\text{H}-\text{H}-\text{O}$, причем расстояние $\text{H}-\text{H}$
равно 0,49 (3) Å. Предполагается, что при фазовом
переходе возможно упорядочение этих атомов водоро-
да.

С. Соловьев

9.10.79. N4

CsH_2PO_4

кристал.
структ.

1978
14 Б413. Структурное исследование CsH_2PO_4 в параэлектрической фазе. Choudhary R. N. P., Nelles R. J. A structural study of CsH_2PO_4 in the paraelectric phase. «Ferroelectrics», 1978, 21, № 1—4, 443—444 (англ.).

Проведено нейтронографич. (монокристалльный автодифрактометр, $\lambda = 1,1803 \text{ \AA}$, $\sin \theta / \lambda \leq 0,65 \text{ \AA}^{-1}$) исследование структуры CsH_2PO_4 (I). Параметры монокл. решетки в псевдоромбич. установке: a 4,8725, b 6,3689, c 15,0499 $\text{ \AA}$, β 90,219, $Z=4$, ф. гр. $B2_1/m$. Уточнение положений атомов в I в анизотропном приближении привело к $R=5,2\%$. Один из атомов H статистически с вакансиями занимает общее положение, заселенное на

СС. 1949, 114

50% атомами Н. Н-связи $O-H \cdots O$, лежащие на зеркальных плоскостях связывают группы PO_4 в цепочки вдоль оси a . Эти цепочки перекладываются центросимм. цепочками связей $O-H \cdots H-O$ с расстоянием $H \cdots H \approx 0,43 \text{ \AA}$ (статистически заселенные общие позиции). Последовательность разупорядоченных Н-связей тянется вдоль оси b . Делается предположение о возможном упорядочении Н-связей при фазовом переходе в сегнетоэлектрич. модификацию.

В. А. Ефремов

$K'AsF_6$, $RbAsF_6$, $CsAsF_6$, KPF_6 , 1978
 $RbPF_6$, $CsPF_6$ (T_{12} , T_m) ВХ-1232

Ишполитов Е. Г., Мауфат М. А.

Жугарновский Б. М.

„5-й Всесоюзный симпоз. по химии неспртан.
фторидов, Днепродзержинск, 1978“. М., 1978, 132
Исследование свойств гексафторфосфатов и
гексафторарсенатов щелочных металлов.

РНИ Хим., 1978

15 В 15

Б ©

CsH_2PO_4

BX-1371

1978

20 Б940. Дифференциальная сканирующая калориметрия RbH_2PO_4 и CsH_2PO_4 . Metcalfe B., Clark J. B. Differential scanning calorimetry of RbH_2PO_4 and CsH_2PO_4 . «Thermochim. acta», 1978, 24, № 1, 149—153 (англ.)

С помощью дифференциального сканирующего калориметра исследованы высокот-рные фазовые переходы в сегнетоэлектрич. кристаллах RbH_2PO_4 (I) и CsH_2PO_4 (II). Найдено, что I в интервале от 80° до $t_{\text{р}}$ разл. испытывает один фазовый псевдонеобратимый переход в области $86\text{--}111^\circ$ с энтальпией 46 665 дж/моль. Других переходов, о к-рых сообщалось ранее, не обнаружено. В II найдено два перехода: первый псевдонеобратимый при 149° , а второй при 230° . Разл. II начинается при $t_{\text{р}}$ выше 250° . Энтальпии превращений в II равны 1071 и 7615 дж/моль соответственно. Г. Л. А.

Tt2

⊗



2. 1978, N20

KPF₆, RbPF₆, LiPF₆ (K₂) ВХ-1532 1978

Темров Т. В., Себрюшук У. У.

Сарыин В. А. Д.

Ж. физ. химии, 1978, 52, № 2108-2109

Образование ионных пар в водных
растворах перхлоратных солей рубидия
и цезия.

ДАН Хим., 1978

23 51165

В

В, М (ср)

CsH_2PO_4

1978

24 Б502. О свойствах дигидрофосфата цезия.
Рашкович Л. Н., Метева К. Б. «Кристаллография», 1978, 23, № 4, 796—800

Определены параметры решетки CsH_2PO_4 при 6—300° К. Показано, что сегнетоэлектрич. фаза имеет пространственную группу симметрии $P2_1$. Измерена т-рная зависимость диэлектрич. проницаемости в интервале т-р 4—560° К. Описано поведение кристаллов при высокот-рных фазовых переходах (230 и 265° С). Измерено изменение двуосности при нагревании образцов и получена рентгенограмма первой высокот-рной фазы, имеющей симм. не выше монокл. Показано, что выше комн. т-ры имеет место ионная проводимость кристаллов, и носителями зарядов являются ионы цезия.

Резюме

параметры
решетки

2.1978, N24

1978

CsH_2PO_4

Rapaport E., et al

gray.

J. Solid State Chem.,

равномер.

1978, 24, N 3-4, 423-33

(Tm)

(Cm. RbH_2PO_4 ; I)

CsH_2PO_4

2) 10 Б796. Антисегнетоэлектричество, вызванное давлением, в сегнетоэлектрике CsH_2PO_4 . Yasuda Naohiko, Okamoto Motohide, Shimizu Hiroyasu, Fujimoto Sanji, Yoshino Katsumi, Inuishi Yoshio. Pressure-induced antiferroelectricity in ferroelectric CsH_2PO_4 . «Phys. Rev. Lett.», 1978, 41, № 19, 1311—1314 (англ.) 1978

фазовые
диаграммы

Путем измерения диэлектрич. св-в на частоте 1 кГц в диапазоне гидростатич. давл. до 4,5 кбар исследована фазовая диаграмма CsH_2PO_4 . Обнаружено, что наклон линии равновесия перехода из пара- в сегнетофазу составляет $-(8,5 \pm 0,3)^\circ \text{C/кбар}$ с $T_c = -120^\circ$ при атм. давл. Выше давл. 3,3 кбар при измерениях наблюдалось две петли гистерезиса, что говорит о переходе в анти-сегнетоэлектрич. состояние. Наклон линии равновесия параэлектрич. — антисегнетоэлектрич. фаза равен $-(6,7 \pm 0,3)^\circ \text{C/кбар}$. Тройная точка лежит при $P = 3,3 \pm 0,2$ кбар и $T = -(148,5 \pm 0,2)^\circ$. Линия равновесия сегнетоэлектрич. — антисегнетоэлектрич. фаза практически параллельна оси т-р. Полученные результаты рассмотрены на основе модели одномерного упорядочения цепного характера водородных связей вдоль b-осей.

Г. Л. Апарников

2. 1979, № 10

1978

 CsH_2PO_4

11 Б886. Рентгеновские и диэлектрические исследования фазового перехода в сегнетоэлектрике CsH_2PO_4 . Uesu Y., Kobayashi J., Sadow T. X-ray and dielectric studies on the phase transition of ferroelectric CsH_2PO_4 . — The Forth International Meeting on Ferroelectricity, IMF-4, Leningrad, 18—23 Sept., 1977. Part 2. «Ferroelectrics», 1978, 20, № 3—4, 1—XX, 295—297 (англ.)

фазов.
переход

В интервале т-р от -110° до -128° на частоте 1 кГц в электрич. полях (E) до 3,0 кВ/см исследована зависимость диэлектрич. постоянной ϵ_b от т-ры в CsH_2PO_4 (I), обладающем сегнетоэлектрич. фазовым переходом при $T_0 = -121,7^\circ$. В отсутствие поля ϵ_b выше T_0 подчиняется закону Кюри—Вейсса с $C = 4,51 \cdot 10^4$ К. Ниже T_0 ϵ_b не зависит от т-ры. С ростом E $1/\epsilon_b$ проходит через минимум. $(T - T_0)^{3/2}$ линейно зависит от E . Измерены деформации решетки как функция поля. Полученные результаты количественно объяснены на основе теории для несобственных сегнетоэлектриков. Показано, что связь между параметром порядка и поляризацией в I сильнее, чем в KH_2PO_4 .

Резюме

2. 1979, N 11

1978

CsH_2PO_4

(T_c)

91: 48070d X-ray and dielectric studies on the phase transition of ferroelectric cesium hydrogen phosphate. Uesu, Y.; Kobayashi, J.; Sandow, T. (Dep. Phys., Waseda Univ., Tokyo, Japan). *Ferroelectrics* 1978, 20(3-4 (Proc. Fourth Int. Meet. Ferroelectr., Leningrad, USSR, September 1977. Part 2)), 295-7 (Eng). The elec. field dependence of the dielec. susceptibility and lattice strain of CsH_2PO_4 near the ferroelec. transition at -122° is quant. explained by the theory of improper ferroelects. The temp. dependence of the electrostriction const. Q_{22} was also examd. The coupling between an order parameter and the polarization is much stronger than in KH_2PO_4 .

