

NH<sub>4</sub>Cl

ND<sub>4</sub>Cl

$\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$

(р-р  $\text{NH}_3$ )  $\Delta$  f H

~~140-III~~

140-III

Химиков В. И.

Этапный образование хлорида, бро-  
мида и йодида аммония в состоя-  
нии растворов в жидком аммиаке,  
4с.



$\text{NH}_4\text{Cl}$  (p-p  $\text{H}_2\text{O}$ ) (AGf, S298) 1469

140 - III - ЛКВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Изобарный потенциал и энтропия хлористого  
аммония при 25 , водный раствор, стандарт-  
ное состояние, 11 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (р-р, и  $\text{H}_2\text{O}$ )  
 $\Delta f 6^\circ$

~~1000~~  
140-III-ТХВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Изобарный потенциал  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в водных раство-  
рах при  $25^\circ$ , 13 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (р-р, и  $\text{H}_2\text{O}$ )

~~19613~~

$S_{298}$

140-III-ТХВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Энтропия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в водных растворах при  
 $25^\circ$ , 4 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (р-р  $\text{H}_2\text{O}$ , станд.)

~~1968~~

$\Delta G^\circ$ ,  $S_{298}$

140-III-ТХВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Изобарный потенциал и энтропия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в  
водных растворах при  $25^\circ$  в стандартном  
состоянии, 4 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (р-р  $\text{H}_2\text{O}$ )

$S_{298}^0$

~~14612~~

140-III-ТХВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Энтропия хлористого аммония в водном  
растворе различных концентраций при  $25^\circ$ ,  
1 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (р-р  $\text{H}_2\text{O}$ )  
 $\Delta G^\circ$

~~1968~~  
140-III-ТКВ

Микулин Г.И., Вознесенская И.Е.

Изобарный потенциал хлористого аммония  
в водном растворе различных концентраций  
при  $25^\circ$ , 1 е.

~~1908~~

$NH_4Cl$  (к)  
Ттз, ~~Дтз~~ Н, S<sub>298</sub>, Н<sub>298</sub>-Н<sub>0</sub>, 140-III  
Ср<sub>298</sub>

Желанкин В.И.

Хлорид аммония  $NH_4Cl$  (Ттз,  $\Delta H_{тз}$ , S<sub>298,15</sub>,  
H<sub>298,15</sub> - Н<sub>0</sub>, Ср<sub>298</sub>) ,13 с.

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$  (х)

~~1968~~

$T_m$ ,  $T_b$

140-III-ТХВ

Бергман Г.А.

Температуры плавления  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$  и  
 $\text{NH}_4\text{I}$ , 2 с.



NHycl

BP-III 906

(144)

Schultz L.D., Dekker A.O.

p 260-7

15 3449

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{NaNO}_3$  aq., ( 1841  
A H )

Hess

6. Ann. Physik 52, 97 ( 1841 )

Circ. 500

6

11) 3453

$(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{NH}_4\text{NO}_3, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) \text{ aq, } \overset{1842}{-(\Delta H)}$

$\text{Cu}_2\text{O, kp, } \Delta H_f$

Andrews

1. Ann. chim. phys. 4, 316 ( 1842 )

Circ. 500

B. M

15 3452

$(\text{NH}_4\text{Cl}, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, \text{NH}_4\text{NO}_3, \text{ZnJ}_2,$

1845

$\text{KCl}, \text{KNO}_3, \text{NaCl}) \text{ aq}, (\Delta H)$

C kp;  $\Delta H_{\text{comb.}}$

Andrews

2. Ann. chim. phys. 14, 68 ( 1845 )

Circ. 500

B, M

70 3451

1870

( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,

$\text{KCl}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ) aq, ( $\Delta H$ )

Andrews

11. J. Chem. Soc. 23, 432 ( 1870 )

Circ. 500

B

III-48

I882-I886

Thomsen

16. "Thermochemische Untersuchungen",  
Barth, Leipzig (I882-I886)

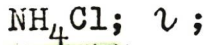
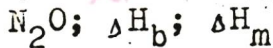
$\text{NH}_4\text{Cl}$ ; p-p;  $\Delta H_f^\circ$ ;

Circ. 500

B A

715 3447

1893



Ramsay and Shields

1. J. Chem. Soc. 63, 833 (1893)

Circ. 500

M.B

NH<sub>4</sub>Cl

Bp-869- $\bar{x}$

1908.

Wegscheider R.

Z. Phys. Chem. 1908,  
65, 97-110.

(P)

(~~2~~)



$\text{NH}_4\text{Cl}$  Bp-III-357 Bp-3197-III 11914  
von Rudolph Erweld.

( $K_p, \Delta H_{tr}$ ) "Annalen der Physik."  
IV 44, p 1213-37.

NH<sub>4</sub>Cl

Bp-5516-III

1915.

Colson A.

Bp-III 2157

"Acad. des sciences"

1915, 161 p 458-61.

III-3258

Nyct. up I (0444)

1915

Scheffer

3. Verslag Gewone Vergader. Afdeel.  
Natuur. Nederland. Akad. Wetenschap. 24,  
271 (1915)

Circ. 500

5



13 8-kas / of  
her

NH<sub>4</sub>Cl

Bp-10005-III

1915

Bp-3189-III  
Smit. A., Lombard R

J. Amer. Chem. Soc.

1915, 37, 2055-62.

NH<sub>4</sub>Cl

(Do)

| BQ-3262-III | 1915

Smith A.,  
Lombard R.H.

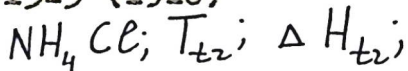
p. 38-70

III - 144

1916

Scheffer

4. Verslag Gewone Vergader. Afdeel.  
Natuur. Nederland. Akad. Wetenschap. 24,  
1513 (1916)



Circ. 500

K

Bridgman

1. Proc. Am. Acad. Arts Sci. 52, 91/1916-17

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $T_{tr}$ ;  $\Delta H_{tr}$ ;

$\text{NH}_4\text{Br}$ ;  $T_{tr}$ ;  $\Delta H_{tr}$ ;

$\text{NH}_4\text{I}$ ;  $T_{tr}$ ;  $\Delta H_{tr}$ ;

$\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ;  $T_{tr}$ ;

+0

Circ. 500

K

III - 145

1918

Scheffer

7.Z.anorg.Chem.103,207 (1918)

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $T_{t2}$ ;  $\Delta H_{t2}$

Circ. 500

K



NH<sub>4</sub>Cl

Russou H 1926

Tr

Bp-3086-III

Z. Anorg. allg. chem.

1920, 114, 117-50

<sup>17-3877</sup>  
(NH<sub>4</sub>Cl; CaCl<sub>2</sub>; BaCl<sub>2</sub>; SrCl<sub>2</sub>); aq; ΔH  
Lehtonen 1921

Soc. sci. Ferrica Commentationes  
phys. math, 1921, 1, NB, 1-8

B

qitav  
Henr. b  
δ-ka ✓ (op)

III-146

1922

Simon

5. Ann. Physik 68, 24I (1922)

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $T_{tr}$ ;  $\Delta H_{tr}$ ;

Circ. 500

K

1927

Klinkhardt

1. Ann. Physik 84, 167 (1927)

$\text{NH}_4\text{Cl}; T_{t2}; \Delta H_{t2};$

Circ. 500

K

+0

$\text{NH}_4\text{Cl}$

BQ-147-III | 1927

Simon F; Simson Ct.  
Ruhemann m.

$\left( T_{tz}; \Delta H_{tz} \right)$   
 $C_p$

" Z. physik. Chem.  
1927, 129, p339-48.

NH4 Cl

BP-III-5322

1928

(P)

Braune H.

Knoke S.

1928,

, 49-62

NH<sub>4</sub>Cl

(K<sub>p</sub>)

BQ-424a - IV | 1928

Rodebush W. H.,  
Michalek J. C.

1. Proc. Nat. Acad. Sci.,  
U.S., 1928, 14, 131

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (T<sub>tr</sub>)

2600-111

1929

Johnsen a.

Sitzb. preuss. Akad. Wiss. 1929, 492-505

Ammonium chloride and similar crystals. 2

6

✓ (9)

ЕСТЬ ф. эк.

C. A., 1930, 3147



NH4CC

BP - III - 5374a

1930

BP - II - 142

Nacken R.,

Zement 1930, 19, 818.

III - 125

I93I

Ruff and Staub  
1. Z. anorg. Chem. 198, 32 (I93I)

$\text{NH}_2\text{F}; T_s;$

$\text{NHF}_2$ ;  $T_m;$

$T_b;$

Circ. 500

ЕСТЬ Ф. Н.

111-3152

1932

$\text{NH}_4\text{NO}_3$

( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{NH}_4\text{Br}$ ;  $\text{NH}_4\text{I}$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ;

$\text{NH}_4\text{CN}$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{I}$ )  $\text{CrTi}_2$ ;  $\text{SH}_4$

Crenshaw J. L., Bitter J.

Z. phys. Chem., 1932, B16, 143-52

~~Есть в кат.~~ 8

ЕСТЬ в кат.

C.A. 1932, 3575

1932 10 2554  
 $\Delta H_{aq}$  (NaCl;  $KNO_3$ ;  $NH_4Cl$ ;  $CO(NH_2)_2$ )

~~Колосовский Н.А.~~ ~~Гришкун Е.В.~~  
~~Kolosovskii N. A.~~ ~~Grishkun E. V.~~

J. Gen. Chem. (U.S.S.R.) 1932, 2, 906-10

"Determination of integral heats  
of solution."

B

✓ (9)

C.A., 1933, 3390

$\text{NH}_4\text{Cl}$

BQP-5201-III | 1933.  
BQP-3546-III

Smith A; Gillavry C.H.

(T<sub>42</sub>) "J. phys. Chem.", A166, 1/2

p. 97-112

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Вор-5517-III

1933

Коловский Н. А.  
Тришук Е. Н.

(Hag)

„Ж. общей химии“

1933, II N 10, 906-910.

2540-III

1934

$\text{NH}_4\text{Cl}$  ( E *perchloru* )

Bleick W.E.

J.Chem.Physics 1934, 2, 160-3  
"The lattice energies of the  
ammonium halides and the proton  
affinity of ammonia".

C.A., 3 1934,  
3957

ECYD 9. 11  
90

llbo

III - 3167

1934

Kraus, Ridderhoff

J. Am. Chem., Soc. 1934, 56, 79, - 88

$\text{NH}_3$ , W,  $\Delta H_f$ , ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ),  $\text{NH}_4\text{I}$ ,

$\text{NH}_4\text{NO}_3$ , Ag,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{LiNO}_3$ , Na,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$ )

6  $\text{NH}_3$ , ( $\Delta H_{\text{sol}}$ ) ( $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2$ ),  $\text{kp.} (\Delta H_f)$

B M

ЕОТБ Ф. К.



$\text{NH}_4\text{Cl}$

B.p - 5670 - III  
B.p - 149 - III

1934

Steeck II.

"7. Phys. Chem."

(ΔH per mole)

1934, 4169, 103 -

2774-III

1937

CsCl, NH<sub>4</sub>Cl ( E; T<sub>tr</sub> )

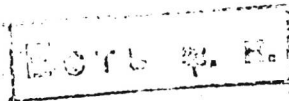
May A.

Phys.Rev. 1937, 52, 339-47

"The lattice energies and transition temperatures of cesium chloride and ammonium chloride".

C.A., 1937, 7306<sup>2</sup>

to M



III-2828

1936

К  
ДИСС. В ЖИДКОМ  $\text{NH}_3$  ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

Гурьянова В.Н., Плесков В.А.  
~~Gur'yanova E.N., Pleskov V.A.~~

J. Phys. Chem. (U.S.S.R.) 1936, 8,  
345-63

"Physicochemical properties of  
solutions in condensed gases. Electric  
conductivity of acids and salts in  
liquid ammonia".

ЕСТЬ В М.

C.A., 1937, 1280<sup>6</sup>

B

2778-III

$\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $\Delta H_{\text{sol}}$  in liq.  $\text{NH}_3$ )

1936

Schmidt F.C., Sottysiak J., Kluge H.D.  
J. Am. Chem. Soc. 1936, 58, 2509-

10

"Heats of solution and heats of  
reaction in liquid ammonia"

ECT. G. H.

C.A., 1937, 1287<sup>4</sup>

B

g

2746-111

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $\Delta \text{H}_{\text{aq}}$  )

1937

Fedorov A.S., Bil'chenko G.F.  
Ukrain.Khem.Zhur. 1937, 12,  
53-60

"Heats of formation and of  
solution of saturated aqueous  
solutions of some salts".

C.A., 1937, 48342

ЕОТБ Ф. Н.

В.М.

2797-111

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{\text{tr}}$  )

1937

Klug H.P., Johnson W.W.

J. Am. Chem. Soc., 1937, 59, 2061-3

~~1-3~~  
"Thermal transitions in ammonium compounds".

C.A., 1938, 31<sup>8</sup>

лет с 5-м к. 9

6

2750-M

$\text{NH}_4\text{Cl}; \text{NH}_4\text{Br}; \text{NH}_4\text{J}; (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (T<sub>tr</sub>) 1937

---

Klug H.P.

Northwest Sci. 1937, 11, 36-40  
"Photographic recording of  
thermal transitions in solids"

C.A.B., 1938, 4403<sup>8</sup>

Hen S  
F-max P

6

$\text{ND}_4\text{Cl}$

Bp-2756-III | 1937

Smits A., Muller G. &  
Kröger F. A.

( $T_{tz}$ )

"Z. phys. Chem.", 1937, B38,  
117-86.



ND<sub>4</sub>Cl

Bop-2719-III | 1937

Smits A., Müller G. J.

(T<sub>tz</sub>)

"Nature", 1937, 139, 804.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Bp - 2758-III | 1937

Weigle J., Saini H.

(T<sub>tr</sub>)

"Comp. rend. soc phys.

hist nat. Geneve <sup>54</sup><sub>28-9</sub>.

19

XTH 1613 1938.

Ga; Hg; Ta; Ba, Ca; G, GCl; Bi, Te, Se  
NH<sub>4</sub>Cl (Tr)

Bridgman P.W.,  
Amer. Inst. Mining Met. Eng'rs,  
Inst. Metals Div., 1938, 128, 15-36

T



III - 2859-89; 89-1522-11

1938

Cp ( NH<sub>4</sub>Cl; CO<sub>2</sub>; S. )

Sirkar S.C., Gupta J.

Indian J. Phys. 1938, 12, 145-54

"The heat capacities of a few  
crystals at low temperatures"

C.A., 1938, 82512

ECTC  $\phi$ . R.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

|                |      |
|----------------|------|
| ВФ - 168 - III | 1938 |
|----------------|------|

Зушнык С. А.

(Ср)

„ И. экон. и теор. приз.

1938, 8, №6, 724-33

$\text{NH}_4\text{Cl}$

(T<sub>2</sub>)

дизл. пост.

ВФ - 2846 - III | 1938.

Шульвас - Сорокина, Р.Д.

В.Г. Евдокимова В.Г.

"Ж. Экспер. и теорет.

физики", 1938, 8 №6

стр. 762.

2830-III

1939

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{\text{tr}}$  )

Grillet L.

Bull.soc.sci.Bretagne; sci.math.,  
phys., nat. 1939, 16, 119-22

Thermal transformations of  
ammonium salts at low temperature

C.A., 1946, 27088

Есть ф. к.

5

sp



NH<sub>4</sub>Cl BP-150-III

1941

(CP) Ziegler W.T., Messer C.E.

1941, 63, 2694-2703

A Modified Heat Conduction  
Calorimeter

III - 3277

$\text{NH}_4\text{Cl}$  ( T<sub>tr</sub> )

1942

Dinchert P.

Helv. Phys. Acta 1942, 15, 462-72

"The transformation of ammonium ...

CA., 1943, 294<sup>7</sup>

b

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Bq-2290-III | 1942

Extermann R;  
Weigle J.

(Cp)

"Helvetica phys. Acta"

1942, 15, p-455-61.

1942

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{tr}$ ,  $C_v$  )

Nagamiya T.

Proc. Phys. Math. Soc. Japan 1942, 24,  
137-64

"The theory of transformation of  
solid ammonium halides at low temperatures.

Ammonium chloride"

C.A., 1947, 6102h

3034-III

1942

P ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) ~~kinetics of vaporization~~  
~~kinetics~~

Springler H.

Z. physik. Chem. 1942, B52, 90-116

"Kinetics of the vaporization of  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$ "

~~kin.~~ ~~span~~ B

c.a., 1943, 5903<sup>2</sup> 2

NH4 Cl

BP-148 III

1944

(148)

Stephenson C.C.

J. Chew. Phys.

1944, 12, 318, 319

938-III

1950

$\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (T<sub>h</sub>)

Mandleberg C.J., Staveley I.A.K.

J. Chem. Soc., 1950, 2736-43

Gradual transitions in mixed crystals.

I. The system ammonium chloride -  
ammonium bromide

K

1 x 2  
C.A., 1951, 1401h

1950

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{tr}$  )

Sharma S.S.

Proc. Indian Acad. Sci., 1950, 31A, 339-  
47Thermal expansion of crystals. III.  
Ammonium chloride and ammonium bromide.

C.A., 1951, 15f



NH<sub>4</sub>Cl (T<sub>tr</sub>) 892-III

1951

Ayant Y., Sautif M.

Compt. rend., 1951, 232, 639-42

Interpretation of the transition point  
of ammonium chloride at  $T = 235,2^{\circ}\text{K}$

K

2  
C. A., 1951, 6033a

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Попов М. М.,  
Цельченко Г. Л.

1951

Ср

III-106-свв  
899-901-III

№№, 21, 2220, 2489

Определение истинной  
теплоемкости порошкооб-  
разных тел при высоких  
т-рах.

С. А. 46 49004



Понев М. М., Табуренко

1951

$\text{NH}_4\text{Ce}$

ЖОХ, 1951, 21, №12, 2220

ВЗР-901-III

$C_p > 298$

$[100 - 181, 2^\circ\text{C}]$  13 торек

$$C_p = 19,71 + 2,950 \cdot 10^{-2} t \quad (\pm 0,5\%)$$

200 - 250° C, 6 торек

$$C_p = 13,86 + 3,204 \cdot 10^{-2} t \quad (\pm 0,5)$$

C.A. 46, 4900f

В. интервале  $181,2 - 199,3^\circ$   
наблюдается коллоидное превращение



$t^\circ$  максимума —  $190,3^\circ\text{C}$

Теплота превращения при  $190,3^\circ\text{C}$  —

$$- 1059,11 \pm 8,0 \text{ ккал/моль} = 1059 \pm 8 \text{ ккал/моль} =$$

$$= 1060 \pm 10 \text{ ккал/моль}$$

$$\Delta S = \frac{1060}{463,5} = 2,29 \text{ э. е.}$$

$$\Delta S = \frac{2,29}{6} = \underline{\underline{0,38 \text{ э. е.}}}$$

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1392-5493 -III

1952.

Мищенко К. П.  
Толочарева А. М.

"Ж. ф. х." 1952, 34, № 7  
998 - 1006.

Ср  
прибл.  
разбавл.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{\text{tr}}$  )

1952

Nagamia T.

Compt.rend.reunion ann.  
avec comm.thermodynam., Union intem.  
phys.(Paris) 1952, Changements de  
physes 251-8.

Theory of physe transformations  
in ammonium halides and alkali  
cyanides

C.A., 1954, 16a

909-III

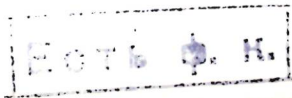
$\text{NH}_4\text{Cl}$  (Cp,  $\text{T}_{\text{tr}}$ ) 1952

Stephenson C.C., Blue R.W., Szout J.W.,

J.Chem.Phys. 1952, 20, 1046-7

"Nature of the gradual transition  
in ammonium chloride and ammonium -  $\text{d}_4$   
chloride".

C.A., 1952, 10837a



q

BK

910-III

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{\text{tr}}$  )

1952

Thomas D.G., Stavelly L.A.K.,  
Cullis A.F.

J.Chem.Soc., 1952, 1727-35  
Hysteresis in the transitions in  
ammonium chloride, hexamminonickel  
nitrate, silver mercuri-iodide,  
hexachloroethane, and carbon tetra-  
bromide

C.A., 1953, 5202e

K



$\text{NH}_4\text{Cl}$

Вср - 5518 - III

~ 1953

Кушенин Н. А.

(ср)

Р - 92 - III.

Тензиметрическое и термо-  
химическое изучение водных  
растворов электролитов.

$\Delta H_{aq}$  ( $KCl$ ,  $NH_4Cl$ ,  $KNO_3^{908-11}$ ,  $KClO_4$ ) | 1953

S. Nikantan B.S., Venkatachallum.  
C.N.

J. Indian Chem. Soc., 1954, 30, N2,  
449-450 (anne).

Supersaturation coefficient and  
the differential heat of solution

(B)

Pzlx, 1954, N2, 12481

1+4  $\sqrt{}$  q

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Сарамото.

1954

Saramoto Y.

J. Sci. Hiroshima Univ., 1954,  
A18, N°1, 95-112.

Ср

Анализ зависимости  
Ср от  $T$  для кристаллов  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

X-57-12-40540.

~~W.H. C. = W.H. C.~~ 906-117 1954  
~~W.H. C. = W.H. C.~~  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{DH})$

Schultz R., Denker A.O.

5-th Sympos. (Internat.) Combust. 1954.  
New York, Reinhold Publ. Corp., 1955, 260-267  
(annul.)

The absolute thermal pyrolysis of  
decomposition rates of solids. Part I. The  
hot-plate pyrolysis of ammonium chloride

PXKum 1958, W10, 31767

500 2 (9)

and the hot-wire pyrolysis of  
polymethylmethacrylate (plexiglas I A).

Вар-917-III  
Зиничев С. А.

1954

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  
 $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$

Пур. Карповск. иже-экон.  
иже-та, 1954, 5, 125-140.

$\text{Cp} < 298$

+ 2 кал.

Плотность солей  
аммоний по давлению.

X-56-2-3380.

33

2598-III

$\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $\Delta H_f$  ;  $\Delta H_s$  )

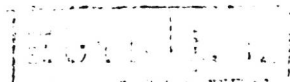
1955

Luft H.W.

Industr.Chemist., 1955, 31,  
N 369, 502-504 ( *amr* )

Sublimation pressuras and latent  
heats of ammonium salts.

PX., 1956, N 23, 75524



80

MB

$\text{NH}_4\text{Cl}$

ВФ-5520-III ~ 1956

Тенов Л.

(Δ Haq)

"Известия на Химич.  
институт, IV, 251-60  
Б.А.Н.



1940-III

1956

НМЧС (мдран. ионны).

Генов Л.,

Доклад Бомарской Академии  
Наук, 1956, том 9, №2.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Ср

139-897-III  
768

Маршалл, Стэйбл, 1956  
Харпін.

Marshall J. G., Stables J. A.,  
Hart R. R.

Trans Faraday Soc, 1956, 52,  
№ 1, 19-31.

Методом аммиачного  
исследования превращений  
гетерогенного угля  
и его чистого аммиака

Харпін, 57-3-2468.

| $T^{\circ}\text{C}$  | ср    | $\text{NH}_4\text{Cl}$ |
|----------------------|-------|------------------------|
| $0^{\circ}\text{C}$  | 19,35 | кал/моль · град        |
| $25^{\circ}\text{C}$ | 20,35 | ————— 1. —————         |

МНУ СЕ

ΔМраств.