C. A. 1979, 2, 16

CsH_2PO_4

Тт

612-10219

3 Б942. Псевдоодномерное сегнетоэлектрическое упорядочение и критические свойства CsH_2PO_4 и CsD_2PO_4 . Blinc R., Zekš B., Levstik A., Filipič S., Slak J., Burgar M., Zupančič I., Shuvalov L. A., Baranov A. I. Pseudo one-dimensional ferroelectric ordering and critical properties of CsH_2PO_4 and CsD_2PO_4 . «Phys. Rev. Lett.», 1979, 43, № 3, 231—234 (англ.)

Приведены результаты измерения T -ной зависимости диэлектрич. постоянной в области $3\text{ K} < T - T_c < 90\text{ K}$ для монокристаллов CsH_2PO_4 (I) и CsD_2PO_4 (II), испытывающих сегнетоэлектрич. фазовый переход $P_{21}/m - P_{21}$. Для I диэлектрич. постоянная не отвечает закону Кюри—Вейса за исключением интервала, тесно примыкающего к T_c . В широком диапазоне зависимость диэлектрич. постоянной от T -ры отвечает одномерному строению в-ва. При $3\text{ K} < T - T_c < 3\text{ K}$ преобладает трехмерная структура. Аналогичная зависимость обнаруже-

1979

2.1980.113

на и для II. Приведены параметры крит. зависимости диэлектрич. постоянной, измеренной на частоте 1 кгц. Для I крит. индекс γ равен 1 вблизи T_c и $1,31 \pm 0,1$ в расширенной области. Для II этот параметр составляет 1 и $1,28 \pm 0,03$ соотв. Представлена модель, позволяющая количественно определить отношение между константами дальнего и близкого взаимодействия. С использованием данных ЯМР ^{31}P и ^2H показано, что сегнетоэлектрич. фазовый переход связан с упорядочением $\text{H}(2)$ атомов вдоль зигзагообразной цепи. Предположено, что переход носит трикрит. характер, т. е. вблизи T_c меняет свой порядок со 2-го рода на первый.

Г. Л. Апарнижов

CsH_2PO_4

1979

11 B610. Зависимость диэлектрических свойств CsH_2PO_4 и CsD_2PO_4 от давления и температуры. Yasuda Naohiko, Fujimoto Sanji, Okamoto Motohide, Shimizu Hiroyasu, Yoshino Katsumi, Inuishi Yoshio. Pressure and temperature dependence of the dielectric properties of CsH_2PO_4 and CsD_2PO_4 . «Phys. Rev.», 1979, B20, № 7, 2755—2764 (англ.)

Ит

Проведено детальное исследование 'влияния' т-ры (-200 — $+10^\circ$) и давл. (0 — 7 кбар) на диэлектрич. проницаемость и спонтанную поляризацию P_s кристаллов CsH_2PO_4 (I) и CsD_2PO_4 (II). Оба исследованных соединения при действии давл. испытывают переход в новую антисегнетоэлектрич. фазу. Влияние давл. на диэлектрич. св-ва I и II как в сегнето-, так и в антисегнетоэлектрич. фазах очень велико по сравнению с др. кристаллами с Н-связями типа КДФ. Показано, что диэлектрич. св-ва I и II, связанные с переходами из пара- в сегнето-фазу и из пара- в антисегнетоэлектрич. фазу, могут быть интерпретированы на основе спиновой модели Изинга при введении дополнительных членов, описывающих спин-спиновое взаимодействие. И. Д. Белова

2. 1980. 114

CsH_2PO_4

1973

92: 49640x Some high-temperature properties and the Raman scattering spectra of cesium dihydrogen phosphate. Wada, Mitsuo; Sawada, Akikatsu; Ishibashi, Yoshihiro (Fac. Eng., Nagoya Univ., Nagoya, Japan 464). *J. Phys. Soc. Jpn.* 1979, 47(5), 1571-4 (Eng). High-temp. properties of CsH_2PO_4 single crystals were studied by polarizing-microscopic observations and thermal expansion measurements. The transition at 230° was confirmed, but the one at 150° reported by E. Rapoport et al. (1978) was not. The Raman scattering spectra were taken for various scattering orientations at various temps. No soft modes were detected.

Fr

C.A. 1980.92, N6

CsH_2PO_4 , CsD_2PO_4 (T₁) 10382-X 1979

Yasuda Naohiko, Fujimoto Sanji,
Okamoto Motohide, Shimizu Hiroyasu,
Yoshino Katsumi, Inuishi Yoshio

Phys. Rev., 1979, B20, N7, 2755-2764 (4 refs.)

Pressure and temperature dependence of the
dielectric properties of CsD_2PO_4 .

PZH Xun., 1980

116610



5 (CP)

CsH_2PO_4

Оттиски 10593

1980

6 Б917. Термическая устойчивость CsH_2PO_4 . Gupta L. C., Rao U. R. K., Venkateswari K. S., Wani B. R. Thermal stability of CsH_2PO_4 . «Thermochim. acta», 1980, 42, № 1, 85—90 (англ.)

С помощью ТГА, дифференциальной сканирующей калориметрии, рентгеновского анализа и оптич. микроскопии изучена термич. устойчивость дигидрофосфата цезия (I). Образцы I получены р-рением Cs_2CO_3 в фосфорной к-те с последующим выпариванием р-ра при

рН 2,5. Установлено, что термич. разл. I происходит

по схеме: $2\text{I} \xrightarrow{508\text{K}} \text{Cs}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{508-638\text{K}} (\text{CsPO}_3)_x + \text{H}_2\text{O}$. Наряду с дегидратацией I претерпевает при 508 К обратимое полиморфное превращение. I — монокл., a $7.899 \pm 0,059$; b $6,376 \pm 0,048$; c $4,866 \pm 0,037$ Å; α 90° ; β $107,82^\circ \pm 0,01$; $\gamma = 90^\circ$; $Z = 2$. Л. Г. Титов

Ттх,
параметры
решетки

2.1981. № 6

CsH_2PO_4

1980

1 E1629. Нейтронографическое исследование сегнетоэлектрического перехода в CsH_2PO_4 . A neutron diffraction study of the ferroelectric transition of CsH_2PO_4 . Iwata Yutaka, Koyano Nobumitsu, Shibuya Iwao. «J. Phys. Soc. Jap.», 1980, 49, № 1, 304—307 (англ.)

На основе 480 независимых нейтронографич. отражений проведена расшифровка структуры низкотемпературной фазы кристалла CsH_2PO_4 при -196°C . Окончательное значение фактора недостоверности $R = 0,05$. Локализация атомов водорода указывает на наличие цепей водородных связей вдоль кристаллографич. осей b и c . При этом атомы водорода, участвующие в более короткой водородной связи, располагаются в низкотемпературной фазе упорядоченно, и соответствующие длины связей $\text{O}-\text{H} = 1,02 \text{ \AA}$ и $\text{H}\cdots\text{O} = 1,46 \text{ \AA}$. Упорядочение водорода сопровождается небольшими поворотами тетраэдров PO_4 вокруг связей $\text{P}-\text{O}$. Связанные с этим смещения атомов дают вклад в поляризацию при фазовом переходе, который оказывается в общих чертах аналогичным переходу в KH_2PO_4 .

С. П. Соловьев

(T_{tr})

ф. 1981 N 1

CsPO_3

K- 10448

1980

93: 228977c Electron-diffraction study of the structure of molecules of gaseous metaphosphates. I. Cesium metaphosphate. Petrov, K. P.; Kolesnikov, A. I.; Ugarov, V. V.; Rambidi, N. G. (Vses. Nauchno-Issled. Inst. Metrol. Sluzhby, USSR). *Zh. Strukt. Khim.* 1980, 21(4), 193-200 (Russ). From electron diffraction data of CsPO_3 , the internuclear

distances and mean-square vibrational amplitudes were detd. for $R = 7.69\%$. Computation of equil. configuration is recommended on the basis of the C_{2v} symmetry of the mol., D_{3h} symmetry of the PO_3 group, and internuclear distanced P-O 1.47(1) and Cs O(bridging) 2.83(10) Å.

структур.
парам.

C. H. 1980.93, N 24

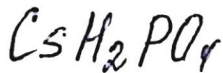
1980

CsH_2PO_4

Д 5 Б946. Исследование фазового перехода в CsH_2PO_4
методом ЭПР. Такаэути К и Ёбуми. «Буссэй кэнкю»,
1980, 34, № 1, 52—53 (япон.)

фазовый
переход.

х.1981.15



(T_{Curie})

1980
94:10330a Birefringence of ferroelectric cesium dihydrogen phosphate, CsH_2PO_4 . Ushio, Satoshi; Nakamura, Eiji; Matsunaga, Hironori; Deguchi, Kiyoshi (Fac. Sci., Hiroshima Univ., Hiroshima, Japan 730). *J. Phys. Soc. Jpn.* 1980, 49(5), 2085-6 (Eng). The birefringence of CsH_2PO_4 was detd. for a (100) plate at 273 K. Contrary to the phenomenol. theory, the anomalous part of the birefringence obtained below the Curie temp. ($T_c = 155$ K) shows a max. at 140 K and becomes neg. below 117 K.

C.A. 1981:24, 12

CsD_2PO_4

1980

Д 4 Б964. Нейтронографические исследования зависимости ближнего порядка в CsD_2PO_4 от давления. Youngblood R., Frazer B. C., Eckert J., Shigane G. Neutron scattering study of the pressure dependence of short-range order in CsD_2PO_4 . «Phys. Rev. B: Condens. Matter.», 1980, 22, № 1, 228—235 (англ.)

Ттс

В области гидростатич. давл. до 6,2 кбар при низких т-рах исследовано квазиупругое рассеяние нейтро-



Р.1981.№4

нов образцами CsD_3PO_4 , испытываемыми при атм. давл. фазовый переход от мснокл. структуры ($P2_1/m$) в сегнетоэлектрич. ($P2_1$), обладающую упорядоченным расположением Н-атомов и поляризацией вдоль b -оси. Обнаружено, что с ростом давл. сегнетоэлектрич. характер междоцепочечного упорядочения изменяется на антисегнетоэлектрич., при этом взаимодействие между плоскостями b и c вдоль направления a очень мало. Изменение характера взаимодействия приводит к антисегнетоэлектрич. укладке сегнетоэлектрич. плоскостей, вызывающей удвоение элементарной ячейки вдоль a -оси. Предложена модель, описывающая слабое взаимодействие между одномерными цепями и объясняющая характер диффузного рассеяния. Полученные результаты сопоставлены с лит. данными по диэлектрич. поведению.

Г. Л. Апарников

CsD_2PO_4

$T_{\pm 2}$

1981

24 Б1044. Фазовые соотношения при высоких давлениях в CsD_2PO_4 . Kingon A. I., Clark J. B., Gessi K. High-pressure phase relations of CsD_2PO_4 . «J. Solid State Chem.», 1981, 38, № 3, 307—311 (англ.)

В диапазоне давл. до 4,8 ГПа в аппарате типа поршень—цилиндр методом ДТА (скорость нагрева 0,5—0,8 град/с) в интервале т-р 0—470°С построена фазовая диаграмма монокрист. CsD_2PO_4 , выращенного из водн. р-ра CsCO_3 и дейтерированной фосфорной к-ты. Крист. структура CsD_2PO_4 при комн. т-ре (парафаза) монокл. $C_{2h}^{2-}P2_1/m$, точка Кюри при $-8,5^\circ\text{C}$, что ниже лит. данных ($-5,5^\circ\text{C}$). Координаты тройных точек I/II/V 262°C и 1,10, II/III/V 148°C и 1,12, I/V/VI 385°C и 2,99 и I/VI/жидк. 457°C и 4,2 ГПа. Фазовые границы соответствуют ур-ниям II/I $T(^\circ\text{C}) = 236 + 323 P$ (в ГПа), V/I $T = 277 + 89,8(P - 1,27) - 12,5(P - 1,27)^2$, VI/I $T = 382 + 68,9(P - 2,74) - 13,5(P - 2,74)^2$, VI/жидк. $T = 441 + 2,21(P - 3,87)$ и I/жидк. $T = 338 + 87,5P - 22,2P^2 + 1,6P^3$.
В. А. Ступников

X. 1981, 19, № 24.

Cs PF₆

(number 11713)

1981

Heyns A.M., et al.

(Tr) J. Solid State Chem,
1981, 39, 106-113

1981

 CsD_2PO_4

pay.
 glycaram.

95: 89207c High-pressure phase relations of cesium di-deuterium phosphate. Kingon, A. I.; Clark, J. B.; Gesi, K. (Natl. Phys. Res. Lab., Counc. Sci. Ind. Res., Pretoria, 0001 S. Afr.). *J. Solid State Chem.* 1981, 38(3), 307-11 (Eng). The high-pressure phase diagram of CsD_2PO_4 to 4.5 GPa at 0-470° is reported. Comparisons are made with CsH_2PO_4 and correlated with the isotope effect on the high-temp. high-pressure phase relations of KH_2PO_4 .



C.A. 1981, 95, 410

CsH_2PO_4

Отт. 15789

1982

1 9 Б791. Теплоемкость сегнетоэлектриков CsH_2PO_4 и CsD_2PO_4 . Specific heat study of ferroelectric CsH_2PO_4 and CsD_2PO_4 . Kanda Eizaburo, Yoshizawa Masahito, Yamakami Tsutomu, Fujimura Tadao. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1982, 15, № 33, 6823—6831 (англ.)

Теплоемкость C_p сегнетоэлектриков CsH_2PO_4 (I) и CsD_2PO_4 (II) измерена в ранее описанном калориметре в интервале от 80 до 400 К. Монокристаллы I и II получены из водн. р-ров. Вблизи т-р перехода T_k в параэлектрич. состояние, равных 154,2 К для I и 267 К для II обнаружены аномалии C_p , имеющие гистерезисный характер. ΔH и ΔS переходов вычислены в интервале от $T_k - 60$ К до $T_k + 60$ К и составляют 158 ± 15 Дж/моль и $1,05 \pm 0,1$ Дж/моль К для I и 190 ± 32 Дж/моль и $0,75 \pm 0,15$ Дж/моль К для II. Аномалии C_p в области T_k описываются логарифмич. зави-

C_p

(H) X

X. 1983, 19, N 9

симостями $\Delta C_p = 2,20 - 0,60 \lg(T - T_k)$ при $0,5 < (T - T_k) < 16$ К, $\Delta C_p = 5,73 - 3,63 \lg(T_k - T)$ при $1,0 < (T_k - T) < 25$ К для I и $\Delta C_p = 2,05 - 0,54 \lg(T - T_k)$ при $0,5 < (T - T_k) < 25$ К, $\Delta C_p = 5,79 - 3,17 \lg(T_k - T)$ при $2,0 < (T_k - T) < 40$ К для II. C_p в параэлектрич. области оказалась выше, чем в сегнетоэлектрич. фазе, что является необычным и отличает I и II от KN_2PO_4 и триглицинсульфата. Аномальная зависимость C_p является следствием одномерных флуктуаций поляризации в I и II.

Л. А. Резницкий

CsH_2PO_4

CsD_2PO_4

[Ommuck 15789]

1982

| 98:96659u Specific heat study of ferroelectric pure and deuterated cesium dihydrogen phosphate. Kanda, Eizaburo; Yoshizawa, Masahito; Yamakami, Tsutomu; Fujimura, Tadao (Res. Inst. Sci. Measurements, Tohoku Univ., Sendai, Japan 980). *J. Phys. C* 1982, 15(33), 6823-31 (Eng). The sp. heats were measured of ferroelec. CsH_2PO_4 [18649-05-3] and CsD_2PO_4 [56366-73-5] by using an a.c. calorimeter. The singularity of the sp. heat at the phase transition point was logarithmic. The anomalous sp. heats are due to the 1-dimensional fluctuation of the polarization in these materials. The exptl. results are compared with the pseudo-1-dimensional Ising model.

(G)

C. A. 1983, 98, N 12.

CsH₂PO₄

Om. 18613

1983

CsD₂PO₄

/ 100: 13424z Anomalous behavior in the heat capacities of pseudo-one-dimensional ferroelectrics cesium dihydrogen phosphate and cesium dideuterium phosphate. Imai, Kiyoyasu (Ishikawa Coll. Technol., Ishikawa, Japan 929-03). *J. Phys. Soc. Jpn.* 1983, 52(11), 3960-5 (Eng). The heat capacity measurements by the adiabatic method have shown the 2nd order character for the phase transitions of CsH₂PO₄ [18649-05-3] and CsD₂PO₄ [84271-67-0] with jumps in the heat capacities, $\Delta C_E = 4.5 \pm 0.7$ and 4.9 ± 0.8 J K mol, resp. For $T > T_c$ both heat capacities are so peculiar as to make estn. of their lattice parts very difficult. Compared with the pseudo 1-dimensional Ising theory, this behavior is interpreted in terms of the anomalously large polarization-fluctuations.