В.Ф. - 72а - X  
Мизуленко К.Г. Пономарева Я.М. 1956

М. общ. химии, 1956, 26,  
№5, 1296-1310.

Термодинамические исследования  
водных растворов хлористого  
алюминия.

x-57-6-18452.

Зубах В. Ю.

НН, КС

Ж.Ф.Х., 1956, 30, 216 (номер 6/24)

(О характере разбора префронтальной  
у гомининов аномалии.

1957

9.16-III  
{ Cs<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>Se, Na<sub>2</sub>Se, NaBr·2H<sub>2</sub>O } (ΔNa<sub>2</sub>)

Тенев Л.

Изв. хим. ин-т. Българ. АН; 1956, 4, 251-260 (болг.)

Хидратация на йоните и структура на електролитните разтвори

В

1441

Микши, 1957, 47517.



Евг. Ф. СР

915 - III

1957

$\left\{ \begin{array}{l} \text{CсCл} \\ \text{MиCл} \\ \text{MаCлOу} \end{array} \right\} (\Delta H a q)$

Темов Л.

1-3

Дзкн. Болгар. АН., 1956, 2, №2, 23-26.

Гидратация ионов и структура раство-  
ров электро-литов

В  
РЖХим, 1957, 37251.

Есть ф. н.

ф

844-III

$\text{NH}_4\text{F}$ ,  ~~$\text{NH}_4\text{Cl}$~~ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{J}$  (  $T_{tr}$  ) 1957

Kamiyoshi K.

Sci.Repts.Res.Insts.Tohoku Univ.,  
1956, A8, N 3, 252-262 ( *unrel* )

Dielectric preperities of ammonium  
halides

PX., 1957, 25956

K



$\text{NH}_4\text{Cl}$  918-III (ΔH<sub>aq</sub>)

1957

Кузнецова Н. А.

2

Тр. Ленинград. Техн. ин-та им. Ленского  
1957 вып. 40, 92-III.

Тензиметрическое и осмометрическое  
изучение водных растворов  
электролитов ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ )

(B)

РЖ Хим. 1958, 3926.

Ботл

(Ф)

897-III

CBr<sub>4</sub> (T<sub>tr</sub>, ΔH<sub>tr</sub>, Cp)  
KMnO<sub>4</sub> (Cp)

1957

Marshall J. G., Staveley L. A., Hart R. R.

Trans. Faraday Soc., 1956, 52, 111, 19-31 (ann.)

A thermodynamic investigation of the  
transitions in carbon tetrabromide

5. PH.D. thesis, 1957, 7462.



✓ sp

NOTE

CH. H. OS.

and ammonium chloride.

Pharmac., 1957, 7462.

919-III  
Миссе (А. Наг, Ср.)

1957

Мищенко К. П., Яценко А. М.

Изв. общ. филм., 1956, 26, N 5, 1296-1310.

Термодинамические исследования водных  
растворов электролитов. IV. Термодинамика  
водных растворов хлористого аммония.

В

Мисси., 1957, 18452.

Есть ф. к. р

905-III  
NH<sub>4</sub>Cl (C<sub>p</sub>, E, F, S)

1957

Sakamoto, Y.

J. Sci. Hiroshima Univ., 1954, A18, N1, 95-112 (англ.)

Analysis of the C<sub>p</sub>-T relation for the  
crystal of NH<sub>4</sub>Cl.

Механика, 1957, 40540.

Б

Эго 

1958  
895-III  
NH<sub>4</sub>Cl (Ts) & un.

Fowles G. W. A., Nicholls D.  
J. Chem. Soc., 1958, Apr., 1687-1690 (A.H.M.)

The reaction between ammonia and transition metal halides. Part IV. The reaction of ammonia with vanadium (IV) chloride.

(K)  
PX Xmu. 1958/22 73559  2

1958

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{\text{tr}}$  )

Preining O., Schedling J.A.

Sitzungsber.Öster.Akad.Wiss.

Math.- naturwiss.Kl., 1958, Abt.2,  
167, N 1-4, 137-142 ( *neu* )Differentialthermoanalyse im  
Temperaturbereich von etwy 0°C bis zur  
Temperatur der flüssigen Luft.

PX., 1960, 29881

$\text{NH}_2\text{F}_2$  ( $\rho$ ,  $T_b$ ,  $\Delta H_v$ ,  $T_m$ ,  $T_{cr}$ ,  $\rho \cdot \rho$ ) <sup>847-III</sup> 1959

Kennedy A P, Colburn Ch. B.

J. Amer. Chem. Soc., 1959, 81, Nil, 2906-2907  
(англ.)

Дифлюороамин.

РНХ хим., 1960,

660.

Алх

К

Вотс 3  
sp



911-111

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $\text{T}_{\text{tr}}$  )

1959

Wada K.

Amer. Mineralogist, 1959, 44, II 11-12,  
1237-1247 ( *anal* )

An interlayer complex of halloysite  
with ammonium chloride

PX., 1960, 72328



K

11-890

1960

16Б394. О теплопроводности галогенидов аммония в области их превращений II  $\rightarrow$  III. Apel Kuno, Simson Clara von. Über die Wärmeleitfähigkeit der Ammoniumhalogenide im Bereich ihrer II/III-Umwandlungen. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1960, 25. № 5-6. 393—402 (нем.).—Исследована экспериментально теплопроводность  $\lambda$  (на поликристаллич. образцах)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$  и  $\text{NH}_4\text{I}$  в области т-р 200—300°, в которой имеет место переход высшего порядка из фазы II в фазу III, а также, для сравнения  $\lambda$  для  $\text{NaCl}$  в этом же интервале т-р. Для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$  найдены скачки  $\lambda$  при т-рах их фазового перехода ( $\sim 243$  и  $\sim 234^\circ$ ), причем у  $\text{NH}_4\text{Br}$  скачок примерно вдвое меньше, чем у  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; у  $\text{NH}_4\text{I}$  скачок совсем не обнаруживается. Для  $\text{NaCl}$  в исследованной области т-р  $\lambda$  непрерывна. Наличие скачка  $\lambda$  авторы относят за счет изменения параметра свободной длины переноса энергии при переходе от более упорядоченной к менее упорядоченной структуре. Различие в величинах скачков связывается с различием ионных радиусов галогенов.

В. Урбах

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{NH}_4\text{Br}$

$\text{NH}_4\text{I}$

+ 2 карт.

Рос. химия

1961. 16Б394

10

ИТ-891

1960

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
 $\text{NH}_4\text{Br}$

$\Delta H_{\text{фазовых}}$   
изменений

14B357. Прямое определение теплот превращения  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при  $183,1^\circ$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$  при  $137,2^\circ$ . A. Reil Antti. Direct determination of the transition energies of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at  $183,1^\circ \text{C}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$  at  $137,2^\circ \text{C}$ . Suomalais. tiedeakat. toimituks., 1960, Sar. AVI, № 57, 42 pp., ill. (англ.).—Описаны жидкостной двойной калориметр для т-ры от комнатной до  $250^\circ$  и методика определения теплот полиморфных превращений. Калориметры наполнены силиконовым маслом, перемешиваемым мешалками, и подвешены в массивной медной оболочке, помещенной в водяном термостате. Т-ра термостата ниже т-ры калориметров. Исследуемое в-во помещается в контейнерах, содержащих масло для улучшения теплопроводности и устранения сублимации в-ва. Т-ра измеряется термопарами Cu-константан: (дифференциальная батарея между калориметрами, термопара

см. к/об

х.1961.14

(X)

для измерения абс. значения т-ры и дифференциальные термпары между в-вом и маслом в калориметрах). Измерены теплоты превращений модификаций  $\text{NH}_4\text{Cl I} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl II}$  (при 183,1),  $\Delta H = -1073$  кал/моль ( $\pm 1,5\%$ );  $\text{NH}_4\text{Br I} \rightarrow \text{NH}_4\text{Br II}$  (при 137,2°),  $\Delta H = -882$  кал/моль ( $\pm 3\%$ ) по следующей методике: в калориметрах устанавливается т-ра превращения в-ва; при этом в 1-м из них содержится модификация I, а во втором — модификация II (по 10—12 ч.). При охлаждении калориметра I (выключается ток из нагревателя) происходит превращение с выделением тепла; для поддержания равенства т-р калориметров во 2-й из них вводится электрич. ток, работа которого служит мерой теплоты превращения. Поправочными величинами учитываются неидентичность теплообмена калориметров и различные теплот трения мешалок.

Г. Гальченко

Cu (ср) 893-III

1960

NH<sub>4</sub> (ср)

Berge R., Blanc G.

J. phys. et radium, 1960, 21, NF, Suppl.,  
129-133 (франц.)

Calorimètre adiabétique.

1+2

РМ Хим, 1961,  
18520

Б

Есть в кр

III - 2255

-1960

H<sub>aq</sub> (~~H<sub>2</sub>O~~, NaCl, NH<sub>4</sub>Cl, KJ, CsJ, HgJ<sub>2</sub>,  
NH<sub>4</sub>J, LaJ<sub>4</sub>·6NH<sub>3</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> )

Gunn S.R., Green Le Roy G.

J. Phys. Chem., 1960, 64, N 8, 1066-1069  
(amzn. )

Heats of solution in liquid ammonia at  
25°.

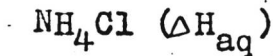
PA, 1961, 116381

B



cut 92. x 1

643-111



1960

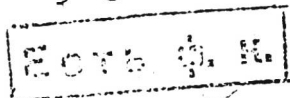
Ladd M.F.C., Lee W.H.

J. Inorg. and Nucl. Chem., 1960, 13,  
H 3-4, 218-224 ( *ahw* )

Thermodynamic studies of ammonium  
halides and some univalent nitrates

PX., 1961, 45310

M.B



1960

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  (  $T_{tr}$  ) $\text{NH}_4\text{Br}$  (  $T_{tr}$  )

Pöyhönen J.

Suomalais tiedeakat.tiomituks.,

1960, Sar. A VI, N 58, 52 (p.p.) (abstract)

Dilatometric investigation of

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  at  $183,1^\circ\text{C}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$  at  $137,2^\circ\text{C}$ .

PX., 1961, 85438



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1960<sub>2</sub>

C. C. Stephenson, et al.

$C_p$ ,  
15-300°K

$\Delta H_f$ .

BXT, 1960<sub>2</sub> v3. cp. 34.

$\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $\Delta H_{\text{aq}}$ )

927-III

1961

Gilliland A.A., Johnson W.H.  
J. Res. Nat. Bur. Standards, 1961,  
A65, N 1, 67-70 (amm)

Heats of formation of lithium  
perchlorate, ammonium perchlorate,  
and sodium perchlorate

PX., 1961, 24 6425

Есгб ф. н.

BM

920-III  
КСР (р)

1961

РВ(Р<sub>2</sub>) (р)

ННУ(Р.) (р)

Новиков Г. И., Полятемок О. Г.

Ж. неорг. химии, 1961, 6, №8, 1951-1952

Термографический метод измерения давления  
насыщенного пара труднолетучих веществ.

1-3

Юрид.

РЖ Хим., 1962,

85301

(Б)

(Ф)

~~Юрид.~~

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Stevenson R.

1961

J. Chem. Phys., 34, 1757.

фазовые переходы в газопереносах аммиака.

(См.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

1961

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$p_{298}$   
 $\Delta H_{298}$

РЖТ 1962  
95400

9Б400. Давление пара хлорида аммония в интервале 35—90°. Wagner Horst, Neumann Kurt. Der Dampfdruck des Ammoniumchlorids zwischen 35 und 90° C. «Z. phys. Chem.» (BRD), 1961, 28, № 1—2, 51—70 (нем.).—Давление диссоциации  $\text{NH}_4\text{Cl}$  измерено в интервале 35—90° крутильным варпантом эффузионного метода. Измерения производились с эффузионными отверстиями различного диаметра с последующей экстраполяцией к нулевому диаметру. На основании полученных данных и данных по теплоемкостям  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$  рассчитано давление диссоциации  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\lg p$  (мм рт. ст.) =  $-(4644 \pm 5)T^{-1} + 0,906 \lg T - 1,62 \cdot 10^{-3}T + (9,004 \pm 0,02)$  (25—184°) и теплота диссоциации  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при 25°:  $\Delta H_{298,15} = 42,19 \pm 0,05$  ккал/моль. По данным авторов и давлению пара  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при высоких т-рах (Braune H., Knoke S., «Z. phys. Chem.», 1928, 135A, 49) рассчитана теплота перехода  $\alpha$ -модификации  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в  $\beta$ -модификацию:  $\Delta H_{475,45} = 0,86 \pm 0,1$  ккал/моль. Стандартная энтропия твердого  $\text{NH}_4\text{Cl}$  равна:  $S^\circ_{290,15} = 22,33 \pm 0,4$  энтр. ед. и энтальпия образования  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $\Delta H^\circ_{298,15} = -75,29 \pm 0,06$  ккал/моль.

Э. Чудинов

III-115-III  
Вар-914-III

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$p(\text{atm})$

Vapor pressure of ammonium chloride between 35 and 90°. Horst Wagner and Kurt Neumann (Univ. Giessen, Ger.). *Z. physik. Chem.* (Frankfurt) 28, 51-70(1961).—The vapor pressures of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  between 35 and 90° were measured with an effusion torsion balance. The satn. pressure within the evapn. vessel is not reached because of the small evapn. coeff. By using torsion balances with effusion orifices of different sizes, the measured pressures can be extrapolated to zero effusion aperture. The following vapor-pressure equation is established for 25-184°:  $\log p_{\text{mm.}} = -(4644 \pm 5)/T + 0.906 \log T - 1.62 \times 10^{-3} T + (9.004 \pm 0.02)$ . The heat of evapn.  $\Delta H_{298.15} = 42.19 \pm 0.05$  kcal./mole of solid  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . The heats of conversion of the 2  $\text{NH}_4\text{Cl}$  modifications were  $\Delta H_{478.45}^{\alpha \rightarrow \beta} = 0.86 \pm 0.1$  kcal./mole  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; for the standard entropy:  $S_{298.15}^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}(s)) = 22.33 \pm 0.4$  clausius; and for the heat of formation:  $H_{298.15}^\circ = 75.29 \pm 0.06$  kcal./mole  $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$ .

Friedrich Epstein

C.A. 1961, 55, 20

193936c

1961

III-415-111  
Bp-914-111

1962

$\text{NH}_4\text{Cl}$

J. Hull

$\Delta H_{f2}$

$\Delta 183.1^\circ\text{C}$

BTI, 1962, NS, cup 71

2597-11

1962

$\text{NH}_4\text{F}$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{NH}_4\text{Br}$ ;  $\text{NH}_4\text{I}$  ( $\Delta \text{H}_\text{S}$ )

Chaiven R.F., Sibbet D.J.,  
Sutherland J.F., van-de Mark D.K.,  
Wheeler A.

J.Chem.Phys., 1962, 37, N 10,  
2311-18

Rate of sublimation of  
ammonium halides

Pp ., 1963, 5E398

6

orig



1962

Clark C. Stephenson, etc

NH<sub>4</sub>Cl

NH<sub>4</sub>Cl

Cp

15-300°K

Δ H<sub>L</sub>

ITT, 1962, N5, cup 53

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1962

15 Б222. Рентгенографическое исследование перехода  $I \rightleftharpoons II$  в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Mansikka Kauko, Pöyhönen Jorma. X-ray investigation of the transition  $I \rightleftharpoons II$  of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . «Suomalais. tiedekat. toimituks.», 1962, Sar. AVI, № 118, 9 pp., ill. (англ.)

Проведено прецизионное рентгенографич. исследование (метод порошка,  $\lambda\text{Cu-K}_{\alpha_1}$ ,  $\text{K}_{\alpha_2}$ ,  $\lambda\text{Cu-K}_{\beta_1}$ ) изменения параметра решетки  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в интервале т-р 167—200°. Установлено, что при т-ре фазового перехода 183° скачок в величине объема ячейки составляет 0,1314. Полученные данные расходятся с результатами, полученными авторами из данных ранее проведенного рентгенографич. исследования (Bartlett G., Langmuir I. «J. Amer. Chem. Soc.», 1921, 43, 86), а также с данными дилатометрич. измерений (Bridgman P. W. «Proc. Amer. Acad.», 1916/1917, 52, 135) и согласуются с результатами новых дилатометрич. исследований (РЖХим, 1961, 8Б438). Как считают авторы, полученные рентгенографич. данные являются наиболее достоверными.

А. Левин

ВФ-2725-III

X. 1963.15

НН<sub>4</sub>Сл

3 Б546. Рентгеновское исследование перехода I $\rightleftharpoons$ II в NH<sub>4</sub>Cl. Mansikka Kauko, Pöyhönen Iorma. X-ray investigation of the transition I $\rightarrow$ II of NH<sub>4</sub>Cl. «Suomalais. tiedeakat. toimituks.», 1962, Sar. AVI, № 118, 9 pp., ill (англ.)

Рентгеновским исследованием (метод порошка) определены параметры решетки модификаций I и II NH<sub>4</sub>Cl при различных т-рах. Из этих данных определено изменение объема при переходе I $\rightleftharpoons$ II 0,1314 см<sup>3</sup>/г. Полученные данные находятся в хорошем согласии с результатами дилатометрич. исследования (РЖХим, 1961, 8Б438). Величины параметров решетки NH<sub>4</sub>Cl I 6,5960 и 6,6004 Å при т-рах 185 и 200° соответственно значительно превышают полученное ранее (Bartlett G., Langmuir I. «J. Amer. Chem. Soc.», 1921, 43, 86). Д. А.

1962  
B92-2725-III

х. 1965.3

ГМУ СС

ВР - III - 3017

1962

6 Б372. Определение равновесия испарения дифференциальным термическим анализом. Markowitz Meyer M., Boryta Daniel A. The determination of sublimation equilibria by differetial thermal analysis. «J. Phys. Chem.», 1962, 66, № 8, 1477—1479 (англ.)

Метод дифференциального термич. анализа при заданном давлении применен для определения давления сублимации  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $\lg P(\text{субл., мм рт. ст.}) = -4195,5/T + 9,7291$  ( $230-330$ );  $\Delta H(\text{дисс.}) = 38,40$  ккал на 1 моль  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Вычислены термодинамич. функции для диссоциации  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . В. С.

Р

X. 1964. 6

NH<sub>4</sub>Cl

39-III-3017

1962

Determination of sublimation equilibriums by differential thermal analysis. Meyer M. Markowitz and Daniel A. Boryta (Foote Mineral Co., Exton, Pa.). *J. Phys. Chem.* 66, 1477-9(1962). A controlled-pressure d.t.a. method was used to det. the solid-vapor characteristics of NH<sub>4</sub>Cl as a function of temp. The results obtained agree favorably with those previously derived by a static method. The data from the present study were used in the computation of the free energy, entropy, and av. enthalpy of dissoen. of NH<sub>4</sub>Cl over the range 230.2-338.2°. CA

P<sub>1</sub>acc

C.A. 1962. 57. 2

9299 B

2793-III

1963

NH<sub>4</sub>Cl ( T<sub>tr</sub> )

NH<sub>4</sub>Br ( T<sub>tr</sub> )

Costich P.S., Maass G.J.,  
Smith N.O.

J.Chem.and Engng Data, 1963, 8,  
N 1, 26-27 ( *as usual* )

Transitions in ammonium chloride  
-ammonium biomide solid solutions

Px., 1963, 206286

5

ECTB  
Open

НН, Св

18 Б453. Константы упругости хлорида аммония вблизи  $\lambda$ -перехода. Garland Carl W., Jones Joseph S. Elastic constants of ammonium chloride near the lambda point. «J. Chem. Phys.», 1963, 39, № 11, 2874—2880 (англ.)

1963

III  
1956-3567-III  
1392-3567-III

Константы  
упругости

Монокристаллы  $\text{NH}_4\text{Cl}$  выращивались из водн. р-ра методом Холдена с применением мочевины в качестве модификатора. Измерены адиабатич. константы упругости в зависимости от частоты ультразвуковых колебаний в интервале 5—55 Мгц и 150—300° К. Измерения проводились импульсным УЗ-методом. Получено, что значения констант при 300° К составляют соответственно  $c_{11} = 3,70 \cdot 10^{11}$ ,  $c_{44} = 0,86 \cdot 10^{11}$ ,  $(c_{11} - c_{12})/2 = 1,41 \cdot 10^{11}$  дн/см<sup>2</sup>. Изучена область перехода от упорядоченной к неупорядоченной структуре (243° К). Проведен анализ данных на основе термодинамич. представлений Пиппарда о  $\lambda$ -переходе. Написаны феноменологич. ур-ния (Pippard A. B. Classical thermodynamics. London, 1961) для случая упорядочения в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и выведено общее соотношение между адиабатич. и изотермич. сжимаемостями. При т-рах ниже крит. т-ры  $\lambda$ -перехода согласие эксперим. и теоретич. результатов значительно лучше, чем при более высоких т-рах. Л. Миркин

ж. 1964.18

$\sqrt{H_2}$ -corr

$\sqrt{H_2}$  Cl.  
 $\Delta H$  sublim.

+ 2 mps.

C.A. 1963.59.11  
12195 f9

Analysis of linear pyrolysis experiments. W. Nachbar and F. A. Williams (Lockheed Aircraft Corp., Palo Alto, Calif.). *Symp. (Intern.) Combust., 9th, Cornell Univ., Ithaca, N.Y. 1962, 345-57 (Pub. 1963)*. A 1-dimensional hot-plate linear pyrolysis expt. is proposed which uses a porous heated plate in place of the usual impervious one. This simplifies the fluid dynamical treatment of the system, which can then be specialized to simple chainlike surface gasification processes. Conditions are developed to det. whether the surface process is a rate process or one of near-equil. The accommodation coeff. and the vacuum sublimation rate as functions of surface temp. can be computed from such pyrolysis data, thus specifying surface boundary condition. The pyrolysis rate of KCl is discussed as an example. In the pyrolysis of  $NH_4$  salts either (1) the equil. compn. may be one with a negligible amt. of dissoen. or (2) dissoen. occurs in a gaseous process, the rate of which is small compared with the rate of escape of the gas from the film between the plate and the sample. In either case the overall surface process would be sublimation to the assocd. vapor. For the pyrolysis of  $NH_4Cl$  and  $NH_4NO_3$  hypothesis (2) seems to be applicable, while for  $NH_4ClO_4$ , (1) is more probable. Estimates of activation energy in linear pyrolysis are 14, 30, and 30 kcal./mole and of heats of sub-

B9-III - 3125



corr. 12/65.



limation are 14, 25, and 25 kcal./mole for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , and  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ . Discussion. D. J. Sibbett. *Ibid.* 357. Rates of sublimation of  $\text{NH}_4$  halides were detd. gravimetrically on a quartz balance at low temp., and by linear pyrolysis technique at high temp. For all halides, the rate data have the same form for the Arrhenius plot at 153–574°. Hence the temp. measured by the nonporous hot-plate app. are valid measurements of surface temp. Also linear pyrolysis measurements are actually detns. of the rates of sublimation of  $\text{NH}_4$  halides, a single reaction mechanism operating over the entire temp. range.

P. G. Menon



732-III

1963

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (Paq )

1; 3; 4a

Suryanarayana C.V., Pillai K.K.,  
Janardhanan.