(C_p , T_c)

C.A. 1984, 100, N2

$\text{Cs}_2\text{HPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$

1983

16 Б879. Исследование термического разложения полуторагидрата двузамещенного ортофосфата цезия. Нирша Б. М., Гудиница Э. Н., Ефремов В. А., Факсеев А. А. «Ж. неорганич. химии», 1983, 28, № 4, 840—843

Методами ТГА и рентгенофазового анализа исследованы превращения $\text{Cs}_2\text{HPO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ при нагревании на воздухе до 700°C . Предложена схема термич. разл. соединения, идентифицированы продукты. Методами формальной кинетики рассчитаны некоторые термодинамич. и кинетич. параметры процесса. Резюме

термическое
разложение

X. 1983, 19, N 16

Тимкугоу Cs

1983

Schnering H. G. von Mönle
W., Marruquez V., et al.

Cp, Ttz; Solid State Chem., 1982;
Proc. 2 Eur. Conf. Veldhoven,
7-9 June, 1982. Amsterdam
e. a., 1983, 765-768.

(ср. Тимкугоу Li ; I)

CsH_2PO_4

1984

20 БЗ162. Исследование CsH_2PO_4 [методом] комбинационного рассеяния света. Raman scattering study of CsH_2PO_4 . Aoki Magane, Kasahara Masaru, Tatsuzaki Itaru. «J. Raman Spectrosc.», 1984, 15, № 2, 97—102 (англ.)

Методом спектроскопии КР в интервале 40—1200 см^{-1} при t -рах 83 и 295 К исследованы монокристаллы CsH_2PO_4 (I), полученные в результате р-ции $\text{Cs}_2\text{CO}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\cdot\text{I} + \text{CO}_2$ и послед. медленного охлаждения образовавшегося водн. р-ра I. Изучаемые образцы имели кубич. форму со стороной 7 мм. Исследовались спектры КР излучения Аг лазера с $\lambda = 514,5$ нм и мощностью 300 мВт. Разрешение при их определении составляло 2,5 см^{-1} . Т-ра поддерживалась с точностью $\pm 0,05$ К. Проведен групповой анализ нормальных колебаний в структурах I, включающих 2 аниона HPO_4^{2-} , 2 катиона Cs^{1+} и 2 катиона H^{1+} (параэл. фаза) и 2 аниона $\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$ и 2 катиона Cs^{1+} (сегнетоэл. фаза). Показано, что активные моды при $k=0$ классифицируются след. образом: $13A_g + 8B_g$ в

T_2 ;

х. 1984, 19, № 20

параэл. фазе и $23A+22B$, за исключением акустич. мод — в сегнетоэл. В классе А мягких мод не обнаружено. Изучены т-рные зависимости частоты и ширины линий внутр. мод ионов HPO_4^{2-} , соотв. геометрии рассеяния $b(cc)a^*$ и $c(bb)a^*$, где a^* — перпендикуляр к плоскости bc . При 295 К частоты данных мод равны соотв. 992 и 991 см^{-1} . Характер их изменения указывает на протекание при 154, 2 К фазового превращения. Обнаружено явление значит. анизотропии указанных параметров. Полученные результаты интерпретированы с точки зрения изменения при фазовом превращении параметра порядка структуры I и влияния ионных конфигураций на ее фононные характеристики.

В. Е. Смирнов

CsPF_6

1984

1. 11 Б2039. Цезиевый гексафторфосфат: инфракрасная спектроскопия, комбинационное рассеяние, рентгеноструктурный анализ. An infrared, Raman, and single-crystal x-ray study of cesium hexafluorophosphate. English Robin B., Heyns Anton M. «J. Crystallogr. and Spectrosc. Res.», 1984, 14, № 6, 531—540 (англ.)

Проведен РСтА (λ Mo, анизотропный МНК по 114 отражениям до R 3,2%) CsPF_6 (I). Кристаллы I кубич., a 8,228 Å, Z 4, ф. гр. $Fm\bar{3}m$. В структуре I атомы Cs занимают вершины и центры граней куба (позиции 4a), атомы P размещены в центре куба и посередине ребер (позиции 4b) атомы F статистически заполняют позиции 48i и 96k в отношении 1:2 и находятся от атома P на расстоянии 1,60 и 1,58 Å. В I PF_6 -октаэдры, занимают статистически 6 различных положений (эффект ориентац. беспорядка). По данным ИК-спектроскопии и комбинац. рассеяния локальная

параметры
решетки

X. 1985, 19, N 11

симметрия PF_6 -октаэдра несколько ниже чем $m\bar{3}m$, что м. б. связано с небольшим смещением атома Р из положения $4b$. Из рассмотрения колебат. спектров кристаллов серии MPF_6 сделан вывод, что в I реориентац. эффект, либрац. и торсионные колебания PF_6 -октаэдров вносят вклад в уширение нек-рых колебат. мод.

Г. Д. Илюшин



CsH_2PO_4

CsD_2PO_4

CKP, *пайоб.*
репероф

1984

' 100: 200099j Raman study of the phase transition in cesium dihydrogen phosphate and cesium dideuterium phosphate. Kasahara, Masaru; Aoki, Magane; Tatsuzaki, Itaru (Res. Inst. Appl. Electr., Hokkaido Univ., Sapporo, Japan 060), *Ferroelectrics* 1984, 55(1-2-3-4), 715-18 (Eng). Raman scattering study of CsH_2PO_4 (CDP) and CsD_2PO_4 (DCDP) was performed. From the no. of obsd. lines, the crystal symmetry in the paraelec. phase is lower than the av. symmetry C_{2h}^2 . The evidence for the splitting of the transverse and the longitudinal optical mode was found by observing the frequency of an internal mode of H_2PO_4 ions in $b(cc)a^*$ and $c(bb)a^*$. The width of the internal mode of CDP and DCDP obsd. in both geometries showed anomalous changes below T_c except that of CDP in $c(bb)a^*$.

C.A. 1984, 100, N 24

$\text{CsH}_2(\text{D}_2)\text{PO}_4$

1984

100: 165781b A comment on the phase transition in the quasi-one-dimensional system cesium dihydrogen phosphate ($\text{CsH}_2(\text{D}_2)\text{PO}_4$). Morozov, A. I.; Sigov, A. S. (Moscow Inst. Radio Eng. Electron. Autom., 117454 Moscow, USSR). *Ferroelectr., Lett. Sect.* 1984, . 2(3), 105-9 (Eng). The unusual behavior of thermodyn. quantities near the phase transition in the quasi-1-dimensional system $\text{CsH}_2(\text{D}_2)\text{PO}_4$ is explained.

(Tr)

C. A. 1984, 100, N 20.

CsH_2PO_4

1984

1) 7 БЗ161. ^{17}O ЯКР исследование псевдо-одномерного сегнетоэлектрического фазового перехода в CsH_2PO_4 . ^{17}O NQR study of the pseudo-one-dimensional ferroelectric phase transition in CsH_2PO_4 . Seliger J., Zagar V., Blinc R. «J. Chem. Phys.», 1984, 81, № 7, 3247—3249 (англ.)

Методом двойного ^{17}O ЯКР проведено исследование динамики Н-связи при псевдо-одномерном переходе из параэл. в сегнетоэл. фазу в CsH_2PO_4 . Представлены: т-рные зависимости частот ЯКР и соотв. изменение квадрупольной константы связи e^2qQ/h и параметра асимметрии η . Выше T_c выявляются два набора линий в спектрах А и В соотв. Линии А при T_c расщепляются на компоненты $\nu(A_1)$ и $\nu(A_2)$ и приписаны симм. $\text{O}-\text{H}_{(2)}\cdots\text{O}$ связям. В парафазе связанный ^{17}O является эквивалентным. Показано, что протоны в одномерных коротких $\text{O}-\text{H}_{(2)}\cdots\text{O}$ водородных связях перемещаются

T_c

х. 1985, 19, № 7

между двумя равновесными положениями при $T > T_c$ и замораживаются в одной из нецентральных позиций ниже T_c . Поведение В-линий спектра, к-рые отвечают асимм. $O-H_{(1)} \cdots O$ -связям, полностью отличается от поведения линий в КДР. Протоны выше и ниже T_c являются упорядоченными и статич. и играют второстепенную роль в механизме фазового перехода.

В. Ф. Пономарев

LiHfPO_4

[Лит. 20219]

1984

кризико-
хит. ис-
следован.,
 T_m , T_{t2} ;

Жигарновский Б. М.,
Полыков Ю. А. и др.
Изв. АН СССР. Георгин.
материалы, 1984, 20,
N 7, ● 1243-1248.

CsD_2PO_4

OM. 22798

1985

8 E747. Исследование фазового перехода в CsD_2PO_4 методом комбинационного рассеяния света. Study of the phase transition of CsD_2PO_4 by Raman scattering. Aoki Magane, Kasahara Masaru, Tatsuzaki Itaru. «J. Raman. Spectrosc.», 1985, 16, № 6, 407—411 (англ.)

На кристаллах соединения, выращенных путем охлаждения водного раствора соответствующих компонентов, измерено КРС в диапазоне частот 0—1400 см^{-1} при t -рах 133 и 295 К, лежащих в областях существования сегнето- и параэлектрич. фаз. В интервале 210—290 К получены температурные зависимости частоты и ширины линии полносимметричной моды А вблизи 1012 см^{-1} . Аномалия последней при 250,1 К указывает на наличие фазового перехода. Частотный сдвиг, имеющий место ниже t -ры фазового перехода, позволяет качественно объяснить аномальное изменение ширины линии с температурой. Б. Г. А.

$\frac{P}{t}$;

ф. 1986, 18, № 8

CsD_2PO_4

(Ом. 22798)

1985

13 Б3166. Исследование фазового перехода в CsD_2PO_4 методом комбинационного рассеяния. Study of the phase transition of CsD_2PO_4 by Raman scattering. Aoki M a g a n e, Kasahara Masaru, Tatsuzaki Itaru. «J. Raman Spectrosc.», 1985, 16, № 6, 407—411 (англ.)

Методом КР исследован фазовый переход из пара- в сегнетоэлектрич. фазу в CsD_2PO_4 . Измерены т-рные зависимости ширины линии и частоты одной из А мод (1012 см^{-1}) для двух геометрий $b(cc)a^*$ и $c(bb)a^*$. Ниже $T_c = 250,1 \text{ К}$ происходит частотный сдвиг и резкое изменение ширины линии. Для ТО моды ширина линии аномально сужается ниже T_c и отсутствует частотный сдвиг в этой обл. Аномальное поведение обсуждено с учетом изменения параметра порядка. В. Ф. Пономарев

(T_2)

X. 1986, 19, N 13

Cs_3P_7

1985

Bolduan F., Hönlé W.,
et al.

T_{tz} ;

Phys. status solidi, 1985,
B 132, N1, 41-50.

(cur. Li_3P_7 ; I)

$\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$

1985

7 E186. Кристаллическая структура и колебательные спектры $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ и $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Kristallstruktur und Schwingungsspektren der Caesium- und Kalium-Hexametadiphosphate $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ und $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Brockner Wolfgang, Becker Robert, Eisenmann Brigitte, Schäfer Herbert. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1985, 520, № 1, 51—58 (нем.; рез. англ.)

Кристал.
структура

(+1) ☒

Ф. 1985, 18, N 7.

$\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$

1985

102: 214069c Crystal structure and vibrational spectra of cesium and potassium hexathiometadiphosphates $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ and $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Brockner, Wolfgang; Becker, Robert; Eisenmann, Brigitte; Schaefer, Herbert (Inst. Anorg. Chem., Tech. Univ. Clausthal-Zellerfeld, D-3392 Clausthal/Zellerfeld, Fed. Rep. Ger.). *Z. Anorg. Allg. Chem.* 1985, 520, 51-8 (Ger). $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ with m.p. $440 \pm 10^\circ$ and $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$ with m.p. $508 \pm 10^\circ$ were prep'd. from high purity elements. The compds. crystd. in orthorhombic space group *Immm*, $Z = 2$, with a 894.4(3) $\text{\AA}$, b 717.0(3), c 949.0(3) pm for $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ and a 832.5(3), b 686.4(3), and c 915.4(3) pm for $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. The compds. are isotypic to $\text{Tl}_2\text{P}_2\text{S}_6$. In the structure there are discrete $\text{P}_2\text{S}_6^{2-}$ anions; 2 PS_4 tetrahedra are connected by a common edge to form the $\text{P}_2\text{S}_6^{2-}$ groups. The far IR, IR, and Raman spectra are assigned on the basis of $\text{P}_2\text{S}_6^{2-}$ units with D_{2h} symmetry in analogy to the isoelectronic Al_2Cl_6 .

Tm ;

(42) $\otimes$



$\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$ (Tm)

C. A. 1985, 102, N24.

$\text{P}_2\text{S}_6^{2-}$ (ук. енерг. структура.)

$\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$

1985

15 Б2020. Кристаллическая структура и колебательные спектры гексатиометадифосфатов цезия и калия $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ и $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Kristallstruktur und Schwingungsspektren der Caesium- und Kalium-Hexathiometadiphosphate $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ und $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Brockner Wolfgang, Becker Robert, Eisenmann Brigitte, Schäfer Herbert. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1985, 520, № 1, 51—58 (нем.; рез. англ.)

Кристал.
структура

Проведен РСТА $\text{Cs}_2\text{P}_2\text{S}_6$ (I) и $\text{K}_2\text{P}_2\text{S}_6$ (II) (λ Mo, 510 и 427 отражений, анизотропный МНК до R 0,052 и 0,064 для I и II соотв.). Кристаллы I и II ромбич., Z 2, ф. гр. *Immm*, a 8,944 и 8,325, b 7,170 и 6,864, c 9,490 и 9,154, A , ρ (выч.) 2,84 и 2,11 для I и II соотв. I и II изоструктурны и принадлежат к структурному типу $\text{Ti}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Структуры I и II состоят из катионов и анионов $\text{P}_2\text{S}_6^{2-}$. Анионы образованы из 2 тетраэдров PS_4 , имеющих общее ребро. Длины мостиковых связей $\text{P}-\text{S}$ в анионах равны 2,173 и 2,139 Å для I и II соотв., а концевые связи $\text{P}-\text{S}$ составляют в I 1,985, а в II 1,967 Å. Анионы в кристалле образуют слои, в

(7) X

X. 1985, 19, N 15

пустотах к-рых расположены катионы металлов. Восемь атомов S, координирующих катион, составляют тетрагон. призму. Расстояния Cs—S равны 3,677 и 3,772, а K—S 3,454 и 3,629 Å. Соединения I и II охарактеризованы ИК-спектрами и спектрами КР, в том числе и дальней ИК-области. Проведен групповой анализ частот колебаний. Приведены полные спектры и отнесение частот по типам колебаний. М. В. Полякова

LiPH₂

DM. 23084

1985

Jacobs M., Massiepen Koll.,

перво-
сти,
кремен.
сирок-
муса

Z. Anorg. und Allg.
Chem., 1985, 531, N 12,
108-118.

Cs₃ P₇

1985

Meyer Teodoro M.

Diss. Dokt. Naturwiss.

T_{tz};

Chem. Fak. Univ. Stuttgart,
1985, 227c., ill.

(ex. K₃ P₇; I)

CsH_2PO_4

1985

24 Б2485. Упругое поведение CsH_2PO_4 при комнатной температуре. The room temperature elastic behaviour of CsH_2PO_4 . Praver S., Smith T. F., Finlayson T. R. «Austral. J. Phys.», 1985, 38, № 1, 63—83: (англ.)

С помощью измерений скоростей распространения УЗ-колебаний определены значения упругих постоянных для монокл. кристалла CsH_2PO_4 : $c_{11}=28,83$, $c_{22}=26,67$, $c_{33}=65,45$, $c_{44}=8,10$, $c_{55}=5,20$, $c_{66}=9,17$, $c_{12}=11,4$, $c_{13}=42,87$, $c_{15}=5,13$, $c_{23}=14,5$, $c_{25}=8,4$, $c_{35}=7,50$, $c_{46}=-2,25$ ГПа. На основе теорет. рассмотрения определены ориентац. х-ки распространения упругих волн в кристалле, анизотропии модуля Юнга и линейной сжимаемости, обсуждается их корреляция с особенностями цепочно-слоистой структуры CsH_2PO_4 . Резюме

X. 1985, 19, №24.

Li_3P_7

(om. 21368)

1985

Tentschev K., Grmelin E., et al.,

Раэов.
неpexог,
Cp

Thermochim. acta, 1985,
85, 151-154.