Relation between vapor pressure  
and internal pressure in solutions and  
pure liquids. "Bull.Chem.Soc.Japan",  
1962, 35, N 7, 1237-1238 (ann. )

PX., 1963, 4, 6 568

K





Σсрв +К

$\text{NH}_4^+$ -сали

+ Y карбон

$\text{NH}_4\text{Cl}$

10 E206. О фазовых превращениях в солях аммония. Meinel J. Sur les changements de phase des sels d'ammonium. «Bull. Soc. scient. Bretagne. Sci. math., phys. et natur.», 1964(1966), 39, fasc. hors série, 31—39 (франц.)

Обзор данных по фазовым превращениям в галогенидах ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{ND}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{J}$ ) и нитрите ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) аммония. Происходящие при нагреве явления разупорядочения ионов  $\text{NH}_4^+$  приводят к образованию серии фаз: напр. для  $\text{NH}_4\text{Br}$  I фаза с решеткой типа  $\text{NaCl}$  ниже  $+137,8^\circ$  переходит в фазу II с решеткой типа  $\text{CsCl}$ , которая при  $-38,1^\circ\text{C}$  переходит в фазу III с тетраг. решеткой, переходящей при  $-195^\circ$  в фазу IV с решеткой типа  $\text{CsCl}$ . Такого же типа переходы отмечены и для других солей аммония. Проведенные измерения диэлектрич. постоянной при охлаждении позволили определить температурный гистерезис перехода фаз, зависящий от скорости охлаждения. Отмечено влияние следов влажности солей на т-ры фазовых переходов. Библи. 51 назв.  
В. Ланда

1964

ф. 1966. 102

18

Физ. 1

539.12.01

Rohrlich F., Strocchi F.

Gauge independence and path independence.

Phys. Rev., 1965, 139, N 2B, 476—482.

Калибровочная независимость и независимость от пути. Библиогр. 16 назв.

ННусе

1964

13 Б306. Влияние упорядочения на энергию решетки и сжимаемость хлорида аммония. Garland C. W., Jones J. S. Effect of ordering on the lattice energy and compressibility of ammonium chloride. «J. Chem. Phys.», 1964, 41, № 4, 1165—1166 (англ.)

Сжимаемость

Проведен расчет изменения энергии решетки  $\Delta U$  и модуля всестороннего сжатия  $\Delta(1/\beta)_{\text{NH}_4\text{Cl}}$  в результате упорядочения при неизменном объеме. При расчете учитывалось кулоновское и некулоновское взаимодействия между ионами. Получено, что  $\Delta U = \Delta U(\text{кул.}) + \Delta U(\text{некул.}) = 0,98 \cdot 10^{-14}$  эрг/моль для  $\delta = 0,18$  (+ $\delta e$  — заряд, приходящийся на один атом Н). Эта величина удовлетворительно согласуется со значениями  $\Delta U$ , полученными из более грубых приближений теории упорядочения. Полученное значение  $\Delta(1/\beta) = \sim +0,02 \cdot 10^{11}$  дн/см<sup>2</sup> не согласуется ни по величине, ни по знаку с эксперим. данными (РЖХим, 1964, 18Б543) ( $\Delta(1/\beta) = -0,46 \cdot 10^{11}$ ). Это объясняется влиянием не учитываемого при расчете изменения объема  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в процессе упорядочения.

Е. Понятов

х. 1965. 13

1964

NH<sub>4</sub>Cl.

Stephenson C.C.

5TT n 7 emp. 57

cp (15-300°K)

$\Delta H$ .

N<sub>2</sub>D<sub>4</sub>CC

Stephenson CC.

1964

BTN 7 comp. 57

cp (15-300°K)

$\Delta H_t$

НН42

1965

10 Б584. Давление пара тонкоизмельченного полидисперсного хлорида аммония. Поверхностная свободная энергия хлорида аммония. Eismann R., Weil K. G. Der Dampfdruck über feinverteiltem, polydisperssem Ammoniumchlorid. Die freie Grenzflächenenergie des Ammoniumchlorids. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1965, 69, № 6, 488—494 (нем., рез. англ.)

(p)

Предложен метод определения поверхностной свободной энергии  $\sigma$ , основанный на измерении давл. пара ( $p$ ) над тонкоизмельченным тв. в-вом. Получено соотношение, связывающее давл. пара над тонкоизмельченным полидисперсным множеством кристаллов кубич. формы с величиной  $\sigma$ . Ур-ние содержит функцию распределения кристаллов по длинам ребер. Статич. методом измерено  $p$  хлористого аммония, с размером кристаллов  $\leq 10^{-4}$  см. Кривая распределения для кристаллов определялась с помощью электронного микроскопа. На основании полученных результатов в интервале  $t$ -р 528—558° К рассчитана величина  $\sigma = 205 \pm 50$  эрг/см<sup>2</sup>. О. Власов

Х. 1966.10



1965

NH<sub>4</sub>Cl

Vapor pressure over finely divided polydisperse ammonium chloride. Free surface energy of ammonium chloride. R. Eismann and K. G. Weil (Tech. Hochsch., Darmstadt, Ger.). *Ber. Bunsenges. Physik. Chem.* 69(6), 488-94(1965)(Ger). A relation between the stationary vapor pressure over a finely divided polydisperse mass of cube-shaped crystals and the surface free energy of the crystals is derived on the basis of the Gibbs-Thomson equation for the vapor pressure of small particles and simple kinetic assumptions about Ostwald ripening. The equation contains the distribution function for the edge lengths of the particles. Measurements of the vapor pressure and of the distribution function are reported for finely divided NH<sub>4</sub>Cl. The results lead to a surface free energy of  $205 \pm 50$  ergs/cm.<sup>2</sup>

RCCZ

C.A. 1965. 63. 7

7668 c

1965

NH<sub>4</sub>Cl

1) 12-E308. Поглощение ультразвука в хлористом аммонии. Garland Carl W., Jones Joseph S. Ultrasonic attenuation in ammonium chloride. «J. Chem. Phys.», 1965, 42, № 12, 4194—4199 (англ.)

Измерен коэф. поглощения ( $\alpha$ ) продольных УЗ-волн в направлении (100) в монокристалле NH<sub>4</sub>Cl в зависимости от частоты (5—55 мсек.<sup>-1</sup>) и т-ры (200—270° K). При критич. т-ре перехода типа порядок — беспорядок  $\alpha$  обладает резким максимумом. Результаты проанализированы на основании модели релаксации с сильно зависящим от т-ры временем релаксации. Н. Кристофель

Р. 1965. 128

NH, Cl

BQ-3601-X

1965

Majumdar A. J.  
Roy R.

$T_{tr}$

J. inorg and Nucl Chem  
1965, 27, n9, 1961-1973.

ВНУ СЕ

1965

23 Б609. Дилатометрическое исследование низкотемпературного превращения в монокристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Mukherjee K., Efsic E. J., Wayman C. M. Dilatometric study of the low temperature transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  single crystals. «Phys. Letters», 1965, 15, № 1, 30—31 (англ.)

Методом дифференциального дилатометрич. анализа исследовано фазовое превращение в монокристаллах  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при  $\sim -30^\circ$  ( $\lambda$ -точка). Монокристаллы выращивали из водн. р-ра, содержащего 83 г  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 1,5 г  $(\text{NaPO}_3)_6$ , 1,5 г мочевины и 200 г воды, при охлаждении от  $50^\circ$  в течение 24—30 час. Измерения проводили при нагревании и охлаждении со скоростью 1 град/мин. Полученные результаты отличаются от данных предыдущих работ, выполненных на порошковых образцах и спеченных брикетах. При первом же цикле наблюдали типичную петлю гистерезиса, тогда как на порошковых образцах она появлялась после нескольких циклов пре-

ВНУ - III - ВЕ

V. 1965. 23

вращения. Не подтверждено влияние размера частиц на форму и размер петли гистерезиса. Замечен новый эффект: крутое скачкообразное изменение длины некоторых образцов при охлаждении, исчезавшее после длительного вылеживания при комнатной т-ре. Авторы считают, что это явление связано с образованием трещин в образце, возникающих под влиянием напряжений из-за разности уд. объемов низко- и высокотемпературной фаз.

Т. Ершова



НН<sub>4</sub> α

1966

D13 B616. Энергия перехода  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при превращении  $\text{II} \rightleftharpoons \text{III}$ . Arell Antti. Transition energy of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at the transition  $\text{II} \rightleftharpoons \text{III}$ . «Suomalais. tiedeakat. toimituks.», 1966, Sar. AVI, № 204, 6 pp., ill. (англ.)

Энергия и т-ра перехода  $\text{II} \rightleftharpoons \text{III}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$  измерены методом дифференциального калориметра. Энергия превращения равна 109 кал/моль при т-рах  $-30,6^\circ$  (охлаждение) и  $-30,9^\circ$  (нагревание). Т-ра перехода хорошо согласуется с опубликованными значениями, но энергия перехода несколько меньше.

Резюме автора

α. 1967. 13

NH<sub>4</sub>Cl

$\Delta H_{\text{repx.}}$

1966

Transition energy of NH<sub>4</sub>Cl at the transition II  $\rightleftharpoons$  III. Antti Arell (Univ. Turku, Finland). *Ann. Acad. Sci. Fennicae, Ser. A VI* 204, 5 pp.(1966)(Eng). A direct differential calorimeter (CA 63, 14148d) measured the energy and temp. of the transition II  $\rightleftharpoons$  III of NH<sub>4</sub>Cl. The transition temps. were observed as  $-30.6^{\circ}$  by cooling and  $-30.9^{\circ}$  by heating. A transition energy of 109 cal./mole was obtained; upon comparison, this is lower than earlier results by indirect methods. 13 references.

Robert L. Alig

C.A. 1966. 65.7

9827h

$\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3\text{NO}_3$  ( $\text{NH}_4$ ) 1966  
XII 1870

Берг П. Г., Яценкова Т. В.,

Изв. Кемеров. хим. ун-та, 1966, 11 (4),  
886-89

Б О 13 В  
О С СР С А 1966



$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII - 1914

1966

$\Delta H_{aq}$

Integral heat of solution of ammonium chloride in water and aqueous solutions of sugar and urea. V. I. Khamova, A. M. Ponomareva, and K. P. Mishchenko (Lensovet Technol. Inst., Leningrad). *Zh. Fiz. Khim.* 40(6), 1387-8(1966)(Russ). The heats of soln. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in water, sugar solns., and urea solns. were detd. No regular variation of the heats of soln. and the dielec. consts. was found. The effect of sugar and urea on water was similar to that of a temp. increase. This effect is probably due to a destruction of the tetrahedral structure of water. One part of the H-bonds is broken. The integral heat of soln. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (1.5 mole) in water at  $25^\circ$  was 3662 cal./mole, the dielec. const. 77.8; in water at  $50^\circ$  the integral heats of soln. and the dielec. consts. were: 2954 cal./mole, 68.9; in 1.5 mole sugar soln. at  $25^\circ$ , 3585 cal./mole, 68.9; in 1.5 mole urea at  $25^\circ$  3425 cal./mole, 82.3.

BNJR

C.A. 1966. 65. 8

114286

1966

6 E355. Спектральное исследование фазового  $\lambda$ -перехода в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  под давлением. Ключев Ю. А. «Физ. твердого тела», 1966, 8, № 2, 402—408

Под давлением до 23 кбар при комнатной т-ре изучается спектр кристаллич.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в области 3000—7000  $\text{см}^{-1}$ . По зависимости ширины полос поглощения от давления найден фазовый  $\lambda$ -переход при 13—15 кбар. Показано, что этот переход из  $\beta$ - в  $\gamma$ -состояние связан с подавлением хаотич. переориентаций катиона  $\text{NH}_4^+$  в кристаллич. решетке. Измеряется влияние давления на частоты внутримолекулярных и решеточных колебаний в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Установлено, что последние в 10—100 раз чувствительнее к сжатию, чем первые. Измерены константы ангармоничности и их изменение с давлением для внутримолекулярных деформационных колебаний.

ф. 1966. 68

НН<sub>4</sub>Сl

1966

1 2 E319. Явления перехода порядок—беспорядок. V. Уравнения Пиппарда и фазовая диаграмма для хлорида аммония. Renard Rémi, Garland Carl W. Order-disorder phenomena. V. Pippard Equations and the phase diagram for ammonium chloride. «J. Chem. Phys.», 1966, 45, № 3, 763—766 (англ.)

Простая модель изинговского типа, учитывающая сжимаемость решетки и слабое спин-решеточное взаимодействие, описанная ранее (РЖФиз, 1967, 1E315), применена для построения фазовой диаграммы хлорида аммония NH<sub>4</sub>Cl, испытывающего фазовый переход первого рода типа порядок — беспорядок, обнаруживающийся по механич. неустойчивости кристаллич. решетки NH<sub>4</sub>Cl под действием ультразвука. Использованы феноменологич. уравнения Пиппарда в точной формулировке Букингэма и Фэрбенка (РЖФиз, 1962, 7Д29), связывающие термодинамич. величины, быстро меняющиеся в окрестности критич. точки.

Ю. Рудой

ф. 1967. 28

1966

НКЧС  
6 Е355. Спектральное исследование фазового  $\lambda$ -перехода в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  под давлением. Ключев Ю. А. «Физ. твердого тела», 1966, 8, № 2, 402—408

Под давлением до 23 кбар при комнатной т-ре изучается спектр кристаллич.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в области 3000—7000  $\text{см}^{-1}$ . По зависимости ширины полос поглощения от давления найден фазовый  $\lambda$ -переход при 13—15 кбар. Показано, что этот переход из  $\beta$ - в  $\gamma$ -состояние связан с подавлением хаотич. переориентаций катиона  $\text{NH}_4^+$  в кристаллич. решетке. Измеряется влияние давления на частоты внутримолекулярных и решеточных колебаний в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Установлено, что последние в 10—100 раз чувствительнее к сжатию, чем первые. Измерены константы ангармоничности и их изменение с давлением для внутримолекулярных деформационных колебаний.

ф. 1966. 68

NH<sub>4</sub> Cl

1966

17 Б710. Влияние давления на  $\lambda$ -переход в хлористом аммонии. Tharppeniers N. J. The influence of pressure on the lambda-transition in ammonium chloride. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1966, 70, № 9-10, 1080—1084 (англ.; рез. нем.)

Методом ДТА исследовано влияние давления на температуру  $\lambda$ -перехода ( $T_\lambda$ ) и изменение энтальпии ( $\Delta H$ ) в процессе  $\lambda$ -перехода в NH<sub>4</sub>Cl при давлениях до 2500 атм.  $T_\lambda$  связана с давлением следующим соотношением:  $-T_\lambda \cdot 10^{-2} = 0,3024013 - 0,877499 (p \cdot 10^{-4}) - 0,8283 (p \cdot 10^{-4})^2 + 6,0046 (p \cdot 10^{-4})^3 - 9,534 (p \cdot 10^{-4})^4$ ; где  $T_\lambda$  выражена в °C, а  $p$  — давление в атм.  $\Delta H$  с увеличением давления уменьшается, причем вначале до-

646 - 949  
1392-1111 - 661

X: 1967. 17



вольно резко, но при давлениях  $> 1500$  атм остается примерно постоянным. Кроме того, методом ЯМР исследовано влияние давления на температурную зависимость времени спин-решеточной релаксации ( $T_1$ ) до давлений  $2000$  атм. В районе  $\lambda$ -перехода обнаружено довольно резкое изменение характера температурной зависимости  $T_1$ , причем результаты исследования хорошо согласуются с результатами ДТА. Высказано предположение, что при увеличении давления выше  $T_\lambda$  сохраняются небольшие (размерами порядка нескольких элементарных ячеек) домены низкотемпературной упорядоченной фазы, причем размеры этих доменов возрастают с возрастанием давления: С. Ф. Чистов

(сч.) ~~ACE~~

1966

$NH_4Cl$

ВЗР-ХИИ-944

54 E374. Влияние давления на  $\lambda$ -превращение в хлористом аммонии. Trappeniens N. J. The influence of pressure on the lambda-transition in ammonium chloride. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1966, 70, № 9—10, 1080—1084 (англ.; рез. нем.)

1. Методом дифференциального термич. анализа изучено влияние давления до 3000 атм на т-ру  $\lambda$ -превращения ( $T_\lambda$ ) и суммарный тепловой эффект превращения ( $\Delta H$ ).  $T_\lambda$  под давлением повышается,  $dT_\lambda/dp = 0,88 \cdot 10^{-20} \text{ C/атм}$ ,  $\Delta H$  уменьшается. 2. Методом ЯМР изучено влияние давления на время спин-решеточной релаксации  $T_1$ . Под действием давления вся кривая температурной зависимости  $T_1$ , а вместе с ней и перегиб, соответствующий  $\lambda$ -точке, смещается в область более высоких температур.

00. 1967. 68

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\Delta H_{\lambda}$

1966

11 E229. Влияние давления на  $\lambda$ -переход в хлористом аммонии. T. Garpeniers N. J., Molen Th. J. van der. The effect of pressure on the  $\lambda$ -transition of ammoniumchloride. «Physica», 1966, 32, № 6, 1161—1163 (англ.)

Исследовано влияние гидростатич. давления до 2700 ат на  $\lambda$ -переход в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Фазовые превращения фиксировались методом диффер. термич. анализа (ДТА). Исследовались порошковые образцы  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Эталонном служил  $\text{NaCl}$ . Точка  $\lambda$ -перехода определялась по пику на кривой ДТА. Из площади под кривой ДТА ( $Q$ ) определялось относит. изменение энтальпии перехода  $\Delta H$  по ф-ле  $Q/Q_0 = \Delta H/\Delta H_0$ , где  $Q$  и  $Q_0$ ,  $\Delta H$  и  $\Delta H_0$  — площадь и изменение энтальпии при давлении  $P$  и нулевом давлении соответственно. По-

ф. 1966. 112



строена фазовая  $T$ — $P$ -диаграмма  $\lambda$ -переходов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Т-ра перехода почти линейно повышается с давлением от  $-30^\circ\text{C}$  при  $P=0$  до  $-13^\circ\text{C}$  при 2000 атм для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и от  $-23^\circ\text{C}$  до  $-8^\circ\text{C}$  для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Определена зависимость  $\Delta H$  и энтропии  $|\Delta S|$  от давления. До 1000 атм  $\Delta H$  и  $\Delta S$  быстро уменьшаются ( $\sim$  в 3 и 5 раз), а при  $P \rightarrow 2000$  атм асимптотически приближаются к постоянным значениям. Такое изменение  $\Delta S$  не может быть объяснено в рамках теории упорядочения, по которой  $\lambda$ -переход связан с переориентацией иона  $\text{NH}_4^+$  и  $\Delta S$  должно быть равно  $R \ln 2$ . 530.1

А. Кутсар

$V_2O_5$ ;  $NH_4VO_3$ ,  $NaVO_3$ ;  $NH_4Cl$ ;

$NaCl$ ;  $HCl$  ( $\delta H$ ,  $\delta H_f$ ,  $\delta G$ )

Bert and G. L., Kepler L. G.,

J. Chem. and Engng Data, 1964,

12, N3, 412-13

u

d

b 136

ЕСТЬ ОПИСАНИЕ

1964

VII-2

1967

 $\text{NH}_4\text{Cl}$   
(243)

 $\text{K}_2$   
Термод.  
св-ва

24 Б20. Изучение электронной структуры молекул.  
VII. Внутренний и внешний комплексы при образовании  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  из  $\text{NH}_3$  и  $\text{HCl}$ . Clementi Enrico, Gay-  
Les J. N. Study of the electronic structure of molecules.  
VII. Inner and outer complex in the  $\text{NH}_4\text{Cl}$  formation  
from  $\text{NH}_3$  and  $\text{HCl}$ . «J. Chem. Phys.», 1967, 47, № 10,  
3837—3841 (англ.)

Дается детальный анализ потенциальной поверхности  
для р-ции  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$  (I), рассчитанной ранее  
(сообщ. VI см. РЖХим, 1968, 12Б15). Исследована за-  
висимость энергии от расстояния  $\text{H}_3\text{N} \cdots \text{H}$  при фикси-  
рованных (различных) расстояниях  $\text{Cl} \cdots \text{NH}_3$ . В общем  
случае потенциальная кривая имеет 2 минимума, разде-

Х. 1968. 24

ленные барьером; первый из них соответствует образованию Н-связи. Однако на потенциальной кривой, отвечающей р-ционной координате, барьер исчезает, и 2 минимума сливаются в один. На опыте внешний комплекс также не обнаружен. Оценены колебательные частоты в начальном, конечном и некоторых промежуточных состояниях системы I. Рассчитаны константы равновесия и некоторые другие термодинамич. характеристики  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в газовой фазе. Показано, что, в соответствии с опытом, при 1 атм и  $\sim 400^\circ$  должна наблюдаться диссоциация.

М. В. Базилевский

P-p H<sub>2</sub>O в жидк. NH<sub>3</sub> (K<sub>ион.</sub> и K<sub>гусс.</sub><sup>13</sup>)  
NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br ion pairs (K<sub>своб.</sub>, K<sub>связ.</sub>)  
XIII 126  
1968  
эфед. пары

Chittor D.R., Swift T.J.,

J. Amer. Chem. Soc., 1968, 90(3), 601-7

The ammonium-ammonia proton  
exchange in liquid ammonia

B (P)

CA, 1968, 68, 16, 7291c

1967

BP-4440-VI

15528k Heats of formation of anomalous mixed crystals in the system  $\text{CoCl}_2\text{-NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$  at  $25^\circ$ . L. L. Makarov, V. P. Belousov, and V. N. Malyshev (A. A. Zhidānov Gos. Univ.; Leningrad). *Zh. Fiz. Khim.* 41(3), 660-3(1967)(Russ). Heats of soln. ( $\Delta H_{\text{soln.}}$ ) were detd. for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , and their mixts. in water at  $25^\circ$ . For  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\Delta H_{\text{soln.}}$  were  $-3.70$ ,  $-3.69$ ,  $-3.73$ ,  $-3.70$  kcal./mole for 60, 110, 130, and 190 moles  $\text{H}_2\text{O}/M$  salt.  $\Delta H_{\text{soln.}}$  of  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  were 9.77, 9.82, 10.07, 10.15, and 10.41 kcal./mole for 380, 555, 600, 1700, and 2400 mole  $\text{H}_2\text{O}/M$  salt. The difference between the exptl. and calcd.  $\Delta H_{\text{soln.}}$  of joint soln. of  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{NH}_4\text{Cl}$  salts in water (1 g./30 g.  $\text{H}_2\text{O}$ ) with a subsequent formation of anomalous mixed crystals in the lower phase of the system is considered as  $\Delta H$  of these crystals formation. These crystals form by endothermal (0.2-0.7 cal./g.) and double salts  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 2\text{-NH}_4\text{Cl}$  by exothermal ( $-0.8$  to  $-3.1$  cal./g.) processes.