CsD_2PO_4

1985

1) 12 E597. Ультразвуковая релаксация при фазовом переходе в кристалле CsD_2PO_4 . Якушкин Е. Д., Левстик И. «Физ. тверд. тела» (Ленинград), 1985, 27, № 7, 2188—2190

Анализируется затухание продольных УЗ-волн частотой ≈ 10 МГц в упорядоченной фазе монокристалла CsD_2PO_4 (DCDP) с конц-ией дейтерия 98%, испытывающего фазовый переход $P2_1/m \rightarrow P2_1$ при $T_c^D = 265$ К. Упорядочение в кристаллах DCDP носит квазиодномерный характер. Отношение $I_{\parallel}/I_{\perp}$ констант внутрицепочечного ($I_{\parallel}$) и междцепочечного ($I_{\perp}$) взаимодействий в DCDP составляет $\approx 10^2$, и квазиодномерные корреляции приводят к сильному критич. замедлению. Аномальное затухание УЗ $\Delta\alpha_x$ асимметрично относительно T_c^D и связано с релаксацией параметра порядка в сегнетофазе. В интервале $0 < T_c^D - T < 3$ К величина $\Delta\alpha_x$ пропорциональна $(T_c - T)^{-1}$. Вид зависимости скорости УЗ от т-ры свидетельствует о том, что в DCDP

T_c ;

ср. 1985, 18, 412

на частоте 10 МГц $\omega\tau \ll 1$ и справедливы соотношения: $\Delta\alpha_x = A\omega^2\tau$, $A = (v_\infty^2 - v_0^2)/2v_\infty^3$. Время релаксации τ , определенное по зависимости $\Delta\alpha_x(T)$, составляет 10^{-9} с при $T_c - T \simeq 1$ К, что хорошо согласуется с оценками по результатам диэлектрич. измерений. Необычно большое для сегнетоэлектриков значение τ в DCDP объясняется в рамках кинетики квазиодномерной модели Изинга, в которой $\tau = \tau_0(I_{\parallel}/I_{\perp})(T_c - T)^{-1}$, т. е. релаксация замедляется в $I_{\parallel}/I_{\perp}$ раз по сравнению со случаем изотропных корреляций (τ_0). Отмечается, что в DCDP однородное упорядочение не устанавливается в точке T_c^D , где корреляционная длина имеет конечное значение.

А. Отко



CsD_2PO_4

1985

103: 183930r Ultrasound relaxation during phase transition in cesium deuterium phosphate (CsD_2PO_4). Yakushkin, E. D.; Levstik, A. (Inst. Kristallogr., Moscow, USSR). *Fiz. Tverd. Tela* (Leningrad) 1985, 27(4), 2188-90 (Russ). The absorption, α , and velocity of longitudinal ultrasound waves (~ 10 MHz) in CsD_2PO_4 crystals were studied by the echo-pulse method. Conc. of D in the sample was $\sim 98\%$ and ferroelec. phase transition temp. $T_c \approx 265$ K. The increased α near T_c at $T < T_c$ is related to relaxation of the order parameter in the ordered phase.

$\frac{\pi}{tr}$

C.A. 1985, 103, 422

$\text{C}_6\text{H}_2\text{PO}_4$

Am. 248291

1986

Baranowski B., Friesel M.,
Linden A.

part.
replex

Z. Naturforsch., 1986,
A41, N 7, 981-982.

Б4 Р24(к) [От. 23458] 1986

Б3 Р04 Касенов Б.К., Абишев Д.Н.
и др.

ДфН,
оценки

Вестник АН Каз. ССР,
1986; №3, 33-39.

CsP₇

1986

11 Б2045. Синтез и рентгенографическое исследование гептафосфида цезия. Косяков В. И., Потапова О. Г., Полянская Т. М. «Изв. СО АН СССР. Сер. хим. н.», 1986, № 2/1, 55—59 (рез. англ.)

Проведено рентгенографич. исследование кристаллов CsP₇, синтезированных из элементов при 400—480° С, при мольном отношении Р:Cs от 3,5 до 10,7 с добавкой J в кач-ве катализатора. Кристаллы ромбич., *a* 9,451, *b* 9,15, *c* 9,666 А, ρ (изм.) 2,74, *Z* 4, ф. гр. *Rca*2₁. Приведены результаты индицирования порошковой фотографии (85 рефлексов). Из резюме

X. 1986, 19, N 11

ГРДЗ(2)

Камнов В. А.

1986

Термодинамические свойства
некоторых фосфатов щелочных
и щелочноземельных металлов.

М. Ф.

Отчет № А-1928, 26.03.86г.

GPO₃(K)

Климов В. А.

1986

Термодинамические свойства
некоторых гидратов щелочных
и щелочноземельных металлов

м.гр.

Отчет №18 А-1928, 26.03.86г.

$C_3P_7(K)$ [Am. 22797]

1986

Santanobrea R.P., Mensing Ch.,
et al,

субмина-
ция и
термо-
хим.
св-ва

Thermochim. acta, 1986,
98, 301-311.

CsPO_3

1987

(Δ_m H) Ben Masser Dalila,
Kbir-Friguib, et al.
Thermochim. Acta
1987, $\frac{116}{\bullet}$, 85-100.
(see LiPO_3 ; I)

CsH_2PO_4 [om. 29570]

1987

Ishibashi Y.,

физ.
химия

J. Phys. Soc. Jap.,
1987, 56, N 12,

4408 - ● 4413

GPB(K)

(Om. 26874)

1987

Massen D.B., Kbir-Ari-
guib N., Trabelsi M., et al.

Thermochim. acta, 1987,

Sm H)

116, 85-100.

Cs₃P₇

1987

108: 123203z Chemistry and structural chemistry of phosphides and polyphosphides. 44. Tricesium heptaphosphide Cs₃P₇: preparation, structure, and properties. Meyer, Teodoro; Hoenle, Wolfgang; Von Schnering, Hans Georg (Max-Planck-Inst. Festkörperforsch., D-7000 Stuttgart, 80 Fed. Rep. Ger.). *Z. Anorg. Allg. Chem.* 1987, 552, 69-80 (Ger). Cs₃P₇ was prepd. from the elements by a quant. reaction at 1200 K in Nb ampuls. Slow cooling yielded the bright yellow α -Cs₃P₇, whereas quenching yielded the yellow orange β -Cs₃P₇. The cryst. α -Cs₃P₇ transforms at 552 K in a 1st order phase transition to the plastically cryst. β -Cs₃P₇. Both modifications are sensitive to moisture and O and are completely sol. in ethylenediamine yielding a pale yellow soln. At room temp. the ³¹P NMR spectra of such solns. show only 1 singlet, which corresponds to the valence tautomerism of P₇³⁻. α -Cs₃P₇ crystd. in a new structure type P₄1 consisting of heptaphospha-nortricyclene anions P₇³⁻ and Cs⁺ cations. The Cs atoms connect the anions forming a 3-dimensional arrangement ($d(\text{Cs-P}) = 374$ pm), not allowing the fragmentation into discrete Cs₃P₇ units. The P-P distances differ by their function in the nortricyclene anion. Each P₇ group is surrounded by 12 Cs atoms. β -Cs₃P₇ crystd. in the Li₃Bi-type structure. The P atoms of the anions surround the Bi position with an orientational disorder. The orientation was studied with a mixed crystal Cs₃(P₇)_{2/3}(P₁₁)_{1/3}.

$\uparrow$
t₂;

C.A. 1988, 108, N14

Cs_3P_7

1987

8 Б2022. Химия и структурная химия фосфидов и полифосфидов. 44. Cs_3P_7 : получение, структура и свойства. Zur Chemie und Strukturchemie von Phosphiden und Polyphosphiden. 44. Tricäsiumheptaphosphid Cs_3P_7 : Darstellung, Struktur und Eigenschaften. Meyer T., Hönlle W., von Schnering H. G. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1987, 552, № 9, 69—80 (нем.; рез. англ.)

Взаимодействием металлич. Cs с аморф. P при 1170 K, 400 Торр с послед. быстрым охлаждением получен $\beta\text{-Cs}_3\text{P}_7$ (I), при медленном охлаждении образуется $\alpha\text{-Cs}_3\text{P}_7$ (II). При 552 K II обратимо переходит в I, к-рый плавится при 1203 K. P-р I и II в $\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ содержит таутомерные формы P_7^{3-} , на что указывают данные ^{31}P -ЯМР-спектроскопии. II и I изучены методом РСА (соотв. R 0,081, 0,14, R_w 0,061, 0,07). Тетрагон. II и кубич. I имеют соотв. a 904,6, 1149,5, c 1671,4 нм, Z 4 и 4, ρ (выч.) 2,988, 2,870, ф. гр. $P4_1$ и $Fm3m$, для I СТ Li_3Bi (III). Ион P_7^{3-} в II имеет симметрию C_{3v} .