BMJR

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  $\Delta H_{\text{aq}}$ 

+2

C.A. 1967. 67. 4



НН<sub>4</sub>Сл

1967

10 E378. Поглощение звука в монокристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при его фазовом превращении. Шустин О. А., Яковлев И. А., Величкина Т. С. «Письма в редакцию ЖЭТФ», 1967, 5, № 1, 6—9

На частотах 5 и 15 Мгц измерено поглощение продольных акустич. волн, распространяющихся вдоль ребра кубич. решетки кристалла  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , при т-рах, близких к т-ре перехода порядок — беспорядок ( $-31^\circ\text{C}$ ). Обнаружен резкий  $\lambda$ -образный максимум поглощения при т-ре фазового перехода. Максим. коэф. поглощения при частоте 15 Мгц составляет  $K_{\text{макс}} - K_{-28^\circ\text{C}} = 4,6 \text{ см}^{-1}$ , при частоте 5 Мгц — в 4 раза меньше. По полученным данным рассчитана зависимость т-ры перехода от величины напряжений  $d\theta/d\sigma = 3 \cdot 10^{-9} \text{ град} \cdot \text{см}^2/\text{дн}$ , совпадающая с величиной, полученной из данных Бриджмена о зависимости т-ры перехода от давления. Показано, что полученные результаты находятся в хорошем соответствии с теорией Ландау.

Э. И. Э.

9.1967. 108



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1967

12 Б648. Полиморфизм солей, содержащих комплексные ионы. I. Галогениды аммония и метил-замещенного аммония. Stammer Manfred. Polymorphism of salts containing complex ions. I. The halides of ammonium and methyl-substituted ammonium. «J. Inorg. and Nucl. Chem.», 1967, 29, № 9, 2203—2221 (англ.)

Методами ДТА и рентгеновского анализа в интервале т-р от  $-150^\circ$  до т. пл. соотв-щих солей изучены полиморфные фазовые превращения метил-замещенных галогенидов аммония (МГА)  $[(\text{CH}_3)_n\text{NH}_{4-n}\text{Cl}]$ , где  $n=0; 1; 2; 3; 4$ . При комн. т-ре получены ИК-спектры для всех образцов МГА. Получали МГА, нейтрализуя метил-амины  $\text{HCl}$  в спиртовом р-ре. Соли дважды перекристалли-

$T_m, ?$   
 $T_{t2}$

X: 1968. 12

(+1)

⊗



зовывали из спиртового р-ра и хранили над силикагелем. В результате исследований показано, что МГА с  $n=0$ ; 1; 2 в исследованном интервале т-р претерпевают по 2 полиморфных превращения (I—II и II—III), а МГА с  $n=3$ ; 4 — только одно. В исследованной серии МГА не наблюдается, кроме  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , монотонного уменьшения т-р фазовых переходов (ТФП) с увеличением размеров катиона. Миним. т-ры фазовых переходов I—II и II—III в данной серии отмечены для МГА с  $n=1$ ; миним. т. пл. (в. возг.) для МГА с  $n=2$ . Максим. значения ТФП имеют МГА с  $n=0$  и 4. Существенным фактором, оказывающим влияние на ТФП, является симметрия решетки, к-рая повышается с ростом т-ры для всех МГА, кроме  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Третьим фактором, влияющим на ТФП, является плотность упаковки. Величина относит. изменения плотности МГА с увеличением значения  $n$  на каждую 1 составляет 22% (при переходе от  $n=0$  к  $n=1$ ) и 3,0—3,5% (при остальных переходах). Причиной полиморфных превращений I—II у МГА, по-видимому, является вращение катиона  $\text{NH}_4^+$ ; переход II—III носит, очевидно, характер упорядочение — разупорядочение. Для МГА с  $n$  от 0 до 2 установлено наличие водородной связи между катионом и анионом. Для МГА с большими катионами и низкой объемной плотностью заряда ( $n=3$  и 4) наиболее вероятным является поляризация катиона анионом, ведущая к делокализации связывающих электронов и увеличению прочности связи. И. Магидсон

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
2

XIII - 1887

1907

Cp  
Bragg

68223p Nature of the orientational transition in ammonium chloride. A. V. Voronel and S. R. Garber. *Zh. Eksp. Teor. Fiz.* 52(6), 1464-71(1967)(Russ). Direct measurements of the transition heats were measured for the oriented transition for  $\text{NH}_4\text{Cl}$  to det. the true nature of the transition. The heat capacity and the latent heat of the transition were measured in an adiabatic calorimeter. A hysteresis was observed in the temp. dependence of the heat capacity near the transition temp. The most reproducible supercooling was  $\sim 0.3^\circ$ . This transition is of the 1st order. GLJR.

C.A. 1907. 17. 14

NH<sub>4</sub>Cl (T<sub>cr</sub>) 15 XIII 1758 1968

Friend J,  
Chem. Phys. Lett, 1968, 1(31), 551-4  
Stark broadening and critical  
point correlations in ammon-  
ium chloride. 5

5 (5) 0  
CA, 1968, 63, 118, 137612.

1968

НН<sub>4</sub>Сл

Д 11 Е359. Явления упорядочения. VI. Аномальные изменения объема хлорида аммония. Garland Carl W., Young Robert A. Order-disorder phenomena. VI. Anomalous changes in the volume of ammonium chloride. «J. Chem. Phys.», 1968, 48, № 1, 146—148 (англ.)

Экспериментально показано, что зависимости  $\Delta V/V$  и  $c_{44}$  от т-ры и давления для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  идентичны по характеру. Из модели Изинга следует, что изменения как  $\Delta V/V$ , так и  $c_{44}$  обусловлены поведением конфигурационной энергии Изинга. Результаты приведены для  $\Delta V/V$  и  $c_{44}$  при норм. давлении в интервале т-р 190—260° К и при т-рах 265 и 280° К — в интервале давлений до 8 кбар. Ч. V см. РЖФиз, 1967, 2Е319. Е. С. Алексеев

ф. 1968. 118

1968

 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 

10 Б776. К вопросу о возможности испарения солей аммония. Суворов А. В., Шубаев В. Л. В сб. «Пробл. соврем. химии координац. соедин.» Вып. 2. Л., Ленингр. ун-т, 1968, 76—90

Статистическим методом с мембранным нуль-манометром при т-рах от комн. до  $450^\circ$  проведено тензиметрич. исследование систем  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{SnCl}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{AlCl}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{MgCl}_2$ . Показано, что в системе  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{SnCl}_4$  давление пара над кристаллич. соединением  $(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$  представляет собой давление диссоциации по схеме  $(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6 (\text{кр.}) = 2\text{NH}_3 (\text{газ.}) + 2\text{HCl} (\text{газ.}) + \text{SnCl}_4 (\text{газ.})$ . Термодинамич. характеристики процесса диссоциации найдены равными  $\Delta H_{600}^\circ =$

p

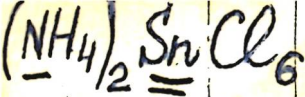
X. 1969. 10

+2

K7

$=99,0 \pm 1$  ккал/моль,  $\Delta S_{600}^{\circ} = 138 \pm 2$  энтр. ед. В системе  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{AlCl}_3$  общее давление насыщ. пара над кристаллич.  $\text{NH}_4\text{AlCl}_4$  при т-рах  $470 - 575^{\circ}$  удовлетворяет ур-нию  $\lg P(\text{мм}) = 9,40 - 4530/T$ , над жидк.  $\text{NH}_4\text{AlCl}_4$  при т-рах  $577 - 705^{\circ}\text{K}$   $\lg P(\text{мм}) = 8,08 - 3640/T$ . Высказано предположение о существовании  $\text{NH}_4\text{AlCl}_4$  в парах. В системе  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{MgCl}_2$  процесс диссоциации, сопровождаемый образованием  $\text{HCl}$  и  $\text{NH}_3$ , хорошо описывается ур-нием  $\lg K_p = 15,745 - 11087/T$ . Термодинамич. характеристики процесса найдены равными

$\Delta H_{625}^{\circ} = 51 \pm 1$  ккал/моль,  $\Delta S_{625}^{\circ} = 72 \pm 1$  энтр. ед. Проведен термодинамич. анализ сублимации и разложения солей аммония. Я. Шенкин



1968

(6961f) Possible vaporization of ammonium salts. Suvorov, A. V.; Shutaev, V. L. (USSR). *Probl. Sovrem. Khim. Koord.*

Soedin., Leningrad. Gos. Univ. 1968, No. 2, 76-90 (Russ). The volatility was studied in the systems  $\text{NH}_4\text{Cl}$ - $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ , and  $\text{MgCl}_2$ . From the vapor pressure of each system, the compn. of the vapor can be calcd. The vapor above solid  $(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$  consists of the gases from its dissoen.,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$ , and  $\text{SnCl}_4$ . The thermodynamics of the dissoen. were calcd. The thermodynamics were also detd. for the dissoen. of  $\text{NH}_4\text{AlCl}_4$  and  $\text{NH}_4\text{MgCl}_3$ . GL IR

p

+2

C.A. 1969. 70. 2

X

NH<sub>4</sub>Cl

XIII-24

1969

~~48130f~~ Application of Pippard's relations to phase transitions of ammonium chloride and silicon dioxide. Bartis, Francis J. (Phys. Dep., Indiana Univ., Bloomington, Indiana). *J. Chem. Phys.* 1969, 51(11), 5176-7 (Eng). The thermal properties of a NH<sub>4</sub>Cl or SiO<sub>2</sub> crystal vary in close accord with the relations of A. B. Pippard (1956). The  $\lambda$  transition of NH<sub>4</sub>Cl and the  $\alpha$ - $\beta$  quartz inversion are stress-broadened 1st-order phase transformations. The relations of P. are satisfied when their 2 parameters are detd. simultaneously.. BGJN

T<sub>tr</sub>

C.A. 1970. 72. 10



1969

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  $\text{ND}_4\text{Cl}$  $T_c$ 

1 E245. Синтез третьей полиморфной модификации в интервале температур  $100-273^\circ\text{K}$ . Бойко А. А. «Кристаллография», 1969, 14, № 4, 639—644

Рентгендифрактометрическим методом определена температурная зависимость постоянных решетки  $a$  и коэф. термич. расширения  $\alpha$  для кристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в интервале  $100-273^\circ\text{K}$ . Ниже  $T_c$  — т-ры перехода из разупорядоченной в упорядоченную фазу — зависимость  $\alpha(T)$  описывается соотношением  $\alpha = K(T_c - T)^{-1/2}$ . Постоянная  $K$  равна  $32,8 \cdot 10^{-5}$  для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $35,7 \cdot 10^{-5}$  для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Установлено, что между  $130$  и  $238^\circ\text{K}$   $\Delta a$  изменяется пропорционально квадрату параметра дальнего порядка  $\sigma^2$ . Вычисленное из соотношения между  $\Delta a$  и  $\sigma^2$  значение сдвига т-ры перехода под действием гидростатич. давления  $\partial T_c / \partial P = 88 \cdot 10^{-4}$  град/атм хорошо согласуется с имеющимся в литературе эксперим. значением. Библ. 17.

Резюме

ф. 1970.18

1969

 $NH_4Cl$ 

Chihara H. et al.

 $C_p$  4-300°K

BTT, 1969, N12, стр. 27.

 $\Delta H_f$  242.50°K

NH<sub>4</sub>Cl

ND<sub>4</sub>Cl

P, ΔH, D<sub>0</sub>

C.A. 1969.

ammun 3350

71554a Stability of the gaseous ammonium chloride molecule. Goldfinger, Paul; Verhaegen, Georges (Univ. Libre, Brussels, Belg.). *J. Chem. Phys.* 1969, 50(3), 1467-71 (Eng). The equil. vapor effusing from a Knudsen cell, in which solid ND<sub>4</sub>Cl was evapd., was analyzed by a quadrupole mass spectrometer. At 335-485°K., the main vaporization process corresponds to the decompn. of the solid to gaseous ND<sub>3</sub> and DCl; the measured enthalpy change,  $\Delta H^{\circ}_{407\text{dec}}[\text{ND}_4\text{Cl}(s)] = 42.6 \pm 2.0$  kcal./mole, is very close to that measured for NH<sub>4</sub>Cl:  $\Delta H^{\circ}_{407\text{dec}}[\text{NH}_4\text{Cl}(s)] = 42.5$  kcal./mole. Apart from the main gaseous species, small proportions ( $5 \times 10^{-5}$ - $2 \times 10^{-3}$ ) of ND<sub>4</sub>Cl mols. were also observed. The ND<sub>4</sub>Cl mol. fragments (>99%) under electron impact and yields ND<sub>4</sub><sup>+</sup>(*m/e* = 22). From the observed ion intensity ratios, as well as their dependence on temp.,  $D_0^{\circ}(\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCl}) = 10.0 \pm 3.0$  kcal./mole was obtained, confirming Clementi's computed prediction of <14.0 kcal./mole.

RCJQ

70.16

1969

246  
111-246

1969

11 E373. Влияние примесей на фазовый переход в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Kuroda Noritaka, Kawamori Asako, Mito Emiko. Impurity effects on the phase transition of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . «J. Phys. Soc. Japan», 1969, 26, № 3, 868 (англ.)

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Т-перехода

Методами ЭПР и диффер. термич. анализа (ДТА) исследовано влияние примеси  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  на фазовый переход  $\lambda$ -типа в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Конц-ия примесных ионов  $\text{Cu}^{++}$  менялась от 1,7 до 2,4 мол.%. Метод ЭПР обнаружил существенное изменение констант сверхтонкого взаимодействия для ионов  $\text{Cu}^{++}$  и снижение т-ры  $\lambda$ -перехода с ростом конц-ии примеси. Т-ра перехода определялась как точка максимума первой производной констант сверхтонкого взаимодействия по т-ре. Данные ДТА также показали снижение т-ры с ростом конц-ии примеси, но существенно меньшее по величине. Различие результатов объясняется тем, что ДТА дает результаты, усредненные по всему кристаллу, тогда как ЭПР отражает локальную картину вблизи иона  $\text{Cu}^{++}$ .

Е. С. Алексеев

ф. 1969. 11

NH<sub>4</sub>Cl

33496k - XIII - 348

1969

T<sub>tr</sub>

33496k Direct determination of the critical exponent  $\gamma$  for order-disorder phase transitions. Luben, M.; Wiser, Nathan; Greenfield, A. J. (Bar-Ilan Univ., Ramat-Gan, Israel). *Phys. Lett. A* 1969, 29(2), 79-80 (Eng). A new method is described for obtaining the generalized susceptibility exponent  $\gamma$  directly from harmonic scattering data. No explicit functional form for the pair correlation function  $g(r)$  need be assumed. The method is applied to the I. Freund data (1968) for powd. NH<sub>4</sub>Cl just above the order-disorder phase transition at  $T_c \approx 242^\circ\text{K}$ ;  $\gamma = 5.0 \pm 0.3$   $\gamma(\text{Ising}) = 1.25$ ; the discrepancy results from the failure of the Ising model to take the librations of the NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ions into account.

GXJN

C. A. 1969. 71.8

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{ND}_4\text{Cl}$

ВЗ-ХИТ-516

1969

7 E324. Кривые плавления и фазовые превращения галогенидов аммония при давлениях до 40 кбар. Pistorius Carl W. F. T. Melting curves and phase transitions of the ammonium halides to 40 kbar. «J. Chem. Phys.», 1969, 50, № 3, 1436—1442 (англ.)

В аппарате типа поршень—цилиндр методом ДТА изучены  $T$ - $p$ -диаграммы  $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$  и  $\text{NH}_4\text{I}$ .

(См. также  $\text{NH}_4\text{F}$ ) I

ср. 1969. 78

NH<sub>4</sub>Cl

1969

CP

103859u Heat capacity of ammonium chloride near the order-disorder transition. Schwartz, Paul Michael (Univ. Illinois, Urbana, Ill.). 1969, 94 pp. (Eng). Avail. Univ. Microfilms, Ann Arbor, Mich., Order No. 70-13,476. From *Diss. Abstr. Int. B* 1970, 31(2), 877. SNDC

C.A. 107L 742D

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\Delta \text{H}_{\text{aq}}$

в  $\text{D}_2\text{O}$

1969

Цетков В.Т.,  
Рабинович И.В.

Ил. През. Хиссии,

1969, 43, n 5, 12B.



(См. Nat) I



ND<sub>4</sub>Cl

1970

(103845m) Transition energies of ammonium-d<sub>4</sub> chloride and ammonium-d<sub>4</sub> bromide in the transition I  $\leftrightarrow$  II. Arell, A.; Roiha, M.; Aaltonen, M. (Wihuri Phys. Lab., Univ. Turku, Turku, Finland). *Phys. Kondens. Mater.* 1970, 12(2), 87-9 (Eng). The energies for the transitions from the high-temp. modification I (NaCl-type) to the CsCl-type modification II in ND<sub>4</sub>Cl and ND<sub>4</sub>Br were measured by a direct differential calorimetric method. The energies were 1024 cal/mole for ND<sub>4</sub>Cl, and 847 cal/mole for ND<sub>4</sub>Br, and the approx. transition temps. were 169 and 118°, resp. CBJN

T<sub>t2</sub>,

$\Delta H_{t2}$

(+1)

☒

C.A. 1971. 74. 20.

ND<sub>4</sub>

Cl

Shell A. u. gp.

1970

A<sub>1</sub>E<sub>t</sub>

ITT, N13, 32 cip.

№ 4, Сл

11 Б837. Энергия превращений  $I \rightleftharpoons II$  в  $ND_4Cl$  и  $ND_4Br$ . Arell A., Roiha M., Aaltonen M. Transition energies of  $ND_4Cl$  and  $ND_4Br$  in the transition  $I \rightleftharpoons II$ . «Phys. kondens. Mater.», 1970. 12, № 2, 87—89 (англ.; рез. нем., франц.)

1970

Исследование проведено дифференциальным калориметрич. методом. Энергия превращения определялась по кол-ву тепла, необходимому для поддержания одинаковой т-ры в контейнерах с фазой II и переохлажденной на 1—2° фазой I в процессе  $I \rightarrow II$  превращения при охлаждении. Разброс значений энергии превращения, полученный авторами на восьми экспериментах (в каждом из к-рых переохлажденная фаза I находилась поочередно то в одном, то в другом контейнере) составляет ~6%. Средние значения энергий превращения  $I \rightleftharpoons II$  для  $ND_4Cl$  и  $ND_4Br$  составляют соотв. 1024 и 847 ккал/моль. Точность оценена в 2%. С. Чистов

III  
Bp-452a-III

$\Delta H_{tr}$

X. 1971.

11

ND<sub>4</sub>Cl

[B90-752a = III]

1970

5 E698. Энергии превращений ND<sub>4</sub>Cl и ND<sub>4</sub>Br для переходов I $\rightleftharpoons$ II. Arell A., Roiha M., Aaltonen M. Transition energies of ND<sub>4</sub>Cl and ND<sub>4</sub>Br in the transition I $\rightleftharpoons$ II. «Phys., kondens. Mater.», 1970. 12, № 2, 87—89 (англ.; рез. нем., франц.)

С помощью диффер. калориметра определены теплоты превращений I $\rightleftharpoons$ II в ND<sub>4</sub>Cl (1024 кал/моль) и ND<sub>4</sub>Br (847 кал/моль); погрешность данных ~2%. Т-ры превращений найдены равными 169 и 118°С соответственно.

Резюме

T<sub>tr</sub>

$\Delta H_{tr}$

(+1)



9. 1971. 58

$\text{NH}_4\text{Cl}$

Chikara H. u gp.

1970

ITT, N 13, стр. 22

$C_p$ , H-300 K

$\Delta H_f$ , 245,5 K



$Ni(NH_3)_6Cl_2$ ,  $Ni(NH_3)_6Br_2$ , VI 7316 1970

$NH_4Cl$  (T<sub>h</sub>, Cp, Δ S<sub>h</sub>) 6 13

Elgsaeter A., Svare J.

J. Phys. and Chem. Solids, 1970, 31, No. 1405-1408 (ann.)

Thermal properties of nickel hexamine salts at the phase transition.

Phys. Chem., 1970.

225949

○ 8

5 (9)

2

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1970

~~$\text{ND}_4\text{Cl}$~~

$\text{I-II}$   
 $\Delta H$   
 $\text{tr}$

(124373a) Phase transitions in ammonium and deuterio-ammonium halides. Hovi, Vaino (Wihuri Phys. Lab., Univ. Turku, Turku, Finland). *Radiat. Eff.* 1970, 4(1-2), 67-76 (Eng). Recent results obtained by dilatometric, calorimetric, x-ray, and NMR methods for the phase transitions in ammonium and deuterio-ammonium halides are reported. The dilatometric observations on the kinetics of the transitions I-II of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$ , and the effects of deuteration on the I-II transformation temp. and vol. change, and on the thermal expansion coeffs. of the modifications I and II of  $\text{NH}_4\text{Br}$  are described. Lattice parameter data, obtained by x-ray diffraction for  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at  $167-250^\circ$ , for  $\text{NH}_4\text{Br}$  and  $\text{ND}_4\text{Br}$  at  $-192$  to  $196^\circ$ , and for  $\text{NH}_4\text{I}$  at  $-116$  to  $22^\circ$  are presented. From these data, the molar vol. changes for the I-II transition of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , for the I-II,

+2

C.A. 1970. K3.24



II-III, and III-IV transitions of  $\text{NH}_4\text{Br}$  and  $\text{ND}_4\text{Br}$ , and for the I-II and II-III transitions of  $\text{NH}_4\text{I}$  are reported. The effect of deuteration on the thermal expansion of modifications I, II, and III of  $\text{NH}_4\text{Br}$ , and the structural nature of the III-IV transition of  $\text{NH}_4\text{Br}$  are examd. The energies of the transitions I-II of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ , and  $\text{NH}_4\text{I}$ , and of the  $\lambda$ -transition of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , detd. by a direct differential calorimetric method with an accuracy of about 3% are presented. The activation energies of the reorientational motions of  $\text{ND}_4^+$  and  $\text{NH}_4^+$  ions in polycryst.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{ND}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$ , and  $\text{ND}_4\text{I}$ , obtained by measuring nuclear magnetic spin-lattice relaxation times of deuteron and proton as functions of temp., are discussed.

RCNK



NH<sub>4</sub>Cl

NH<sub>4</sub>Br

NH<sub>4</sub>I

( $T_{tr}^2$ ;  $\Delta H_{tr}$ )

C.A. 1974

80 N22

125565w Phase transitions in ammonium and deuterioammonium halides. Hovi, V. (Wihuri Phys. Lab., Univ. Turku, Turku, Finland). *Nonmetal. Cryst., Proc. Int. Conf. Sci. Technol. Nonmetal. Cryst.* 1969 (Pub. 1970), 67-76. (Eng). Edited by Jain, Suresh C. Gordon and Breach: London, Engl. Results obtained by dilatometric, calorimetric, x-ray, and NMR methods for the phase transitions in NH<sub>4</sub> and ND<sub>4</sub> halides are reported. The dilatometric observations on the kinetics of the transitions I-II of NH<sub>4</sub>Cl and NH<sub>4</sub>Br, and the effects of deuteration on the I-II transformation temp. and vol. change, and on the thermal-expansion coeffs. of modifications I and II of NH<sub>4</sub>Br are discussed. Lattice-parameter data, obtained by x-ray diffraction for NH<sub>4</sub>Cl, 167-250°, for NH<sub>4</sub>Br and ND<sub>4</sub>Br, -192° to +196°, and for NH<sub>4</sub>I, -116° to +22° are presented. From these data, the molar vol. changes for the I-II transition of NH<sub>4</sub>Cl, for the I-II, II-III, and III-IV transitions of NH<sub>4</sub>Br and ND<sub>4</sub>Br, and for the I-II and II-III transitions of NH<sub>4</sub>I are reported. The effects of deuteration on the thermal expansion of modifications I, II, and III of NH<sub>4</sub>Br, and the structural nature of the III-IV transition of NH<sub>4</sub>Br are examined. The energies of the transitions I-II of NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br, and NH<sub>4</sub>I, and of the  $\lambda$ -transition of NH<sub>4</sub>Cl, detd. by a direct differential calorimetric method within ~3%, are presented. The activation energies of the reorientational motions of ND<sub>4</sub><sup>+</sup> and NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ions in polycryst. NH<sub>4</sub>Cl, ND<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br, ND<sub>4</sub>Br, NH<sub>4</sub>I, and ND<sub>4</sub>I, obtained by measuring nuclear magnetic spin-lattice relaxation times of deuterium and proton as functions of temp. are discussed.