P_7^{3-}

X. 1988, 19, 28

Атомы Cs окружены 8, 9 или 10 атомами Р 4 различных групп P_7^{3-} , Cs—Р средн. 374 пм. Структура II родственна типу III. В I группы P_7^{3-} занимают позиции В и СТ III и характеризуются ориентац. разупорядочением. Атомы Cs занимают позиции Li. I образует смешанные кристаллы с Cs_3P_{11} , для состава $Cs_3(P_7)_{2/3}(P_{11})_{1/3}$ значение a 1149,5 пм.

М. Б. Варфоломеев



$\text{Cs}_3\text{HP}_2\text{O}_7$

1987

Sarr O., Diop L.

Spectrochim. Acta,

Vi, UK,

Part A 1987, 43A(8),

CKP.

999-1005.

(cell. $\text{Na}_3\text{HP}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$; III)

LiP₁₅(K)

(OM 26827)(om. 26753)/1987

Santandrea R.P., Men-
sing Ch., et al.

структурн.
химия,
термод.
разложение,
термод.
сб-во.

Thermochim. acta, 1987,
117, 261-270.

● (см. LiP₁₅(K); I)

Cs₄P₆

1987

12 Б2021. Тетрарубидийгексафосфид и тетрацезийгексафосфид: синтез, структура и свойства Rb₄P₆ и Cs₄P₆. Tetrarubidiumhexaphosphid und Tetracäsiumhexaphosphid: Darstellung, Struktur und Eigenschaften von Rb₄P₆ und Cs₄P₆. Von Schnering H. G., Meyer T., Hönle W., Schmettow W., Hinze U., Bauhofer W., Kliche G. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1987, 553, № 10, 261—279 (нем.; рез. англ.)

синтез,
структура
и
св-ва

Проведен РСТА Rb₄P₆ (I), Cs₄P₆ (II) (λAg, Mo, 497 отражений для I, 468 для II, R_I 0,050, R_{II} 0,031), полученных взаимодействием элементов в запаянной Nb-ампуле при 870 (для I), 920 К (для II). Параметры ромбич. решеток I, II: *a* 964,1, 997,2, *b* 1462,9, 1499,9, *c* 901,0, 943,8 пм, *Z* 4, ρ (выч.) 2,759, 3,376, ф. гр. *Fmm*. Структуры I, II производны от СТ AlB₂, кристаллохим. ф-ла M₄P₆□₂, где M=Rb, Cs. Плоские гексагон. кольца P₆ (P—P 214—216 пм) формируют 10π ароматич. систему делокализованных π электронов, в состав к-рой входит одна двойная связь, делокализуемая по 6 связям. 2 типа атомов M связывают P₆

(4)

X. 1988, 19, № 12

кольца. Один из атомов M располагается в Кл из колец P_6 между ними и координирован 10 атомами P ($Rb-P$ 347,6—354,3, $Cs-P$ 358,7—372,4 пм), другой атом M связывает 4 P_6 кольца из разных Кл, располагаясь вне их, и координирован 8 P ($Rb-P$ 362,0—355,4, $Cs-P$ 369,1—378,6 пм). В ЯМР-спектрах I, II наблюдаются по 3 синглета с хим. сдвигами: 337, —121, —226; 348, —115, —256 м. д. Значения δ 337, 348 млн. д. м. б. связаны с валентной таутомерией P_6^{4-} -анионов. Фундаментальные колебания $\nu(A_{1g})$, $\nu(E_{2g})$ в КР-спектрах I: 352, 506 и 202, в II: 354, 507 и 202 cm^{-1} практически не отличаются от таковых в бензене. I и II диспропорционируют в Eh на M_3P_7 и M_3P , термич. разл. в Та-тиглях количественно доходит до M_3P_7 . I и II полупроводники черного цвета с металлич. блеском, E_g 1,3—1,6 эВ. Полуэмпирич. расчеты по методу МО—ЛКАО показали, что среди изомеров P_6^{4-} плоская гексагон. ароматич. 10л система с энергией 7 эВ более устойчива, чем бицикло[3.1.0]гексафосфан (4). Для I и II приведены штрихдиаграммы порошкограмм.

В. Б. Калинин

ю
 чиям

CsH₂PO₄

1988

$\overline{T}_2, \Delta T_2 H$

(4) ~~2~~

C.A. 1988, 108,
N20

108: 177608d Pressure dependence of high-temperature phase transitions in solid cesium dihydrogen phosphate and rubidium dihydrogen phosphate. Baranowski, B.; Friesel, M.; Lunden, A. (Dep. Phys., Chalmers Univ. Tech., S-412 96 Goeteborg, Swed.). *Phys. Scr.* 1988, 37(2), 209-13 (Eng). Temps. and enthalpies of phase transitions were detd. by DSC for CsH₂PO₄ and RbH₂PO₄ at ≤ 1 GPa and ≤ 0.75 GPa, resp. For temps. between ambient and 400 K, the Cs salt has 2 monoclinic phases at normal pressure, while the Rb salt has 1 tetragonal and 2 monoclinic phases. For both salts the transition between monoclinic phases is reversible, although very sluggish for cooling. Adsorbed H₂O has an influence on the reversibility of the transition between tetragonal and monoclinic RbH₂PO₄. For CsH₂PO₄ the transition temp. is 380 ± 2 K at normal pressure and ~ 440 K at 1 GPa, and the transition enthalpy decreases when the pressure is increased. For RbH₂PO₄ the temp. of the structural transition increases from 352 ± 3 K at normal pressure to ~ 370 K at 0.75 GPa, while the enthalpy decreases. The transition between monoclinic phases (380 ± 3 K at normal pressure) appears to have a tricrit. point at ~ 0.15 GPa and 374 K, where the enthalpy approaches 0 while the gradient dT/dP has a sharp change. An alternative interpretation would be a triple point, but this is excluded since no evidence of a similar behavior was noticed for the transition line of the lower transition. A brief comparison is made of the results for the 2 dihydrogen phosphates with what is reported in the literature concerning RbH₂PO₄.

CsH_2PO_4

1988

9 E729. Зависимость высокотемпературных фазовых переходов в твердых CsH_2PO_4 и RbH_2PO_4 от давления. Pressure dependence of high temperature phase transitions in solid CsH_2PO_4 and RbH_2PO_4 . Baranowski B., Friesel M., Lundén A. «Phys. scr.», 1988, 37, № 2, 209—213 (англ.)

Методом ДСК определены т-ры и энтальпии фазовых переходов в CsH_2PO_4 и RbH_2PO_4 в интервале давлений соответственно до 1 ГПа и до 0,75 ГПа. Для т-р между комнатной и 400 К при норм. давлении соль цезия существует в двух моноклинных фазах, соль рубидия — в одной тетрагональной и двух моноклинных фазах. В CsH_2PO_4 при норм. давлении т-ра перехода 380 ± 2 К и около 440 К при 1 ГПа, энтальпия перехода уменьшается при увеличении давления. В RbH_2PO_4 т-ра структурного перехода повышается от 352 ± 3 К при норм. давлении до 370 К при 0,75 ГПа, тогда как энтальпия уменьшается. Переходу между моноклинными фазами (380 ± 3 К при норм. давлении), по-видимому, имеет трикритич. точку при 0,15 ГПа и 374 К, в которой энтальпия приближается к нулю, а градиент dT/dp испытывает резкий скачок. Существование тройной точки не подтверждается. Библ. 26. Е. С. Алексеев

$\Delta H_{t1}, T_{t1}$

фз. 1988, 18, № 9

CsH_2PO_4
 CsD_2PO_4

1988

12 E823. Линейная связь между температурой перехода и длиной водородной связи в кристаллах типа CsH_2PO_4 . Linear relation between transition temperature and hydrogen-bond length in CsH_2PO_4 -type crystals. Ichikawa Mizuhiko, Motida Kiyosi. «J. Phys. Soc. Jap.», 1988, 57, № 6, 2217—2218 (англ.)

Изучена зависимость т-ры сегнетоэлектрического фазового перехода (T_c) от длины водородной связи (R) для кристаллов CsH_2PO_4 , CsD_2PO_4 и RbD_2PO_4 . Установлена линейная зависимость $T_c = 4068(R - 2,434)$, где T_c и R выражены соответственно в К и Å. Полученные результаты не позволяют полностью исключить предположение о туннелировании протонов как возможном механизме перехода, хотя и ставят его под сомнение. Библ. 25.

Е. С. Алексеев

T_c ,

④ Δ

ср. 1988, № 12

Cs H₂ PO₄

1988

Волков А. П., Кош-
ицелова О. М. и др.