1970

X111-2661

(+2)

IX

IX 3890

1970

NH<sub>4</sub>Cl и др.

Мауриус А.А., Мерегов Э.Л.,

Шадский С.В.,

Глр. всег. научн. исслед. проект.  
инст. атомн. мом. электродн.

Иркут., 1970, ● N 72, 77-83

В

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1970

энергия  
крист.  
решетки

2 Б280. Энергии решетки и частоты остаточных лучей некоторых солей с высоким молекулярным весом. Pande K. P., Sharma M. N. Cohesive energies and reststrahlen frequencies of some heavier salts. «J. Phys. Soc. Jap.», 1970, 29, № 1, 236—237 (англ.)

Теоретически рассчитаны энергии решетки и частоты колебаний для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{CuCl}$ ,  $\text{CuBr}$ ,  $\text{CuI}$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgI}$ ,  $\text{TlCl}$  и  $\text{TlBr}$ . При расчете учитывались диполь-дипольные и диполь-квадрольные взаимодействия, а также нулевые энергии; потенциал отталкивания выбран в виде  $a \cdot \exp(-br^{3/2})$ . Получено лучшее согласие с экспериментом, чем в более ранних работах.

А. Бобров

X. 1971. 2



+8

X

NH<sub>4</sub>Cl (Cp)

13

XIII 798

1970

Schwartz P.M.,

Dissert. Abstr., July B 1970, 31(2), 84

Heat capacity of ammonium  
chloride near the order-disorder

transition. 6

6085

6 9

CA 1971, 74(20), 103809

ННУС крист.; ННУВч крист. (Ттч) <sup>13</sup> 1971  
XIII 1526

Белижкина Т.С., Голубева О.Н.,  
Шустин О.А., Яковлев И.А.,  
Изв. Акад. Наук СССР, Сер. Физ.,  
1971, 35, N 5, 1009-12 (русс.)

Важное  
Постоянное положение в  
кристаллах морфеда аммо-  
нии и бромиде аммония  
во время фазовых переходов.  
5 (5) СД, 1971, 75, N 10, 677-682

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1971

1 Б805. Давление сублимации твердых растворов  
III.  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{NH}_4\text{Br}$ . Callanan Sister Jane E.  
Smith Norman O. Sublimation pressures of solid so-  
lutions. III.  $\text{NH}_4\text{Cl}+\text{NH}_4\text{Br}$ . «J. Chem. Thermodyn.», 1971,  
3, № 4, 531—538 (англ.)

В интервале  $t$ -ре 250—320° статич. методом измерено  
общее давл. над  $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{NH}_4\text{Br}$  и 10 их тв. р-рами, к-рое  
описывается ур-ниями вида  $\ln P \text{ (мм)} = A - B/T - 1,34$   
 $\ln T$ . Для  $\text{NH}_4\text{Cl}$   $A=33,043$  и  $B=10868,3$ ; для  $\text{NH}_4\text{Br}$   $A=$   
 $=33,016$  и  $B=11784,7$ . Тв. р-ры показывают положит.  
отклонения от закона Рауля. При 550° К вычислены  
энтальпии сублимации без учета возможности неполной  
диссоциации в газовой фазе. Сообщ. II. см. РЖХим,  
1962, 5Б287.

Л. Гузей

X. 1972. I

(+1)

X

№ 4 Св

1971

21 Б594. Колебания решетки в дейтерированном хлориде аммония при 85° К. II. Теория. Cowley E. R. Lattice vibrations in deuterated ammonium chloride at 85° K. II. Theoretical. «Phys. Rev. B: Solid State», 1971, 3, № 8, 2743—2750 (англ.)

Колебания  
решетки

Колебания крист. решетки упорядоченной фазы  $\text{ND}_4\text{Cl}$  рассчитаны в рамках оболочечной модели (см. РЖХим, 1965, 5Б392). В расчет включены силовые постоянные между ионом Cl и его 4 ближайшими соседними ионами D, между ионом N и ближайшими к нему ионами D, между всеми парами ионов D в каждой группе  $\text{ND}_4$ , между ионами Cl в соседних элементарных ячейках и между ионами N в соседних элементарных ячейках. Модель содержит 22 независимых параметра: 17 силовых постоянных для короткодействующих сил, 2 не-

Х. 1971. 21



зависимых ионных заряда [напр.,  $Z(\text{Cl})$  и  $Z(\text{D})$ ], электронные поляризуемости для Cl и N и заряд оболочки для иона Cl, причем поляризуемости и 6 силовых постоянных, отвечающих внутренним колебаниям группы  $\text{ND}_4$ , определены из эксперим. данных, а заряд иона Cl принят равным  $-1$ . Остальные 13 параметров подобраны так, чтобы наилучшим образом воспроизвести эксперим. кривые дисперсии фононов, полученные в пред. работе. Показано, что можно определить эффективную динамич. матрицу, к-рая не содержит внутренних координат группы  $\text{ND}_4$  в явном виде, но в хорошем приближении описывает влияние внутренних колебаний  $\text{ND}_4$  на кривые дисперсии фононов, связанные с колебаниями групп  $\text{ND}_4$  как жестких группировок. Исходя из данных, найденных для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ , рассчитаны также кривые дисперсии фононов для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Сообщ. I см. след. реф.

---

А. Багатурьянц



NH<sub>4</sub>Cl (aq)

(Cp)

XIII -

1605

1971

101937<sup>a</sup> Heat capacity of solutions of electrolytes and their mixtures. I. Experimental determination of the heat capacity of aqueous solutions of ammonium bicarbonate, sodium bicarbonate, sodium carbonate, ammonia, and liquids for soda production at 25°. Chernen'kaya, E. I. (USSR). *Zh. Prikl. Khim.* (Leningrad) 1971, 44(7), 1543-9 (Russ). The apparent molal heat capacity  $\phi$  vs.  $m^{0.5}$  relations for 0.5-1.7m NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, 0.1-1.0m NaHCO<sub>3</sub>, 0.2-1.6m Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 0.5-5.0m NH<sub>4</sub>Cl, and 0.5-15m NH<sub>3</sub> are described by the resp. equations:  $\phi = -1.6 - 19.0 m^{0.5}$ ,  $\phi = -40.6 + 58.9 m^{0.5}$ ,  $\phi = -52.3 + 58.5 m^{0.5}$ ,  $\phi = -13.6 + 6.35 m^{0.5}$ , and  $\phi = 19.4 - 0.58 m^{0.5}$ . The partial molal heat capacity for NH<sub>4</sub>Cl of -13.6 agrees with that of K. P. Mishchenko, et al. (1952) of -13.2 cal/degree-mole. The exptl. setup allowing the  $\phi$  measurements of NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, and NH<sub>3</sub> solns. at 25° within 0.3% is discussed.

C. A.

1971

45.16

NH<sub>4</sub>Cl

1977

1 Б882. Переход порядок — беспорядок в NH<sub>4</sub>Cl. II. Термическое расширение. Fredericks George E. Order—disorder transition in NH<sub>4</sub>Cl. II. Thermal expansion. «Phys. Rev. B: Solid State», 1971, 4, № 3; 911—916 (англ.).

Измерено термич. расширение NH<sub>4</sub>Cl вблизи перехода порядок — беспорядок при 242° К. Определено, что при давл. 1 бар превращение является переходом первого рода с гистерезисом в 0,21° К. Эксперим. данные качественно соответствуют теоретическим, однако обнаружено систематич. отклонение, превышающее ошибку опыта особенно вблизи перехода. Вычисленные из опытных данных параметры не согласуются с моделью Изинга. Сообщ. I см. пред. реферат. Г. Л. Апарников

77

X. 1972 I

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1971

Д 21 Б936. Изменение термодинамического характера переходов порядок-беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при высоких давлениях. Garland Carl W., Weiner Bruce B. Changes in the thermodynamic character of the  $\text{NH}_4\text{Cl}$  order-disorder transition at high pressures. «Phys. Rev. B: Solid State», 1971, 3, № 5, 1634—1637 (англ.)

772

X. 1971. 21

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
(Crystal)  
100-1500 °K  
(1965)

JANAF  
II 239

1971

$\text{Agf}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,

1971

$\text{TeNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}(\text{Te})$ . 6  
13

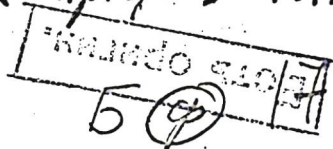
Магас . Н.  $\bar{X}$  5311. 10 15

С.з. Acad. sci. 1971, C272, III, 973-975 (франц.)

Смещение температур перехода в  
обратимых полиморфных превращениях.

РНУЛ, 1971

165877



NH<sub>4</sub>Cl (Cp) 13

XIII 1524

1971

Schwartz P.,  
Phys. Rev., 1971, B[3],4, N3, 920-8 (anal.)

Order-disorder transition in  
ammonium chloride. III  
Specific heat.

56



PX 72

CA, 1971, 75, N10, 68193u

NH<sub>4</sub>Cl,

NH<sub>4</sub>Br

(P)

(+)



XIII - 1972

1971

(122212g) Sublimation pressures of solid solutions. III. Ammonium chloride + ammonium bromide. Sister Jane E. Callanan; Smith, Norman O. (Dep. Chem., Fordham Univ., New York, N.Y.). *J. Chem. Thermodyn.* 1971, 3(4), 531-8 (Eng). The total sublimation pressures of NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br, and of 10 solid solns. of these salts, covering the entire compn. range, have been measured by a static method at 250-320°. The results were fitted to  $\ln P = A - BT^{-1} + C \ln T$ . The isothermal variation of total pressure with compn. indicates that the solids deviate pos. from Raoult's law. The differences between the "second-law" and "third-law" values for the enthalpy of sublimation for the pure chloride and pure bromide are discussed. Results are presented for the variation with compn., at 550°K, of the enthalpy of sublimation, uncorrected for possible incomplete dissoen. in the gas phase.

C. A. 1971.

75 20

$\text{NH}_4\text{Cl}$

ВФ-ХИ - 1547

1971

1 E724. Переход типа порядок — беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  
I. Феноменологическая теория. Slichter Charles P.,  
Seidel Horst, Schwartz Paul, Frederick's  
George. Order-disorder transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . I. Phenomenological theory. «Phys. Rev. B: Solid State», 1971, 4, № 3, 907—911 (англ.)

Ориентационный переход в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при  $242^\circ\text{K}$  хорошо описывается моделью Изинга и поэтому должен был бы носить черты фазового превращения 2-го рода. Точные эксперименты показывают, что в действительности это — переход 1-го рода. Для объяснения этого факта предлагается феноменологич. теория, существенно использующая сжимаемость реальной системы. С этой целью параметр в гамильтониане Изинга рассматривается как ф-ция объема:

1972.18



$$H_I = -J(V) \sum_{i,j} \sigma_i \sigma_j.$$

Решетка ответственна за регулярную часть свободной энергии, система упорядочивающихся тетраэдров аммония вносит сингулярную часть, имеющую вид:  $F_s \simeq a_0 - 1 + |\varepsilon|^{2-\alpha}$ . Здесь вид свободной энергии заимствован из теорий скэйлинга, однако, если там  $\varepsilon = (T - T_c)/T_c$ , то здесь  $\varepsilon = (T - T_c)/T_c + n(V - V_0)/V_0$ , что также позволяет учесть сжимаемость реальной системы. В этих предположениях теория приводит к появлению таких особенностей термодинамич. величин, которые трактуются авторами как переход 1-го рода.

Г. А. Мильнер

ND<sub>4</sub>Cl

1971

21 Б595. Колебания решетки в дейтерированном хлориде аммония при 85° К. I. Эксперимент. Teh H. C., Brockhouse B. N. Lattice vibrations in deuterated ammonium chloride at 85° K. I. Experimental. «Phys. Rev. B: Solid State», 1971, 3, № 8, 2733—2743 (англ.)

Колебания  
решетки

Фононные дисперсионные кривые для 4 кристаллографич. направлений в ND<sub>4</sub>Cl —  $[00\xi]$  ( $\Delta$ ),  $[\xi\xi0]$  ( $\Sigma$ ),  $[\xi\xi\xi]$  ( $\Lambda$ ) и  $[1/2\ 1/2\xi]$  (T) — получены при 85° К методом неупругого рассеяния медленных нейтронов на трехосном крист. спектрометре и обнаружена продольная (либрац.) ветвь, идущая практически по константе со средн. частотой  $8,3 \cdot 10^{12}$  гц. Результаты сопоставлены с данными расчета по модифицированной модели жестких ионов. Получено эксперим. подтверждение соотношения Лидда — Сакса — Теллера в модификации Кокрена, к-рое связывает отношение квадратов частот продольных и поперечных колебаний с отношением статич. и ВЧ- (оптич.) диэлектрич. постоянных. И. А. Мисуркин

X. 1971. 21

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1971

3 Б875. Переход порядок — беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  
-III. Теплоемкость. Schwartz Paul. Order-disorder  
transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . III. Specific heat. «Phys. Rev. B: Solid  
-State», 1971, 4, № 3, 920—928 (англ.)

$C_p$ ,

$T$

Описана теория метода измерения теплоемкости ( $C_p$ )  
с помощью переменного во времени нагрева образца.  
Метод использован для определения  $C_p$  монокрист.  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  вблизи т-ры перехода порядок — беспорядок,  
к-рая равна  $242,29 \pm 0,01^\circ \text{K}$  при охлаждении и  $242,59 \pm$   
 $\pm 0,01^\circ \text{K}$  при нагреве. Показано, что форма и величина  
пика  $C_p$  сильно зависят от способа обработки образцов  
перед измерением. Полученные результаты проанализиро-  
ваны на основе теории, развитой в сообщ. I см. РЖХим,  
1972, 1Б882. Л. Гүзей

X, 1972, 3.

NH<sub>4</sub>Cl

1971

1 E726. Переход типа порядок — беспорядок в  
III. Теплоемкость. Schwartz Paul. Order-diso-  
transition in NH<sub>4</sub>Cl. III. Specific heat. «Phys. Rev. B: So-  
lid State», 1971, 4, № 3, 920—928 (англ.)

Ср. Теплоемкость NH<sub>4</sub>Cl измерялась в окрестности пере-  
хода при 242° К. Применялась НЧ-техника измерения,  
предложенная Хандлером и др. (Handler P., Marother D.,  
Rayl M., «Phys. Rev. Lett.», 1967, 19, 356) и Суливаном  
и Зайделем (Sullivan P., Seidel G., Phys. Rev., 1968, 173,  
679), основанная на простом соотношении между моду-  
ляцией т-ры образца и теплоемкостью. Уточнены коли-  
честв. аспекты техники. Для NH<sub>4</sub>Cl в силу его малой

1972. 18

температуропроводности нагревательная частота б-инфранизкой ( $0,033 \text{ гц}$ ), что на тонком образце (м-кристалл толщиной  $0,3 \text{ мм}$ ) позволяло пренебречь правками. Полученные на разных образцах результаты не противоречат данным А. В. Воронеля и С. Р. Гарбера («Ж. эксперим. и теор. физ.», 1967, 25, 970). Обнаружен температурный гистерезис теплоемкости шириной в  $0,30 \pm 0,02^\circ \text{ К}$ . «Рваный» вид термограммы в районе перехода свидетельствует о том, что превращение беспорядок — порядок происходит не во всем объеме образца одновременно. Измеренные значения  $C_p$  сравнивались с теоретическими (ч. I см. реф. 1E724), величина параметра определялась методом  $\chi^2$ . Форма пика теплоемкости менялась после отжига образца, а также в зависимости от способа его приготовления. Ч. II см. реф. 1E725.

Г. А. Мильнер

$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII - 2234

1972.

(Cp)

63186w Effect of pressure on the thermodynamic properties of ammonium chloride near the phase transition. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Paukov, I. E. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). *Fiz. Tverd. Tela (Leningrad)* 1972, 14(11), 3438-40 (Russ). Sp. heat of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  was studied at 200-320°K at <3.6 kbar in a bomb calorimeter. Measurements near the phase transition show that at 3 kbar the sp. heat increases only 2-fold while at normal pressure it increases 30-40-fold.

A. Libackyj

судб 4  
Бермиса

C. A. 1973. 78 N 10

$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII-2231

1972.

У) 4 Е640. Влияние давления на термодинамические свойства  $\text{NH}_4\text{Cl}$  вблизи фазового перехода. Амни-тин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Пауков И. Е. «Физ. твердого тела», 1972, 14, № 11, 3438—3440

(Ср) Изучались температурная зависимость теплоемкости и термограммы на образце  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в области ориентационного фазового перехода. Измерения проведены при различных давлениях, от атмосферного до 3,5 кбар. При давлении 3,1 кбар теплоемкость образца возрастает лишь в 2 раза (против 30—40 раз при норм. давлении). Анализ термограмм показал, что скрытая теплота перехода уменьшается от 10—13 кал/моль при норм. давлении до величины, меньшей 0,5 кал/моль при 3 кбар.

Г. А. Мильнер

Всего 4

Бергмана

Ф. 1973. № 4.

NH<sub>4</sub>Cl

1232

p  
T<sub>cr</sub>  
P<sub>cr</sub>

145143c Measurements of the vapor pressures and critical data of ammonium halides. Buback, M.; Franck, E. U. (Inst. Phys. Chem. Elektrochem., Univ. Karlsruhe, Ger.). *Ber Bunsenges. Phys. Chem.* 1972, 76(3-4), 350-4 (Eng). In order to det. the vapor-pressure curve and the crit. consts. of ammonium halides, a high pressure autoclave was built for operation to 2000 bars and 900°. The highly corrosive ammonium salts are contained in internal cells made from Au-Pd alloy or sapphire. Different types of such internal cells can be introduced into the autoclave enabling optical, cond., and PVT-measurements of the gaseous and liq. phases to be made. Measured values for the vapor-pressure curve of NH<sub>4</sub>Cl are reported. The crit. temp. and crit. pressure of NH<sub>4</sub>Cl are detd. to be 882° and 1635 bars, resp. The value 0.5 which is obtained for the crit. exponent  $\beta$  of NH<sub>4</sub>Cl is compared with  $\beta$ -values of other substances.

C.A. 1972. 76.24



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1972

17 Б883. Давление паров и критические параметры галогенидов аммония. Buback M., Franck E. U. Measurements of the vapour pressures and critical data of ammonium halides. «Ber. Bunsenges. phys. Chem.», 1972, 76, № 3—4, 350—354 (англ.; рез. нем.)

В автоклаве с внутренними ячейками из сплава золото — платина или из синтетич. сапфира получены данные о тройных точках, о равновесии жидкость — пар, о крит. параметрах и о электропроводности солей  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ . Измерения проводили до давл. 2000 бар и т-ры  $900^\circ$ . Т-ра в тройной точке  $\text{NH}_4\text{Cl}$  —  $520 \pm 4^\circ$ , крит. параметры  $\text{NH}_4\text{Cl}$ : т-ра  $882 \pm 15^\circ$ , давл.  $1635 \pm 20$  бар. Найдена крит. экспонента  $\beta$ . Для  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Крит.  
постоянные

X. 1972. 17

она равна 0,50, для  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  0,48. Эти значения сильно отличаются от  $\beta$  для «нормальных» жидкостей, напр., для  $\text{BiCl}_3$   $\beta=0,33$ . Различие объясняется (с учетом кулонометрич. изменений) тем, что соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  полностью ионизированы при т-рах, близких к крит. Данные о крит. параметрах  $\text{NH}_4\text{Cl}$  могут быть использованы для приблизительной оценки крит. параметров галогенидов щел. металлов.

Н. Г. Рогинская

NH<sub>4</sub>Cl

B2 - X117 - 1003

1972

77464f Heat capacity of ammonium chloride between 8 and 300°K. Chihara, Hideaki; Nakamura, Minoru (Fac. Sci., Osaka Univ., Toyonaka, Japan). *Bull. Chem. Soc. Jap.* 1972, 45(1), 133-40 (Eng). The heat capacity of NH<sub>4</sub>Cl was measured at 8-300°K with a adiabatic calorimeter. The low-temp. limit of the Debye temp. is 352°K and its high-temp. limit in the harmonic approxn. is 285°K. The  $\lambda$  transition point  $T_\lambda$  is  $242.502 \pm 0.004^\circ\text{K}$  with the heat of transition  $1168 \text{ J mole}^{-1}$  and the entropy of transition  $5.00 \text{ J}^\circ\text{K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$ . This is very close to a 1st-order transition. From the anal. of the heat capacity at 242-300°K, an extra contribution to the heat capacity that amts. to  $11.5 \text{ J}^\circ\text{K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$  at 300°K is extd. and explained by a simple model which assumes an addnl. type of order-disorder in the arrangement of NH<sub>4</sub> ions above  $T_\lambda$ . The energy difference between the parallel and the antiparallel pairs of NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ions is estd. as  $1.46 \text{ kJ mole}^{-1}$  from the low-temp. tail of the heat capacity anomaly near  $T_\lambda$ .

Cp

C.A. 1972

76.14

НН<sub>4</sub>С

ВР-ХИИ-1003

1972

6 E820. Теплоемкость хлористого аммония между 8 и 300° K. Chihara Hideaki, Nakamura Minoru. Heat capacity of ammonium chloride between 8 and 300° K. «Bull. Chem. Soc. Jap.», 1972, 45, № 1, 133—140 (англ.)

Приведены подробные результаты исследований теплоемкости NH<sub>4</sub>Cl в диапазоне 8—300° K, полученные с помощью адиабатич. калориметра с погрешностью в 0,3% выше 10° K. С использованием литературных данных по коэф. расширения и сжимаемости вычислена теплоемкость при постоянном объеме. Т-ра Дебая ( $\theta$ ) немонотонно зависит от т-ры, имеет минимум при 35° K

ЖЖФ, 1972, 68

и крутой спад выше  $100^{\circ}\text{K}$ . Поведение  $\theta$  объясняется возможным вкладом ангармоничных членов и влиянием фазовых переходов ( $T_1=242,5$ ,  $T_2=457,6^{\circ}\text{K}$ ). Первый переход, весьма близкий к фазовым переходам первого рода, характеризуется почти 20-кратным увеличением теплоемкости с теплотой перехода  $11168$  дж/моль и энтропией  $5,0$  дж/моль·град. Обсуждается характер упорядочения ионов  $\text{NH}_4$  при этом переходе и рассчитывается энергия разориентации катионов  $\text{NH}_4$ . Библ. 30.

В. Е. Зиновьев

НН<sub>4</sub> Сл

ВР-ХИ-1003 1972

13 Б737. Теплоемкость хлорида аммония между 8 и 300° К. Chihara Hideaki, Nakamura Minoru. Heat capacity of ammonium chloride between 8 and 300° К. «Bull. Chem. Soc. Jap.», 1972, 45, № 1, 133—140 (англ.)

В адиабатич. калориметре в интервале т-р 8—300° К измерена теплоемкость  $C_p$   $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Эксперим. и сглаженные значения  $C_p$ , а также вычисленной  $C_v$  табулированы. При 298,15° К значение  $C_p$  составило 85,40 дж/моль·град. Низкот-рный предел т-ры Дебая  $352 \pm 6^\circ \text{K}$ , ее высокот-рный предел в гармонич. аппроксимации составил 285° К. Т-ра  $\lambda$ -перехода  $T_\lambda = 242,502 \pm 0,004^\circ \text{K}$  с теплотой перехода 1168 дж/моль и энтропией 5,00 дж/град·моль. Этот переход очень близок к переходу 1-го рода. Анализ

Х.1972. 13



$C_p$  в области 242—300° К показал наличие избыточного вклада в теплоемкость, равного 11,5 дж/моль·град при 300° К, что объяснено простой моделью, допускающей наличие дополнит. типа разупорядочения ионов  $\text{NH}_4$  выше  $T_\lambda$ . Различие энергии между параллельными и антипараллельными парами ионов  $\text{NH}_4$  оценено величиной 1,46 кдж/моль, полученной из низкотемпературной части аномалии  $C_p$  вблизи  $T_\lambda$ .

А. Гузей

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$  (Ttr). XIII 2728 1972.

Ebisuzaki Y.,

Advan. Raman Spectrosc., 1972,  
1, 152-6.

Raman scattering investigations  
of the cooperative order-disorder phase  
transition in ammonium chloride  
and ammonium bromide.

C.A. 1974. 81 N4. 17798m. B(9)



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1972

1 E474. Спин-решеточная релаксация протонов и переход порядок — беспорядок в хлориде аммония. K. O. d. a. n. a. T. e. r. u. o. Proton spin-lattice relaxation and order-disorder transition in ammonium chloride. «J. Magn. Reson.», 1972, 7, № 2, 137—160 (англ.)

Указывается, что упорядоченное и неупорядоченное состояния хлорида аммония различаются ориентацией иона аммония, образующего тетраэдр в решетке типа  $\text{CsCl}$ . Предполагается, что магнитное диполь-дипольное взаимодействие протонов водорода в хлориде аммония зависит от времени вследствие переориентации тетраэдра, которая может осуществляться либо путем поворотов на  $\pm 90^\circ$  вокруг оси  $S_4$ , либо — на  $\pm 120^\circ$  вокруг оси  $C_3$ . Вре-

$\text{Te}$

мена пребывания иона аммония в состоянии, соответствующем упорядоченно хлорида аммония, и в состоянии, соответствующем неупорядоченному состоянию, пропорциональны  $\eta$  и  $1 - \eta$ , где  $\eta$  — степень порядка. Рассмотрены вероятности переориентаций и вычислены соответствующие корреляционные ф-ции. Усреднением полученных выражений по всем возможным ориентировкам найдены спектральные плотности и времена релаксации для лабораторной и вращающейся системы в поликристалле. Эксперим. результаты, полученные на частоте 18 Мгц, при низких  $T$ -рах хорошо совпадают с теоретическими. Расхождения при высоких  $T$ -рах связываются с вкладом ядер хлора.

А. Мелькер

X-7095

1972

NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br; CsCl, CsBr, CsI, TlCl, TlBr  
(Tur)

Murti Y.V.G.S., Murthy C.S.N.,  
J. Phys., 1972, C5, n4, 401-407

Б

есгб оп-к

$\text{NH}_4\text{Cl} \cdot x\text{H}_2\text{O}$  emmurea 9582 1972

Pilcher C.

(CHF) Comp. Anal. of  
Thermochem. data, 1972  
Sussex Univ. 1972

Matsumoto

NH<sub>4</sub>Cl

85/100 - 21/8  
XIII

T<sub>m</sub>

22 B752. Время жизни позитронов и фазовые превращения в твердых телах. Singh K. P., Sing-  
gu R. M., Rao C. N. R. Positron lifetimes and phase  
transitions in solids. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1972,  
5, № 10, 1067—1071 (англ.)

1972

Путем изучения позитронной аннигиляции в диапазоне т-р 298—495° К исследован фазовый переход в NH<sub>4</sub>Cl и фазовые превращения и кристаллизация в нитратных стеклах состава 45,03% Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>—54,97% KNO<sub>3</sub> и 64,7% Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>—35,3% KNO<sub>3</sub> при т-рах 320—400° К. В случае NH<sub>4</sub>Cl I<sub>2</sub> медленно возрастает до T<sub>пер.</sub> после чего растет очень быстро. Для времени жизни τ<sub>2</sub> (1,2—1,5 нсек) определенной зависимости от T не обнаружено. I<sub>2</sub> в стеклах постепенно увеличивается с т-рой, резко падая при кристаллизации с послед. ростом при т-рах выше T<sub>кр.</sub> Графики зависимости τ<sub>2</sub> от T носят обратный характер по сравнению с функцией I<sub>2</sub>=f(T). Отмечено, что I<sub>2</sub> во всех случаях меняется также, как и мол. объем веществ.

Г. Л. Апарников

X. 1972. 22

$\text{NH}_4\text{Cl}$

16 Б538. Исследование с помощью комбинационного рассеяния фазового перехода порядок — беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Wang C. H., Wright R. B. Raman scattering study of the disorder—order phase transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . «J. Chem. Phys.», 1972, 56, № 5, 2124—2129 (англ.)

1972

Исследована т-ря зависимость интенсивности линии  $\sim 93 \text{ см}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$  при т-рах выше и ниже фазового перехода II  $\rightarrow$  III ( $T_\lambda = 242,8^\circ \text{K}$ ). Симметрия неупорядоченной фазы II —  $\text{O}_h$ , упорядоченная фаза III имеет также кубич. симметрию (для  $\text{NH}_4\text{Br}$  симметрия фазы III —  $T_d$ ). Развит теория интенсивности линии КР  $93 \text{ см}^{-1}$  при фазовом переходе, учитывающая только процесс ориентац. упорядочения в кристалле. Сравнение теор. расчетов с экспериментом, а также с термодинамич. данными, показывает, что хотя для т-р ниже  $T_\lambda$  взаимодействия ближнего порядка играют в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  меньшую роль (преобладает механизм дальнего порядка), чем в  $\text{NH}_4\text{Br}$ , однако их все же необходимо учитывать.

А. Бобров

1972

XI

$T_{t2}$

X. 1972. 16

NH<sub>3</sub>DCl

1972

169809w First-order phase transition in deuterated ammonium chloride. Yelon, W. B.; Cox, D. E. (Brookhaven Natl. Lab.; Upton, N.Y.). *Solid State Commun.* 1972, 11(8), 1011-13 (Eng). The order parameter was measured in the neighborhood of the order-disorder transition in deuterated ammonium chloride as a function of temp., at atm. pressure, by performing a structural anal. at each temp. using 1.25 Å wavelength neutrons. The order parameter is discontinuous at the transition temp. ( $\sim 249^\circ\text{K}$ ). Measurement of the intensity of the (221) reflection for increasing and decreasing temp. scans reveals hysteresis ( $\Delta T_c \approx 0.035^\circ\text{K}$ ) establishing that the transition is 1st-order, as in NH<sub>4</sub>Cl.

(T<sub>t2</sub>)

C.A. 1972:77:N26

$ND_4Cl$

1972.

) 4 E675. Фазовый переход первого рода в  $ND_4Cl$ .  
Yelon W. B., Cox D. E. First order phase transition in  
 $ND_4Cl$ . «Solid State Communs», 1972, 11, № 8, 1011—1013  
(англ.; рез. рус.)

Нейтроннографически исследована температурная зависимость параметра упорядочения  $s$  хлористого аммония  $N(D_{0.94}H_{0.06})_4Cl$ . Обнаружено, что при  $\sim 249^\circ K$  (с гистерезисом  $\sim 0,035^\circ K$ ) существует скачок температурной зависимости  $s$ . Предполагается, что фазовый переход является переходом первого рода.

А. Мелькер

$T_{tr}$ .

ф. 1973. № 4.



NH<sub>3</sub>DCl

1972

169809w First-order phase transition in deuterated ammonium chloride. Yelon, W. B.; Cox, D. E. (Brookhaven Natl. Lab., Upton, N.Y.). *Solid State Commun.* 1972, 11(8), 1011-13 (Eng). The order parameter was measured in the neighborhood of the order-disorder transition in deuterated ammonium chloride as a function of temp., at atm. pressure, by performing a structural anal. at each temp. using 1.25 Å wavelength neutrons. The order parameter is discontinuous at the transition temp. ( $\sim 249^\circ\text{K}$ ). Measurement of the intensity of the (221) reflection for increasing and decreasing temp. scans reveals hysteresis ( $\Delta T_c \approx 0.035^\circ\text{K}$ ) establishing that the transition is 1st-order, as in NH<sub>4</sub>Cl.

(T<sub>t2</sub>)

C.A. 1972:77:N26

NH<sub>4</sub>Cl (Tb)

1972.

( $\Delta H_{\text{soln}}$ )

131494b Enthalpy of ionization of aqueous ammonia. Vanderzee, Cecil E.; King, Delbert L.; Wadso, Ingemar (Dep. Chem., Univ. Nebraska, Lincoln, Nebr.). *J. Chem. Thermodyn.* 1972, 4(5), 685-9 (Eng). For the ionization of aqueous ammonia  $\text{NH}_3(\text{aq.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{NH}_4^+(\text{aq.}) + \text{OH}^-(\text{aq.})$ ; enthalpy change  $\Delta H^\circ(298.15^\circ\text{K}) = (920 \pm 10) \text{ cal/mole}$ , measured by soln. calorimetry. For  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ , heat of soln.  $\Delta H^\circ_{\text{soln}}(298.15^\circ\text{K}) = (3542 \pm 5) \text{ cal/mole}$ .

C.A. 1972. 77. N20.

$\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CsCl}$  ( $\text{T}_{\text{L}}$ ) X9/13 1972

Vernay Anne-Marie

10, 13 p.

Polymorphisme de certains halogénures alcalins.

Thèse doct. Univ. Claude Bernard - Lyon,  
1972, 87 p., ill (франц.)

РНХУСН, 1975

1853470

Б (ср)

5

$\text{NH}_4\text{Cl}$

2 Б756. Теплоемкость хлористого аммония в интервале  $18-330^\circ\text{K}$ . Аномалия в точке разупорядочения.

Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Лебедева Э. Г. В сб. «Шестая Всес. конф. по калориметрии, 1973. Расшир. тезисы докл.» Тбилиси, «Мецниереба», 1973, 458

Исследована т-рная зависимость теплоемкости хлористого аммония в интервале  $18-330^\circ\text{K}$  и вблизи точки разупорядочения при  $T=243^\circ\text{K}$ . Регулярная часть теплоемкости вычислялась как сумма вкладов дебаевского, колебаний тетраэдра как целого и внутренних колебаний тетраэдра, вклада  $C_p - C_v$ . Т-ра Дебая и частота колебаний тетраэдра  $\text{NH}_4$  определялась по эксперим. данным. Аномальная часть состоит из пика теплоемкости вблизи  $\lambda$ -точки и размытого максимума при  $T=310^\circ\text{K}$ . Анализ т-рной зависимости теплоемкости вблизи точки разупорядочения для  $T < T_\lambda$  показал, что аномальная часть теплоемкости хорошо аппроксимируется степенной функцией с показателем  $\alpha = -0,5$ . Корневая особенность в теплоемкости связана, по-видимому, с близостью  $\lambda$ -точки к крит. точке фазовых переходов.

Резюме

1973

9326-2306  
XIII

(Ср)

Х. 1974

N 2

$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII - 2404

1973

( $T_{tr}$ )

53842j Critical behavior of magnets with lattice coupling. Aharony, Annon (Baker Lab., Cornell Univ., Ithaca, N.Y.). *Phys. Rev. B* 1973, 8(9), 4314-17 (Eng). The exact spin Hamiltonian, induced by linear exchange coupling to a harmonic lattice with fixed periodic boundary conditions, is considered in the framework of renormalization-group recursion relations. Neglecting irrelevant variables, the Hamiltonian amounts to a replacement of the 4-spin amplitude  $u_4$  by  $a(T - T_1)$ , with  $T_1$  proportional to the lattice compressibility. Hence the system exhibits a crit. point  $T_c$  with unrenormalized exponent values when  $T_c > T_1$ , but presumably a first-order transition for  $T_c < T_1$ , where  $T_c \simeq T_1$ . The point  $T_c = T_1$  is expected to be a classical tricrit. point. Expts. on  $\text{NH}_4\text{Cl}$  are considered briefly.

C.A. 1974. 80. N1Q

NH<sub>4</sub>Cl

1973

Barin J, et al.

v. I; p. 499

298-B-12

Cell. Ag F-I

МН<sub>4</sub>Сл

XIII - 2409 - ВР

1973

11 Б620. Ионная проводимость жидкого, NH<sub>4</sub>Cl от тройной точки до критической точки. Вибаск М., Франск Е. U. Ionic conductivity of liquid NH<sub>4</sub>Cl from triple point to critical point. «Ber. Bunsenges. phys. chem.», 1973, 77, № 12, 1074—1079 (англ.; рез. нем.)

Т<sub>т</sub>; Т<sub>кр</sub>. Проведены измерения электропроводности жидк. хлорида аммония при давл. насыщ. паров в автоклаве высокого давления с встроенной кварцевой ячейкой при т-рах от тройной точки ( $T_T = 520^\circ$ ) до т-ры на  $30^\circ$  ниже крит. точки ( $T_c = 882^\circ$ ,  $P_c = 1635$  бар). Данные по мол. проводимости указывают на то, что жидкий NH<sub>4</sub>Cl при  $850^\circ$  ( $0,97 T_c$ ) все еще полностью диссоциирован на ионы. Из оценок для крит. области найдено, что хлорид аммония сильно ионизирован даже в крит. точке.

С. В. Парфенов

2. 1974 V II

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (24)

XIII-2409-89

1973

$T_c, T_{Tp}, T.$

113279t Ionic conductivity of liquid ammonium chloride from triple point to critical point. Buback, M.; Franck, E. U. (Inst. Phys. Chem. Electrochem., Univ. Karlsruhe, Karlsruhe, Ger.). *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.* 1973, 77(12), 1074-9 (Eng). The elec. cond. of liq.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  along the vapor pressure curve was measured in a high-pressure autoclave with an internal quartz cell between the triple point ( $T_T = 520^\circ$ ) and  $30^\circ$  below the crit. point ( $T_c = 882^\circ, P_c = 1635$  bar). The data of the molar cond. indicate that liq.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  is still totally dissoed. into ions at  $850^\circ$  and probably is predominantly ionized even at the crit. point.

C.A. 1974 80. 20



30723.8854  
TE, Ph, Ch

NH<sub>4</sub>Cl

96201

1973  
2-1141

Ebisuzaki Y.

XIII-2254

Raman investigation of high-pressure  
"disorder-order" phase transitions in  
NH<sub>4</sub>Br and NH<sub>4</sub>Cl.

"Chem. Phys. Lett.", 1973, 19, N 4, 50<sup>3</sup>-508

0921 ИК

(англ.)

898 900 09 14

ВИНИТИ

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1973

(Ttr)

31288f X-ray investigation of the thermal expansion of ammonium chloride below and above the  $\lambda$ -transition. Hovi, V.; Mutikainen, P.; Pirinen, J. (Wihuri Phys. Lab., Univ. Turku, Turku, Finland). *Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A6* 1973, No. 404, 12 pp. (Eng). Measured values of the lattice parameter, and calcd. values of the sp. vol., molar vol., and d. are given for  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at 78.9-383.9°K. Above the  $\lambda$  temp. (242.5°K), the cooling and heating curves coincided. At <242.5°K, hysteresis between heating and cooling was obsd. The linear thermal expansion coeff. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\alpha$  (in units of  $10^{-5}$  degree) = 2.60, 3.48, 5.28, 9.92, 6.32, 6.25, 5.99, 5.89, 6.22, and 6.72 at 80.0, 160.0, 200.0, 235.0, 240.0, 245.0, 270.0, 300.0, 350.0, and 380.0°K, resp.

C.A. 1974.80 N 6

NH<sub>4</sub>Cl

XIV - 2295

1973

T<sub>12</sub>

24346z Phase transition of the compressible Ising lattice. Theodorakopoulos, Nikos (Fachbereich Phys., Univ. Konstanz, Constance, Ger.). *Solid State Commun.* 1973, 12(9), 955-7 (Eng). The presence of harmonic lattice vibrations in a spin-1/2 Ising system leads, in the mean field approxn., to transitions of 1st or 2nd order, according to whether the pressure lies below or above a crit. value. The results are discussed in relation to expts. on the order-disorder transition in NH<sub>4</sub>Cl.

C. A. 1973. 79 N 4

$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII - 2503

1973

52984v Integral heats of solution and related thermodynamic functions of ammonium chloride-water system within the temperature range 5-25°. Taniewska-Osinska, Stefania; Logwinienko, Roman (Univ. Lodz, Lodz, Pol.). *Rocz. Chem.* 1973, 47(7-8), 1441-8 (Eng.). The integral heat of soln. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in  $\text{H}_2\text{O}$  was detd. at 5-25° in a wide range of concn. The obtained isotherms obeyed the equation:  $\Delta H_{\infty} = A - Bm - Cm^2 - Dm^3$ , for which the values of the consts. were calcd. with the aid of an ELWAT-1 computer. The obtained values were used for calcn. of 1st the heat of soln., then the integral heat of diln. for all the concns. and temps. No qual. changes in the behavior of the solns. within the temp. range under study were found.

Irena Floczko

( $\Delta H_{\text{ag}}$ )

C.A. 1974. 80. N10.

1973

31275z Temperature dependence of the lattice vibrations in ammonium-d. chloride. Teh, H. C.; Brockhouse, B. N. (Dep. Phys., McMaster Univ., Hamilton, Ont.). *Phys. Rev. B* 1973, 8(8), 3928-38 (Eng). Translational and librational modes in  $\text{ND}_4\text{Cl}$  at the high-symmetry points  $\Gamma$ , X, M, R in the Brillouin zone were studied between 82 and 300°K by coherent inelastic scattering of thermal neutrons utilizing the McMaster triple-axis crystal spectrometer at Chalk River. The temp. dependence of the frequencies and widths were obtained from the measurements. Several modes were found to undergo an abrupt decrease in frequency in the vicinity of the order-disorder transition ( $T_\lambda = 249.5^\circ\text{K}$ ), while others are insensitive to the transition. The widths of the neutron groups for some of the modes increased rapidly at temps. beyond 200°K. The dynamics of those lattice modes assoc. with the phase transition is briefly discussed. In addn., some acoustic modes at small waves vectors were measured, and the assoc. elastic consts. ( $c_{11}$  and  $c_{44}$ ) calcd., as functions of temp. An interesting effect was noted. The constant  $c_{11}$  as measured for  $\text{ND}_4\text{Cl}$  with neutrons (and thus appropriate to very high frequencies) shows much less effect of the transition than does  $c_{11}$  measured for  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at ultrasonic frequencies. The effect is believed to arise from the kinetics of the ordering process.

ND<sub>4</sub>Cl(T<sub>tr</sub>)C.A. 1974  
80. N 6.

МНУС

оттиски 1804  
Деп. 175

1974

18 Б796. Теплоемкость хлористого аммония от 18 до 320° К. Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Лебедева Э. Г., Пауков И. Е. (Редколлегия «Ж. физ. химии» АН СССР). М., 1974. 12 с., ил., библиогр. 18. назв. (Рукопись деп. в ВИНТИ 8 апр. 1974 г., № 869—74 Деп.)

В вакуумном адиабатич. калориметре измерены теплоемкости NH<sub>4</sub>Cl в интервале т-р 18—320° К. Ниже 18° К т-рная зависимость  $C_v$  аппроксимирована функцией Дебая, причем  $S(18^\circ \text{K}) = 0,008 \pm 0,03$  э. е.  $H_{18} - H_0 = 1,1 \pm 0,3$  кал/моль. Приведены эксперим.  $C_p$  и сглаженные величины  $C_p$ ,  $S_T - S_{18}$  и  $H_T - H_{18}$ . Значения  $H_{298,15} - H_0$  и  $S_{298,15}$  равны  $3708 \pm 7$  кал/моль и  $22,66 \pm \pm 0,05$  э. е. Для оценки энтальпии фазового перехода

( $C_p$ )

Х. 1974 № 18

XIII - 2700

при  $242,5^{\circ}\text{K}$  регулярная часть теплоемкости рассчитана как сумма вкладов трансляц. кол., внутренних степеней свободы и вращат. кол. без учета ангармонизма жесткого тетраэдра  $\text{NH}_4^+$ , а также колебаний ионов  $\text{Cl}^-$ . Выделение аномальной части теплоемкости (АТ) как разности между эксперим. и расчетными значениями  $C_p$  дает для фазового перехода  $\Delta H = 733$  кал/моль и  $\Delta S = 2,39$  э. е. При графич. выделении  $\sim \text{АТ}$   $\Delta H = 273$  кал/моль и  $\Delta S = 1,17$  э. е., что хорошо согласуется с лит. данными. Различие величин  $\Delta H$ , вычисленных разными методами, объяснено наличием АТ выше  $242,5^{\circ}\text{K}$ : природа такой аномалии не ясна. Ж. В.



$\text{NH}_4\text{Cl}$

$C_p, S_{298}^\circ$

$H_{298}^\circ - H_0^\circ$

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

C.A. 1974. 81 N24

~~XIII 3447~~  
Den. 175 ommanen.

1974

160025n Heat capacity of ammonium chloride from 18 to 320° K. Amitin, I. A.; Kaya, Yu. A.; Lebedeva, E. G.; Paukov, I. E. (Inst. Chem., Novosibirsk, USSR). Zh. Fiz. Khim. 1974, 48(7), 1350-1 (Russ). Addnl. data considered in abstracting and indexing are available from a source cited in the original document. The isobaric heat capacity,  $C_p$ , of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  [12125-02-9] was measured at  $T = 18-320^\circ\text{K}$ . The std. val. entropy  $S_{298.15}^\circ = 22.66 \pm 0.05$  cal/mole°K and of enthalpy  $H_{298.15}^\circ - H_0^\circ = 3708 \pm 7$  cal/mole. The value of phase transition enthalpy (at  $\sim 242^\circ\text{K}$ ) is 733 cal/mole. Entropy of transition  $\Delta S = 2.39$  cal/mole°K. J. J. Linek



$\text{NH}_4\text{Cl}$

Оттиски ~~2804~~ [Деп. 175] 1974  
XIII - 2400

9 Е1076 ДЕП. Теплоемкость хлористого аммония от 18 до 320° К. Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Лебедева Э. Г., Пауков И. Е. (Редакция «Ж. физ. химии» АН СССР). М., 1974. 12 с., ил., библиогр. 18 назв. (Рукопись деп. в ВИНТИ 8 апр. 1974 г., № 869—74 Деп.)