Kp;

У Всес. конф. по химии
и техн. редк. целоз.
элементов. Мез. док.
Апатиты, 1988, 14.

(сес. RbH₂PO₄; I)

CsH_2PO_4

1989

3 Б3133. Рентгенографическое исследование высоко-
температурных фазовых переходов CsH_2PO_4 . X-ray stu-
dy of the high-temperature phase transitions of CsH_2PO_4
/ Bronowska W., Pietraszko A. // Twelfth European
Crystallographic Meeting, Moscow, Aug. 20—29, 1989:
Collect. Abstr. Vol. 1 / USSR Acad. Sci.— Moscow,
1989.— С. 468.— Англ.

В диапазоне т-р 293—570 К методом РФА исследо-
вано фазовое поведение кристаллов CsH_2PO_4 . Обна-
ружено два структурных фазовых перехода при 422
и 503 К. Вблизи 570 К начинается разл. образца.
Рассчитаны т-рные зависимости коэф. термич. расши-
рения. В. А. Ступников

Π_{t2}

Х. 1990, № 3

CsH_2PO_4

От 32.312

1989

19 Б3116. Исследование сегнетоэлектрического фазового перехода в CsH_2PO_4 пьезоэлектрическим методом. Investigation of the ferroelectric phase transition of CsH_2PO_4 by the pyroelectric methods / Bronowska W., Mróz J., Vídenova-Adrabińska V. // Solid State Commun. — 1989. — 70, № 12. — С. 1095—1098. — Англ.

В диапазоне t -р 90—250 К методом короткого замыкания измерены пьезоэлектрич. коэф. сегнетоэлектрич. кристаллов CsH_2PO_4 . Образцы поляризовались полем 4×10^5 В/м в сегнетоэлектрич. фазе и нагревались со скоростью $8,4 \times 10^{-3}$ К/с. Пиковое значение пьезоэлектрич. коэф. отвечает $T_c = 154,5$ К. Пьезоэлектрич. заряд не исчезает полностью выше T_c , монотонно уменьшаясь с t -рой. Имеются нек-рые флуктуации на кривых зависимости заряда от t -ры. Рассчитано изменение спонтанной поляризации. Полученные результаты сопоставлены с данными по КДР.

Г. Л. Апарников

(17/2)

Х. 1989, N 19

CsH_2PO_4

1989

24 Б3235. Исследование методом ЯМР на ядрах ^{133}C одномерных флуктуаций в CsH_2PO_4 и его сегнетоэлектрического и антисегнетоэлектрического перехода при высоком давлении. ^{133}Cs nuclear magnetic resonance study of one-dimensional fluctuations in CsH_2PO_4 and its ferroelectric and antiferroelectric transitions at high pressure / Schuele P. J., Schmidt V. H. // Phys. Rev. B.— 1989.— 39, № 4.— С. 2549—2556.— Англ.

В диапазоне т-р 220—123 К и в обл. гидростатич. давл. Не до 3,6 кбар методом ЯМР на ^{133}C исследованы барич. и т-рные зависимости одномерных флуктуаций, связанных с сегнето- и антисегнетоэлектрич. фазовыми переходами монокристалла CsH_2PO_4 . Т-ра T_c (переход в сегнетофазу) составила 153 К при 1 бар, 140,5 К при 1,5 кбар и 127 К при 3,0 кбар. Тройная точка при $T_{tr}=124,6$ К и 3,3 кбар, т-ра Нееля (переход в антисегнетофазу) $T_N=123$ К при 3,6 кбар. С уменьшением т-ры T_1 время спин-решеточной релаксации вначале уменьшается по экспоненте вследствие одномерных флуктуаций, связанных с взаимодействиями в разупорядоченных цепочках Н-связей. При дальнейшем падении т-ры T_1 уменьшается линейно в результате взаимодействия I_c между цепочками в плоско-

$\frac{\pi}{t_2}$

X. 1989, N 24

сти Н-связей. При 3,3 кбар I_c меняет знак. При экстраполяции $I_c=0$ при давл. 8,9 кбар. По резюме



CsH_2PO_4

1989

Scott James Floyd.

Pis'ma Zh. Eksp. Teor.

(T_{t2})

Fiz. 1989, 49(4), 202-4.

($\bullet$ cer. KMnF_3 ; I)

CsH_2PO_4

1990

/ 13 Б2045. Рентгенографическое исследование ферроэлектрического фазового перехода в CsH_2PO_4 . X-ray study of the ferroelectric phase transition in CsH_2PO_4 . [Pap.] 15th Congr. Int. Union Crystallogr., Bordeaux 19—28 July, 1990 / Bronowska W., Pietraszko A. // Acta crystallogr. A.— 1990.— 46, Suppl.— С. 341.— Англ.

(T_2)

Рентгенографически изучен ферроэлектрич. фазовый переход в CsH_2PO_4 (I) при 154 K и зависимость параметров решетки I от т-ры. Фазовый переход сопровождается спонтанной поляризацией вдоль оси моноклинности b . Диэл. константа I обнаруживает отклонения от закона Кюри-Вейсса. С. С. Мешалкин

Х. 1991, № 13

CsPO_3

1990

Дудник Е. Ф.,

Армякова Р. В.

Изв. АН СССР. Сер. физ.

1990. 54, № 4. С. 714-716.

LiVO_3 ; I)
(сер. ●)

T_{t2}

СНЧР04

1990

У 18 Б3093. Особенности эволюции низко- и инфра-
низкочастотной дисперсии диэлектрической проницаемо-
сти при фазовом переходе в кристаллах дигидрофосфа-
та цезия / Галиярова Н. М., Вологирова Л. Х., Шиль-
ников А. В., Горин С. В. // Сегнетоэлектрики и пьезо-
электрики / Твер. гос. ун-т.— Тверь, 1990.— С. 57—64.
— Рус.

Исследована эволюция двух обл. дисперсии диэлек-
трич. проницаемости вблизи точки фазового перехода
и точки «замораживания» доменной структуры в кри-
сталлах дигидрофосфата цезия (СДР). Предполагается,
что инфранизкочастотная (ИНЧ) обл. дисперсии обус-
ловлена боковым движением 180° доменных стенок, а
низкочастотная (НЧ) — торцевым движением иглооб-
разных доменов.

фазовый
переход

х. 1991, № 18

$\text{Cs}_3\text{PO}_4(\kappa)$

1991

Ball R. G. J.,

Bowsher B. R. et al.

непрям.
эксп-т

Comm. Eur. Communi-
ties, [Rep.] EUR 1991,
EUR 14004, 174 pp.

(Cu. $\bullet$ $\text{CsBO}_2(\nu)$; II)

GPO₃

[DM. 36593]

1992

Марджиросова И.В., Василь Н.П.
и др.,

(T₂) Ал. неотан. химии;
1992, 37, N 7, 1638-1641

Cs_2PO_4

1993

Ordunze E.H.P., et al.,

J. Chem. Thermodyn.,

($\Delta_{\text{soln}} H$, $\Delta_{\text{soln}} H^\circ$) 1993, 25(2), 1011-16.

(all. Cs_2



MoO_4 ; I)



1994

Ведях В. Т., Угур Д. Ч.
и др.термическое
расширениеФиз. твёрд. тела
(С.-Петербург) 1994.
36, N 10. С. 2890-2895.

$\text{Cs}_3\text{P}_6\text{N}_{11}$

2001

F: $\text{Cs}_3\text{P}_6\text{N}_{11}$

P: 1

02.08-19Б2.31. $\text{Rb}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ и $\text{Cs}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ - новые высококонденсированные нитридофосфаты, полученные высокотемпературным синтезом под высоким давлением. $\text{Rb}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ and $\text{Cs}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ - new highly condensed nitridophosphate high-pressure high-temperature synthesis / Landskron Kai, Schnick Wolfgang J. Solid State Chem. - 2001. - 156, N 2. - С. 390-393. - Англ. Нитридофосфаты $\text{Rb}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ (I) и $\text{CsP}[6]\text{N}[11]$ (II) получены взаимодействием соответствующих щелочных азидов с $\text{P}[3]\text{N}[5]$ при 35 кбар и 1300pC, используя установку со многими наковальнями. Продукты I и II получены в виде бесцветных кристаллических порошков и по данным РФА изотипны $\text{K}[3]\text{P}[6]\text{N}[11]$ (III). Структуры уточнены по методу Ритвельда, используя атомные координаты III исходные величины, кристаллографические данные: для I ф. гр. $\text{P4}[1] 32$, $Z 1049,74$ пм; для II а 1065,15 пм.