Исследована теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  от 18 до 320° К, рассчитана ее регулярная часть, вычислены интегр. энтальпия и энтропия фазового перехода при 242,5° К. Автореферат

ф. 1974 № 9

$\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{I}$  1974  
( $\text{T}\pm\text{r}$ ,  $\Delta\text{H}\pm\text{r}$ ). XII 2865

Базаров И. П., Товоркян Е. В.,  
Изв. Высш. учебн. заведения,  
Сер. "физика" 1974, 17 (5), 101-5  
Теория полимерных превращений  
в галогенидах аммония

С. А. 1974.81 и 18.112.146.4

Б②

5

Al Sb; Ga Sb, In Sb, As Cl, As Br, 1974  
Te Cl; Te Br; NH<sub>4</sub> Cl; NH<sub>4</sub> Br; Rb Br,  
Cs Br; Rb I, Cs I, Cs F, Cs Cl. X-9197

Бюсткова ТИ, Федоров ЗИ.  
Докл. АН СССР, 1974, 215, (6)  
1333 - 6

СА. 1975, 82, N20 129369 з 15 (45)

XIII-3251

1974

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
(par. group.)

77220x Tricritical points for competing interactions. Mueller, Alfred (Dep. Phys. Astron., Univ. Massachusetts, Amherst, Mass.). *Z. Phys.* 1974, 270(4), 343-50 (Eng). Phase diagrams of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  under pressure and of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ - $\text{NH}_4\text{Br}$  mixts. were derived in 1st Bethe approxn. from a simplified model Hamiltonian with competing interactions. A tricrit. point was found for the order-disorder transition into the uniform or "ferromagnetic" phase as well as for the transition into the "antiferromagnetic" phase.

C.A. 1975. 82 N12.

ND<sub>4</sub>Cl

XIII-3252

1974

NH<sub>4</sub>Cl

(T<sub>tr</sub>)

103398h Electrostatic model for the rotational potential in ammonium halides. Hueller, Alfred; Kane, Joseph W. (Dep. Phys. Astron., Univ. Massachusetts, Amherst, Mass.). *J. Chem. Phys.* 1974, 61(9), 3599-609 (Eng). An electrostatic model is proposed for the rotational potential of the ammonium ion in the cubic field of its halide neighbors and the field of neighboring ammonium ions. The rotational potential is written as a rapidly converging series of cubic rotator functions (James, H. M.; Keenan, T. A., 1959). The NX<sub>4</sub> ion, where X is H or D, performs small angular motions about the min. of the potential in both the ordered and disordered states, giving rise to librational energy levels. The anharmonic portion of the energy levels, both from the kinetic and potential energies, provides for good agreement with the available ir absorption data for NH<sub>4</sub>Cl, ND<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br, and ND<sub>4</sub>Br. A 1-parameter fit to these data was made, and the potential barriers were calcd. for rotations about 3-fold and 4-fold axes of the ammonium tetrahedron. The difference between the order-disorder transition temps. for ND<sub>4</sub>Cl and NH<sub>4</sub>Cl is also explained.

C.A. 1975 82.

N 76

He,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (Ttr) XI 4460 1974.  
14, 138. (0530p)

Riedel E. K.,

Amer. Inst. Phys. Conf. Proc., 1974,  
18, Pt 2, 834-48.

Crossover phenomena, critical and  
tricritical phase transitions.

C.A. 1974. 81 N 8. 414164.

Б ⑧ 5

$\text{NH}_4\text{Cl}$

XIII-2913

1974

2) 10 Б657. Анизотропия  $T_{1\rho}$  в кристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Shimomura Kenji, Sugimoto Ryoichi, Negita Hisao. Anisotropy of  $T_{1\rho}$  in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  crystal. «J. Sci. Hiroshima Univ.», 1974, A38, № 1, 71—82 (англ.)

Для монокристалла  $\text{NH}_4\text{Cl}$  определено время протонной спин-решеточной релаксации во вращающейся системе координат ( $T_{1\rho}$ ) вблизи т-ры  $\lambda$ -перехода ( $T_\lambda = 242,5^\circ \text{K}$ ). Обнаружена анизотропия  $T_{1\rho}$  и ее т-рая зависимость вблизи  $T_\lambda$ . Полученные результаты обработаны по теории Бломбергера и Сорокина (РЖХим, 1959, № 14, 48653). Рассчитаны псевдообменная и псевдодипольная константы взаимодействия  $\tilde{A}_{jk}^{1s}$  и  $\tilde{B}_{jk}^{1s}$ . Внезапное увеличение этих параметров объяснено вкладом кооперативных взаимодействий ближнего и дальнего порядков при т-рах ниже  $T_\lambda$ .

Резюме

( $T_{1\rho}$ )

x 1975 N10.

1974.

NH<sub>4</sub>Cl

9 E684. Исследование комбинационного рассеяния и влияние давления и температуры на переход порядок-беспорядок в NH<sub>4</sub>Cl. Wang C. H., Wright R. B. Raman scattering study of the effect of pressure and temperature on the order-disorder phase transition in ammonium chloride. «J. Chem. Phys.», 1974, 60, № 3, 849—854 (англ.)

фазовый  
переход

Измерена зависимость от т-ры и давления чувствительных к фазовому переходу порядок-беспорядок решеточных и внутренних мод в NH<sub>4</sub>Cl. При постоянной т-ре удалось при изменении внешнего давления получить фазовый переход. По различной зависимости от давления интенсивностей и частот решеточных мод показано, что характер фазового перехода меняется в зависимости от внешнего давления и т-ры. При низких давлениях фазовый переход в NH<sub>4</sub>Cl имеет характер λ-перехода II рода, на который накладывается

ф. 1974. №9



слабый процесс I рода. Увеличение давления приводит к уменьшению доли процесса I рода и увеличению II, т. к. при высоком давлении частоты и интенсивности решеточных мод в точке перехода становятся непрерывными ф-циями т-ры. Вычислены параметры Грюнайзена для различных решеточных мод и показано, что для аномальной моды при  $144\text{ см}^{-1}$  и моды  $\nu_5$  при  $177\text{ см}^{-1}$  они зависят от т-ры и упорядоченного состояния кристалла  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Разделены чисто объемный и чисто температурный вклады в изобарную температурную зависимость частот при  $93, 144$  и  $177\text{ см}^{-1}$ . Показано, что температурную зависимость частоты моды при  $93\text{ см}^{-1}$  определяет ангармонич. потенциал взаимодействия, а не тепловой. коэф. расширения.

Е. С. Алексеев

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , XII 2877 1974

$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $\Delta\text{H}$ )

Воронова Е.И., Турсов Е.В., Вегер Я.В.

Анисимов В.И., Орлов Г.И.

Вестн. Белорус. ун-та, 1974, сер. 2. № 10-14

Термографическое определение тепло-  
вых эффектов разложения аммонийных  
солей.

РНХиб, 1975 ( )  
651043

М (9)

5

1974

ND<sub>4</sub>Cl

24 Б500. Нейтронографическое изучение ND<sub>4</sub>Cl в трикритической области. Yelon W. B., Cox D. E., Kortman P. J., Daniels W. B. Neutron-diffraction study of ND<sub>4</sub>Cl in the tricritical region. «Phys. Rev. B: Solid State», 1974, 9, № 11, 4843—4856 (англ.)

(Ttr)

Исследовано влияние на переход порядок — беспорядок, функции давл. и т-ры в области трикрит. точки в кристаллах N(D<sub>0,93</sub>H<sub>0,07</sub>)<sub>4</sub>Cl, выращенных из водн. р-ра. Хлорид аммония имеет кубич. структурный тип CsCl, ф. гр. *Rm3m*, *a* 3,87Å, с жесткими H (D)-тетраэдрами, окружающими атомы N. В неупорядоченной фазе (выше 250° K) 4 атома H (D) распределены статистически по общим позициям 8 (*g*). Это соответствует 2 эквивалентным тетраэдрич. позициям, лежащим вдоль объемной диагонали ячейки. В низкот-рной фазе обнаружены домены, в к-рых тетраэдры преиму-

X. 1974. № 24

щественно ориентированы упорядоченно в одном из направлений, напр.,  $[111]$ , ф. гр.  $P\bar{4}3m$ , сверхструктурные линии отсутствуют. В результате детального структурного анализа установлена т-рная зависимость степени порядка  $\Psi$  от параметра решетки, обнаруживающая гистерезис при  $T \approx 248,86^\circ \text{K}$  с  $\Delta T \approx 0,035^\circ \text{K}$ , что позволяет отнести фазовый переход к первому роду. Найдено также, что  $\Psi$  может быть определена с достаточной точностью по интенсивности рефлекса (221), к-рая почти равна нулю в неупорядоченной области. Данные об интенсивности этого отражения получены, как функции давл. (до 6 кбар) и температуры.

Н. Г. Баталиева

NH<sub>4</sub>Cl

X-12450

1975

(C<sub>p</sub>)

34:141594t Measurement of heat capacity under high pressure. Molar heat capacity of ammonium chloride near the order-disorder transition. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Lebedeva, E. G.; Paukov, I. E. (Inst. Inorg. Chem., Novosibirsk, USSR). *High Temp. - High Pressures* 1975, 7(3), 269-77 (Eng). A technique employing a vacuum adiabatic calorimeter for measuring the heat capacity of condensed phases under high pressure (up to 4 kbar) was developed. The construction of the bomb calorimeter is described and the method of calcg. the heat capacity of a specimen at const. pressure, C<sub>p</sub>, from results obtained under conditions of varying pressure is explained. Measurements of the molar heat capacity of NH<sub>4</sub>Cl are reported in the temp. range 220-310°K at pressures up to 900 bars. The mean scatter of the exptl. points from the smooth curve is 0.1%. The max. abs. error in C<sub>p</sub> is ± (2 to 2.5)%.

C.A. 1976 84 N20

$\text{NH}_4\text{Cl}$

( $C_p$ )

Ж-5-12450

91976 N8

3. E728. Измерение теплоемкости при высоком давлении. Молярная теплоемкость хлорида аммония вблизи фазового перехода типа порядок—беспорядок. A. I. I. E. B. Kovalevskaya Yu. A. Lebedeva E. G. Paukov I. E. Measurement of heat capacity under high pressure. Molar heat capacity of ammonium chloride near the order-disorder transition. «High Temp. High Pressures», 1975, 7, № 3, 269—277 (англ.)

Экспериментально исследуется зависимость теплоемкости  $\text{NH}_4\text{Cl}$  от  $T$  при давлениях до 900 бар и  $T$ -рах в диапазоне 220—310° K. Описана конструкция вакуумного адиабатич. калориметра со спец. капсулой, позволяющего измерять теплоемкость в-ва в конденсированном состоянии при давлениях до 4 кбар. Особое внимание уделено оценке точности установки. Среднее отклонение эксперим. точек от плавной кривой составило 0,1%, максимальная абс. ошибка  $C_p$  2÷2,5%. Описан метод пересчета данных, полученных при меняющемся давлении, в значения теплоемкости при постоянном давлении  $C_p$ . Теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при атмосферном давлении имеет сильную аномалию (пик) при 242,5° K. Максим. значение теплоемкости достигает 1400 кал/° K·моль, что в 70 раз больше теплоемкости  $\text{NH}_4\text{Cl}$  вдали от  $T_c$ . При давлении 900 бар фазовый переход происходит при  $T$ -ре около 250° K, и эксперимент дает более слабую (пятикратную) аномалию теплоемкости.

А. И. Соколов

1975

ВР-ХIII-3296

1975

NH<sub>4</sub>Cl

5 Б985. Особенности теплоемкости хлористого аммония вблизи точки разупорядочения. Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Лебедева Э. Г., Пауков И. Е. «Физ. твердого тела», 1975, 17, № 9, 2549—2555

(C<sub>p</sub>) Теплоемкость  $C_p$  высокочистого NH<sub>4</sub>Cl определена в интервале 18—320 К в адиабатич. калориметре с точностью 0,03% при 50—200 К и с точностью 0,1% при 200—250 К. Особенное внимание уделялось измерениям

20 1976 N5

$C_p$  вблизи т-ры фазового превращения. Максим. значение  $C_p = 734,6$  кал/моль·град при  $T_\lambda = 242,46$  К. Процесс разупорядочения тетраэдра  $\text{NH}_4$  является переходом 1-го рода, близким по характеру к переходу 2-го рода. В окрестности  $T_\lambda$  существуют два т-рых интервала с различным поведением термодинамич. функций. Граница между ними определена соотношением  $\tau = T_\lambda / E$ , где  $E$  — энергия межатомной связи,  $\tau_{\text{опыт}} = 0,04$ . При анализе  $C_p$  проведено разделение на регулярную и аномальную часть. Полученные данные сопоставлены с моделью, описывающей фазовый переход в сжимаемой решетке. Вдали от  $T_\lambda$  в интервале  $0,04 < \tau < 0,25$  особенность  $C_p$  описывается методом молек. поля. При  $0,007 < \tau < 0,04$  характер особенности меняется из-за возмущения решетки вблизи  $T_\lambda$ .

Л. Резницкий



$\text{NH}_4\text{Cl}$

89-XIII-3296

1975

210100x Specific heat of ammonium chloride near the disordering point. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Lebedeva, E. G.; Paukov, I. E. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). *Fiz. Tverd. Tela* (Leningrad) 1975, 17(9), 2549-55 (Russ). The specific heat of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  [12125-02-9] was investigated near the phase transition region related to disordering of the tetrahedron. Far from the transition point ( $0.4 < \tau < 0.25$ ) the specific heat is satisfactorily described in terms of the approxn. of mol. field. In the interval  $0.007 < \tau < 0.04$ , its character changes. Temp. dependence is analyzed of the anomalous part of specific heat at 270-400°K.

A. Libackyj

$C_p$ ;  $T_{tr}$

C.A. 1975. 83 N26

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{LiCl}$  ( $\Delta H_{aq}$ ) I 8778 1975

$\text{Li}_3\text{N}$  ( $\Delta H_{aq}$ ,  $\Delta H_f$ ,  $\Delta G_f$ ,  $\Delta S_f$ )

O'Hare P. A. G., Johnson G. K.  
J. Chem. Thermodyn., 1975, I, NI, 13-20 (am)  
Lithium nitride ( $\text{Li}_3\text{N}$ ): standard enthal.  
py of formation by solution calorimetry.

PHXUSA, 1975  
126770

M, B (9)

5

1975

$\text{NH}_4\text{Cl}$

III - 3120

$H_T - H_0, T_m,$

$\Delta H_m$

X 1975 N 23

23 Б856. Экспериментальное определение энтальпии некоторых аммонийных солей, мочевины и щавелевой кислоты в области средних температур. Гусев Е. А., Вечер А. А., Анисимов В. М., Орлов Г. И. «Вестн. Белорус. ун-та», 1975, сер. 2, № 2, 73—74

В калориметре смешения в интервале т-р от комн. до т-ры разложения измерены энтальпии  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I),  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  (II),  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  (III),  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (IV),  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (V),  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (VI) и  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  (VII). Точность определений 2—5%. Исследовались в-ва марки х. ч. с содержанием основного в-ва не менее 99,8%; VII содержал 82% основного в-ва. Далее для соотв-щих в-в и т-рных интервалов даны ур-ния т-рной зависимости  $H_T - H_{298,15}$  (кал/моль·град): I (300—457 К)  $0,0152T^2 + 9,7T - 4249$ ; I (457—580 К)  $20,23T - 49,70$ ; II (тв.) (300—406 К)  $0,0287T^2 + 4,38T - 3865$ ; II (жидк.) (406—450 К)  $16,76T - 510$ ; III (300—470 К)  $0,031T^2 + 30,7T - 11970$ ; IV (300—390 К)  $0,09T^2 - 6,0T - 6290$ ; V (300—393 К)  $0,098T^2 - 38,8T + 2880$ ; VI (300—363 К)  $0,061T^2 + 7,7T - 7690$ ; VII (300—360 К)  $0,233T^2 - 109,3T + 11870$ . Теплота твердофазового перехода I при 457 К составила  $0,90 \pm 0,05$  ккал/моль, а теплота плавления II при 406 К  $3,65 \pm 0,16$  ккал/моль.

А. Гузей

(42)

☒

ND<sub>4</sub>Cl

1975

4 E626. Критическое явление высокого порядка в ND<sub>4</sub>Cl. Garland Carl W., Bruins Douglas E., Greytak Thomas J. Higher-order critical phenomena in ND<sub>4</sub>Cl. «Phys. Rev. B: Solid State», 1975, 12, № 7, 2759—2767 (англ.)

( $T + \alpha$ )

Измерена температурная зависимость пьезоэлектрич. модуля  $d_{14}$  и тепловое расширение  $\alpha = \Delta L/L_0$  в монокристаллах ND<sub>4</sub>Cl вблизи точки фазового перехода при  $P=1$  атм. Установлено, что характер изменения  $d_{14}$  и  $\alpha$  в упорядоченной фазе в окрестности  $T_c$  (в интервале  $\sim 0,5^\circ \text{K}$ ) удовлетворяет соотношениям:  $d_{14} \sim |\epsilon|^\beta$ ,  $\Delta L/L \sim |\epsilon|^{-\alpha'}$ . По температурной зависимости  $d_{14}$  и  $\alpha$  определены значения критич. экспонент  $\beta$  и  $\alpha'$ . Для двух образцов (1 и 2), вырезанных из одного монокристалла, содержащего 99,2% ND<sub>4</sub>Cl, найденные значения составляют:  $\alpha' = 0,69 \pm 0,06$ ,  $\beta = 0,126 \pm 0,006$  с  $T_c = 249,690 \pm 0,030$  (для 1) и  $T_c = 249,725 \pm 0,025^\circ \text{K}$  (для 2).

И. Разумовский

фр 1976 NY

ND<sub>4</sub>Cl

1975

(T<sub>tr</sub>)

211492p Higher-order critical phenomena in deuterated ammonium chloride. Garland, Carl W.; Bruins, Douglas E.; Greytak, Thomas J. (Dep. Chem., Massachusetts Inst. Technol., Cambridge, Mass.). *Phys. Rev. B* 1975, 12(7), 2759-67 (Eng). The behavior of the length  $L$  and the piezoelec. const.  $d_{14}$  of ND<sub>4</sub>Cl single crystals in the vicinity of the order-disorder transition was investigated at 1 atm. In the absence of complications assocd. with changes in the domain structure, the value of  $d_{14}$  is directly proportional to the order parameter  $\Psi$ . A laser interferometric technique, capable of detecting piezoelec. induced vibrations as small as  $4 \times 10^{-12}$  cm, made it possible to follow the variation in  $\Psi$  very close to the transition. The temp. variation of  $L$  and  $d_{14}$  in the ordered phase detd. the crit. exponents  $\alpha'$  and  $\beta$ . Two ND<sub>4</sub>Cl samples cut from the same 99.2% deuterated crystal gave the least-squares values  $\alpha' = 0.69 \pm 0.06$  and  $\beta = 0.126 \pm 0.006$  with  $T_c = 249.690 \pm 0.030$  K for sample A and  $T_c = 249.725 \pm 0.025$  K for sample B.

C.A. 1975. 83 N26

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1975

(Ttr)

84:11076q Computer simulation of the phase transition in ammonium halides. Trikha, S. K.; Jain, S. C. (Dep. Phys. Astrophys., Univ. Delhi, Delhi, India). *Phys. Status Solidi B* 1975, 72(1), 299-301 (Eng). Computer simulation studies were made in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at low temp. When the Lennard-Jones (6-12) potential was used as the representative interaction between  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{Cl}^-$ , the value of the rotational phase-transition temp. agreed with the exptl. results of P. Schwartz (1971).

C.A. 1976. 84 N2

$\text{NiCl}_2, \text{KCl}, \text{RbCl}, \text{CsCl}, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{TECl}(\Delta\text{H}_{\text{aq}})$  | 1975

$\text{KNiCl}_3, \text{RbNiCl}_3, \text{CsNiCl}_3, \text{NH}_4\text{NiCl}_3, \text{TENiCl}_3$   
( $\Delta\text{H}_{\text{aq}}, \Delta\text{H}_f$ )  $\bar{X}$ -9202

Weenk J.W., Koekoek F.R.J., Broers G.H.J.  
J. Chem. Thermodyn., 1975, 7, NS, 473-478 (ann.)  
Thermochemistry of alicatrichloronickelates.  
Enthalpies of formation by solution calorimetry.

PIHXUW, 1975  
225777

M, B (P)

15  
100-6  
100-6



МН, СС

XIII - 2863

1976

7 E395. Теплоемкость хлористого аммония вблизи перехода порядок — беспорядок при высоком давлении. Amitin E. B., Kovalevskaya Yu. A., Lebedeva E. G., Paukov I. E. Heat capacity of ammonium chloride near order-disorder transformation under high pressure. «High Temp.—High Pressures», 1976, 8, № 6, 636—637 (англ.)

Приведены результаты исследований аномалии теплоемкости хлористого аммония вблизи перехода порядок — беспорядок в зависимости от гидростатич. давления ( $P$ ), достигавшего 3 кбар. Получено, что кристич. индекс  $\alpha$  теплоемкости  $C_{an} = A + B\tau^{-\alpha}$ , где  $\tau = (T - T_c)/T_c$ , уменьшался от 0,5 при  $p=0$  до 0,1 при  $p=3$  кбар, а в трикритич. точке ( $T=256^\circ\text{K}$ ,  $p=1,5$  кбар)  $\alpha=0,45$ .

В. Е. Зинovieв.

ф. 1978 N 4



14 Б1032. Теплоемкость хлористого аммония вблизи перехода порядок — беспорядок при высоком давлении. Amstun E. B., Kovalevskaya Yu A., Lebedeva E. G., Paukov I. E. Heat capacity of ammonium chloride near order-disorder transformation under high pressure. «High. Temp. — High Pressures», 1976, 8, № 6, 636—637 (англ.)

С целью изучения фазовых переходов в порядок — беспорядок для в-в с сжимаемой решеткой Изинга измерена молярная теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при гидростатич. давл. до 3 кбар в областях, примыкающих к трикрит. точке, в к-рой происходит изменение порядка перехода. Показано, что изобарич. сечение аномалии теплоемкости может быть выражено функцией  $C_{(ан)} = A + B\tau^{-\alpha}$ , где  $\tau = (T_c - T)/T_c$ ,  $T_c$  — т-ра перехода при данном давл. Представлена зависимость крит. экспоненты  $\alpha$  от давл. В трикрит. точке ( $T = 256 \text{ K}$ ,  $P = 1,5 \text{ кбар}$ )  $\alpha = 0,45$ . С дальнейшим ростом давл. величина  $\alpha$  уменьшается, приближаясь к значению, характеризующему трехмерной моделью Изинга. Используя лит. значение крит. экспоненты  $\beta$ , вычислена величина крит. экспоненты  $\eta$ , равная  $-0,3$ .

Г. Л. Апарников

МНУСР

2863

СР

УИИ - 2863

2, 1978 МНУ

1976

NH<sub>4</sub>Cl

(Cp)

88: 127279v Heat capacity of ammonium chloride near order-disorder transformation under high pressure. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Lebedeva, E. G.; Paukov, I. E. (Inst. Inorg. Chem., Novosibirsk, USSR). *High Temp. - High Pressures* 1976, 8(6), 636-7 (Eng). The heat capacity was detd. of NH<sub>4</sub>Cl under hydrostatic pressures  $\leq 3$  kbar by using a vacuum adiabatic calorimeter in which a self-contained high-pressure bomb was used as the vessel (A., 1975). Using the present data and the crit exponent  $\beta$  (W. B. Yelon et al., 1974) one can calc. the remaining exponents at the tricrit. point by means of scaling corrections.

XIII - 2863

C.A., 1976, 82, N18

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1976

1) 24 Б833. Поведение разупорядочивающейся системы в трикритической и критической областях. Аномалия теплоемкости  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при высоких давлениях. Амни-тин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Пауков И. Е. «Ж. эксперим. и теор. физ.», 1976, 71, № 2, 700—707 (рез. англ.)

Теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при давл. до 4 кбар измерена методом вакуумной адиабатич. калориметрии в автономном сосуде высокого давления. На основании полученных значений аномальной теплоемкости  $C_{ан}$  как ф-ции давл. и т-ры построена поверхность  $C_{ан}(P, T)$  в окрестности кривой фазовых переходов. Определены МНК крит. индексы  $\alpha$  в изобарич. сечениях поверхности  $C_{ан}(P, T)$  вблизи трикрит. точки и вдали от нее. В интервале 0—1,8 кбар при  $T < T_k(P)$   $\alpha = 0,45$ , а при более высоких давл.  $\alpha$  уменьшается, приближаясь к значению 0,12, соотв-щему переходу в крит. область. Для  $T > T_k(P)$  переход в крит. область не обнаружен. Сопоставляются аппроксимации т-рных зависимостей теплоемкости и параметра порядка в окрестности трикрит. точки с учетом и без учета логарифмич. поправок в рамках приближения молек. поля. Автореферат

(Cp)

8638-1111

X. 1976. N 24

NH<sub>4</sub>Cl

XIII - 3598

1976

(C<sub>p</sub>)

85: 167636d Behavior of a disordering system in the tricritical and critical regions. Anomaly in the specific heat of ammonium chloride at high pressures. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Paukov, I. E. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). Zh. Eksp. Teor. Fiz. 1976, 71(2), 700-7 (Russ). The specific heat of NH<sub>4</sub>Cl at pressures up to 4 kbars was measured by vacuum adiabatic calorimetry in an autonomous high-pressure vessel. The exptl. C<sub>m</sub>(P,T) surface for the anomalous specific heat as a function of pressure and temp. in the vicinity of the phase transition curve is plotted. The crit.

C. A. 1976.85. N22

indices  $\alpha$  in the isobaric cross sections of the surface  $C_{\alpha}(P, T)$  are detd. by the method of least squares near the tricrit. point and at a distance from it. In the range between 0 and 1.8 kbars and for  $T < T_c(P)$ ,  $\alpha \approx 0.45$ ; at higher pressures  $\alpha$  decreases approaching 0.12 which corresponds to the transition to the crit. region. No transition to the crit. region is obsd. for  $T > T_c(P)$ . The approxns. of the temp. dependences of the specific heat and order parameter in the vicinity of the tricrit. point are compared with and without allowance for logarithmic corrections within the framework of the mol. field approxn.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1976

( $C_p$ )

86: 79756h Study of the heat capacity of ammonium chloride in the 222-310 K range at pressures to 4 kbars. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Lebedeva, E. G.; Paukov, I. E. (USSR). *Zh. Fiz. Khim.* 1976, 50(11), 2996 (Russ). Dependences of the heat capacity ( $C_p$ ) of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  [12125-02-9] on temp. and pressure in the title regions are given. Isobaric dependences  $C_p(T)$  at 900, 1500, 2600, and 2900 bar were constructed on the basis of  $C_p(T,p)$  surfaces. Various math. methods for construction of  $C_p(T,p)$  surfaces are discussed. A. Bekarkova

C.A. 1977. 86 N12

МНУСЕ

1976

22 Б680 Деп. Исследование теплоемкости хлористого аммония в интервале температур 220—310 К при давлениях до 4 кбар. Амитин Е. Б., Ковалев-

ская Ю. А., Лебедева Э. Г., Пауков И. Е. (Редколлегия «Ж. физ. химии» АН СССР). М., 1976. 16 с., ил., библиогр. 5 назв. (Рукопись деп. в ВИНТИ 20 июля 1976 г., № 2757—76 Деп.).

Приведены измерения теплоемкости  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в т-рном интервале 220—310° К при различных ~~давл.~~ (вплоть до 4 кбар). На основе эксперим. данных рассчитаны зависимости  $C_p$  (T) при давл. 900, 1500, 2600 и 2900 бар. Автореферат

Ср



Р, Р.

х. 1976. № 22.

NH<sub>4</sub>Cl summer 6996 1976

Assessment E. B. ugr.

(p) High Temperature. - High.  
Pressure, 1976, 8, 63538  
Heat capacity of NH<sub>4</sub>Cl...



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1976

$\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

9 E716. Метод одновременного измерения теплоем-  
кости и теплопроводности твердых тел вблизи точки фа-  
зового перехода. Sinha M. P., Pal Amitabha. A  
method of simultaneous measurement of specific heat and  
thermal conductivity of solids near phase transition. «In-  
dian J. Phys.», 1976, 50, № 7, 695—701 (англ.)

Описан калориметр периодич. нагрева для однове-  
ренного определения теплоемкости и теплопроводности  
в интервале  $t$ -р  $90-300^\circ\text{K}$ . Метод основан на измерении  
изменений  $t$ -ры образца, калориметра и экрана при вве-  
дении в образец небольшого кол-ва тепла в условиях,  
близких к адиабатическим. Измерены теплоемкости  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и теплопроводность  $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .  
В последнем в-ве найден фазовый переход при  $231 \pm 2^\circ\text{K}$ .  
Б. Могутов

(CP)

(+1) ☒

ф. 1977 №9

NH<sub>4</sub>Cl

1976

T<sub>tr</sub>

87: 209705z Temperature variation of the lattice constant and the coefficient of thermal expansion of ammonium chloride. Srinivasa, V. K.; Banerjee, B. K. (Plann. Dev. Div., Fert. Corp. India Ltd., Sindri, India). *Indian J. Phys.* 1976, 50(12), 1018-22 (Eng). By using an extrapolation technique as well as Cohens least-squares method, precision detn. of the lattice const.  $a$  of NH<sub>4</sub>Cl was made at different temps. between 20-245°. By graphical treatment of these data, the coeffs. of thermal expansion at various temps. were evaluated. The  $\alpha$ - $\beta$  transition around 185° was studied by high-temp. x-ray diffraction techniques.

C.A., 1977, 87, 126

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1976

(Cp)

86:96971s A method of simultaneous measurement of specific heat and thermal conductivity of solids near phase transition. Sinha, M. P.; Pal, Amitabha (Dep. Phys., Indian Inst. Technol., Kharagpur, India). *Indian J. Phys.* 1976, 50(7), 695-701 (Eng). A method is described for simultaneous detn. of specific heat and thermal cond. of solids using a discontinuous heating method. The measurement of specific heat of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at 90-300 K is in agreement with the data of M. Ruhemann (1927). A phase transition was obsd. at the temp.  $231 \pm 2$  K from the temp. variation of specific heat and thermal cond. of  $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

$\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (Cp, Ttr)

C.A. 1977. 86. 14

IX

1976  
 $KNO_3$ ,  $NH_4Cl$ ,  $KaCl$ ,  $CoCl_2$  (aq)  
(термодинам. св-ва) X-9748

Taniuszka-Ozinska S., Log-  
winienko R.,

Roz. Chem., 1976, 50 (1) 151-8.

Entropy characteristics of  
aqueous solutions ... 10

B, M (9)

C.A. 1976.84 n22. 156455x.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

\* 4-13572

1976

$\text{NH}_4\text{Br}$

$\text{NH}_4\text{I}$

фазов.  
переход

11 E687. К теории фазовых переходов в галогенидах аммония. Vaks V. G., Schneider V. E. On the theory of phase transitions in the ammonium halides. «Phys. status solidi (a)», 1976, 35, № 1, 61—72 (англ.; рез. рус.)

Статистика фазовых переходов в кристаллах  $\text{NH}_4\text{X}$  и  $\text{ND}_4\text{X}$  с  $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$  исследуется с помощью сведения задачи к эквив. модели Изинга. Вычисление констант взаимодействия в электростатич. модели дает хорошее согласие с данными для  $\text{ND}_4\text{Br}$ . Термодинамика фазовых переходов рассмотрена в приближении кластеров. Количеств. оценки фазовой диаграммы ( $p, T$ ) и параметра порядка  $\sigma(T)$  оказываются в хорошем согласии с данными для  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Приведены теоретич. аргументы против существования в  $\text{NH}_4\text{Br}$  дополнительной фазы  $\text{O}_{II}$ , отличной от  $\delta$ -фазы. Предложено объяснение необычной формы фазовой диаграммы ( $x, T$ ) в кристаллах  $\text{NH}_4\text{Cl}_x\text{-Br}_{1-x}$ .

Резюме

ср. 1976

N18

(+2) ☒

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{NH}_4\text{Br}$

$\text{NH}_4\text{I}$

фазов.  
переход

(42)



к 1976 N 22

\* 3 - 13572

1976

22 Б796. Теория фазовых переходов в галогенидах аммония. Vaks V. G., Schneider V. E. On the theory of phase transitions in the ammonium halides. «Phys. status solidi (a)», 1976, 35, № 1, 61—72 (англ.; рез. рус.)

Статистика фазовых переходов в кристаллах  $\text{NH}_4\text{X}$  и  $\text{ND}_4\text{X}$  с  $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$  исследуется с помощью сведения задачи к эквивалентной модели Изинга. Вычисление констант взаимодействия в электростатич. модели дает хорошее согласие с данными для  $\text{ND}_4\text{Br}$ . Термодинамика фазовых переходов рассмотрена в приближении кластеров. Колич. оценки фазовой диаграммы ( $p, T$ ) и параметра порядка  $\sigma(T)$  оказываются в хорошем согласии с данными для  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Приведены теор. аргументы против существования в  $\text{NH}_4\text{Br}$  дополнительной фазы  $\text{O}_{11}$ , отличной от  $\delta$ -фазы. Предложено объяснение необычной формы фазовой диаграммы ( $x, T$ ) в кристаллах  $\text{NH}_4\text{Cl}_x\text{Br}_{1-x}$ .

Резюме

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1977

92: 29501z Heat capacity of ammonium chloride in the tricritical point region. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Paukov, I. E. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). *Vses. Konf. Kalorim., [Rasshir. Tezisy Dokl.]*, 7th 1977, 2, 399-405 (Russ). Akad. Nauk SSSR, Inst. Khim. Fiz.: Moscow, USSR. Heat capacity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  [12125-02-9] was measured at 220-310 K and pressures to 4 kbar.

---

( $C_p$ )

C.A. 1980, N4, 92

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1977

1 E674. Теплоемкость монокристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{Nd}_4\text{Cl}$  при высоких давлениях. Garland C. W., Bala J. D. Heat capacity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$  single crystals at high pressure. «Phys. Rev. B: Solid State», 1977, 16, № 1, 331—339 (англ.)

Исследована теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  вблизи точек фазовых переходов при нормальном и высоком (до 3 кбар) гидростатич. давлении. Сверхкритич. давление (выше которого фазовый переход носит непрерывный характер, а ниже — похож на переход первого рода) для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  достигает 1500 бар, но для  $\text{ND}_4\text{Cl}$  близко к 1 атм. Выше критич. давления непрерывные фазовые переходы этих двух соединений становятся похожими и характеризуются значениями критич. индексов  $\alpha' = 0,50 \pm 0,07$  для  $\text{ND}_4\text{Cl}$  и  $\alpha' = 0,57 \pm 0,07$  для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  
Библи. 23.

В. Е. Зинovieв

(Cp)

ср. 1978, N 1 E



NH<sub>4</sub>Cl

ND<sub>4</sub>Cl

(C<sub>p</sub>)

1974

S7: 107450v Heat capacity of ammonium chloride and deuterio-ammonium chloride single crystals at high pressure. Garland, C. W.; Baloga, J. D. (Dep. Chem., Massachusetts Inst. Technol., Cambridge, Mass.). *Phys. Rev. B* 1977, 16(1), 331-9 (Eng). The const.-pressure heat capacity of NH<sub>4</sub>Cl and ND<sub>4</sub>Cl was investigated in the vicinity of the order-disorder transition at 1 atm and at high pressures. The a.c. calorimetry technique works well for investigating solid samples under hydrostatic gas pressures up to ~3 kbar. The "multicrit." pressure (above which the transition is continuous and below which a small 1st-order instability occurs) is 1500 bar for NH<sub>4</sub>Cl and is very close to 1 atm. for ND<sub>4</sub>Cl. A correspondence was found between the C<sub>p</sub> variation for ND<sub>4</sub>Cl at 1 atm. and NH<sub>4</sub>Cl at 1500 bar and also between that for ND<sub>4</sub>Cl at 1500 bar and NH<sub>4</sub>Cl at 3134 bar. At the multicrit. pressure, the behavior of the heat capacity in the ordered phase can be well represented by a power law, and the crit. exponent  $\alpha' = 0.50 \pm 0.07$  for ND<sub>4</sub>Cl and  $0.57 \pm 0.07$  for NH<sub>4</sub>Cl. At higher pressures, the peak C<sub>p</sub> values are significantly but reversibly decreased and the data show systematic deviations from a single power-law fit.

C.H. 1974, 84  
N14

1977

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  $\text{ND}_4\text{Cl}$ 

(Cp)

4 Б739. Теплоемкость монокристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  при высоком давлении. Garland C. W., Bologa J. D. Heat capacity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$  single crystals at high pressure. «Phys. Rev. B: Solid State», 1977, 16, № 1, 331—339 (англ.)

Методом калориметрии переменного тока в интервале  $t$ -р 200—300 К преимущественно в окрестности перехода порядок — беспорядок измерена теплоемкость при постоянном давл. монокристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  (II). Найдено, что «многокрит.» точка (давление, выше к-рого переход порядок — беспорядок становится непрерывным, а ниже к-рого имеет место небольшая неустойчивость ближнего порядка) равна 1500 бар для I и близка к 1 атм для II. Показано, что эксперим. значения  $C_p$  для обоих монокристаллов согласуются с данными, полученными с помощью адиабатич. калориметра. Отмечается, что имеется соответствие между изменением  $C_p$  для II при 1 атм и изменением  $C_p$  для I при 1500 бар, а также между изменением  $C_p$  для I при

ж. 1948, №4

1500 бар и изменением  $C_p$  для I при 3134 бар. при многокрит. давл. поведение теплоемкости в упорядоченной фазе может быть описано степенным законом со значениями крит. экспоненты приведенной т-ры, равными  $\alpha=0,50\pm0,07$  для II и  $\alpha=0,57\pm0,07$  для I. При более высоких давл. пик  $C_p$  уменьшается и имеется систематич. отклонение от простого степенного закона.

---

В. Ф. Байбуз

XIII - 4190

1977

22 Б1050. Явления порядок — беспорядок. G a r -  
l and C. W. Order — disorder phenomena. «Res. Mater.  
Annu. Rep., 1977». Cambridge, Mass., 1977, 31—35  
(англ.)

Представлены студенческие работы, посвященные ис-  
следованию фазовых превращений типа порядок — бес-  
порядок. С помощью калориметрич. метода при гидро-  
статич. давл. до 3 кбар исследована теплоемкость  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  (II). Показано, что в случае I  
мультикрит. точка лежит при 1500 бар и 256 К, а в  
случае II при 1 атм и 250 К. Для II обнаружен неиз-  
вестный ранее эффект обратимого уменьшения  $C_p$  с ро-  
стом давл. Найдено, что тройная точка в тв. р-ре  
 $\text{NH}_4\text{Cl}_x\text{Br}_{1-x}$  между разупорядоченной фазой, сегнето-  
упорядоченной кубич. и антисегнетоупорядоченной тет-  
рагон. лежит при 233 К и 8 мол.% бромидов. Проведе-  
ны ультразвуковые исследования крит. области системы  
триэтиламин — вода и фазового перехода в II при  
250 К. В II обнаружен минимум  $C_{11}$  при 249,88 К и  
скачок  $C_{44}$  при 249,60 К во время нагрева и при  
249,68 К во время охлаждения. Сделан вывод о при-

NH<sub>4</sub>ClND<sub>4</sub>Clфазов.  
переход

X. 1978, 122

надлежности превращения к переходам первого рода.  
Проведены ультразвуковые исследования крит. точки  
взаимной р-римости в системе 2-метилпиридин —  $D_2O$  в  
Р-Т-Х пространстве. Найдено, что точки верхней и ниж-  
ней крит. р-римости находятся при  $101^\circ$  и 200 атм  
(молярная доля  $D_2O$  — 0,91). Г. Л. Апарников

---



1977

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  $\text{ND}_4\text{Cl}$  $(C_p)$ 

4 Б739. Теплоемкость монокристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  при высоком давлении. Garland C. W., Bologa J. D. Heat capacity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$  single crystals at high pressure. «Phys. Rev. B: Solid State», 1977, 16, № 1, 331—339 (англ.)

Методом калориметрии переменного тока в интервале  $t$ -р 200—300 К преимущественно в окрестности перехода порядок — беспорядок измерена теплоемкость при постоянном давл. монокристаллов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  (II). Найдено, что «многокрит.» точка (давление, выше к-рого переход порядок — беспорядок становится непрерывным, а ниже к-рого имеет место небольшая неустойчивость ближнего порядка) равна 1500 бар для I и близка к 1 атм для II. Показано, что эксперим. значения  $C_p$  для обоих монокристаллов согласуются с данными, полученными с помощью адиабатич. калориметра. Отмечается, что имеется соответствие между изменением  $C_p$  для II при 1 атм и изменением  $C_p$  для I при 1500 бар, а также между изменением  $C_p$  для I при

ж. 1948, №4

1500 бар и изменением  $C_p$  для I при 3134 бар. при многокрит. давл. поведение теплоемкости в упорядоченной фазе может быть описано степенным законом со значениями крит. экспоненты приведенной т-ры, равными  $\alpha=0,50\pm0,07$  для II и  $\alpha=0,57\pm0,07$  для I. При более высоких давл. пик  $C_p$  уменьшается и имеется систематич. отклонение от простого степенного закона.

---

В. Ф. Байбуз

ВХ-479

1977

$K_2SnCl_6, (NH_4)_2SnCl_6 (\Delta H_{aq}, \Delta H_f)$ .

$KCl, NH_4Cl, SnCl_4 (\Delta H_{aq})$  [отм. 17234]

Васильев В.П., Васильев В.Н.,

Дмитриева Н.З., Кокурин Н.И.

М. неорг. химии, 1977, 22, №2,



319-325

М, В 2



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1978

Roux, Alain, et. al

Can. J. Chem. 1978,  
569(I), 24-8

---

(cp)

cell.  $\text{NaClO}_3$ -I

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1978

14 Б854 Деп. Растворимость хлоридов меди и аммония в воде. Ким. П. П., Овчинников В. Д., Никандров И. С., Корнишина Е. Н. Редкол. ж. «Изв. вузов. Химия и хим. технол.» Иваново 1978. 9 с., ил., библиогр. 5 назв. (Рукопись деп. в ОНИИТЭХИМ г. Черкассы 20 апреля 1979, № 2621/79 деп.)..

$\Delta H$  раствор.

Изотермическим методом в интервале т-р от  $-8$  до  $+70^\circ$  изучена р-римость в системе  $\text{CuCl}_2\text{—NH}_4\text{Cl—H}_2\text{O}$ . Определены составы тв. фаз при каждой т-ре. Найдено, что состав меняется в зависимости от т-ры. При  $+70^\circ$  состав тв. фазы отвечает ф-ле  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{NH}_4\text{Cl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  при  $+50\text{—}0^\circ$   $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и при  $-3\text{—}8^\circ$   $\text{CuCl}_2 \cdot 1,5\text{NH}_4\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . По равновесным конц-иям рассчитаны дифференциальные теплоты р-рения  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Установлено, что на кривых зависимостей дифференциальных теплот р-рения  $\text{NH}_4\text{Cl}$  от т-ры при различных конц-иях меди имеется два минимума, отвечающих интервалам т-р, где происходит изменение состава тв. фазы.

Автореферат

2-1979, К14

NH<sub>4</sub>Cl

Koga Yashikata

1978

Collect. Phenom., 1978, 3, n1, 1-8.

(cp)

(cur. clen Fe<sub>2</sub>) I

1978

NH<sub>4</sub>Clфазов.  
переход

14 Б898. Оптические наблюдения и электрооптический эффект в NH<sub>4</sub>Cl вблизи его фазового перехода порядок — беспорядок. Pique J. P., Dolino G., Val-lade M. Optical observations and electrooptic effect of NH<sub>4</sub>Cl near its order — disorder phase transition. «Ferro-electrics», 1978, 21, № 1—4, 349—350 (англ.)

Вблизи т-ры фазового перехода типа порядок — беспорядок в NH<sub>4</sub>Cl ( $m3m \rightarrow 43m$ ) при  $T_c = -30^\circ$  измерен электрооптич. коэф.  $r_{14}$ . При  $-44^\circ$   $r_{14} = 1,46 \cdot 10^{-10}$  см/в, с возрастанием т-ры  $r_{14}$  уменьшается. Из-за наличия сжимающих напряжений в нек-рых областях кристалла электрооптич. коэф. полностью не исчезает в интервале  $T_c + 2^\circ$ . Процесс зародышеобразования, образования гетерофазной и доменной структур описан с точки зрения пластич. деформаций, возникающих в результате гетерог. внутренних напряжений.

Г. Л. Апарников



2: 1979, N14

NH<sub>4</sub>Cl

1978

T+r

89: 138504m The order-disorder phase transition in ammonium chloride: a new investigation by means of optical second harmonic generation at atmospheric pressure. Steinbrener, S.; Jahn, I. R. (Phys. Inst., Univ. Wuerzburg, Wuerzburg, Ger.). *J. Phys. C* 1978, 11(7), 1337-49 (Eng). The temp. dependence of the 2nd harmonic intensity at a wavelength of  $0.532 \mu$  was measured across the weakly discontinuous phase transition of NH<sub>4</sub>Cl. The tensor component  $d_{14}$  of the nonlinear quadratic susceptibility, which is proportional to the square root of the 2nd harmonic intensity can be taken as an order parameter for the phase transition. The exptl. data are well described by equations derived from the Landau free energy expansion, recently proposed by L. Benguigui (1976) for tetracrit. systems. The theor. order parameter data, calcd. from the Landau equations using the best fitting parameters of the exptl. data, can themselves be fitted very precisely to a crit. power law. In this way the low values for the crit. exponent  $\beta$  of the order parameter, reported in the literature for NH<sub>4</sub>Cl, can be explained.

C.A. 1978, 29, N16

NH<sub>4</sub>Cl

1978

T<sub>tr</sub>

89: 172674b On the type of multicritical point in ammonium chloride. Steinbrener, S. (Phys. Inst., Univ. Wuerzburg, Wuerzburg, Ger.). *Solid State Commun.* 1978, 26(12), 957-60 (Eng). The temp. dependence of the tensor component  $d_{14}$  of the nonlinear quadratic susceptibility, measured at atm. pressure across the order-disorder phase transition in NH<sub>4</sub>Cl, was fitted to different expressions derived from the classical Landau theory for discontinuous phase transitions. These expressions correspond to multicrit. points of different type. Best fits are obtained with the assumption of a tetracrit. point or a pentacrit. point for NH<sub>4</sub>Cl.

---

C.T. 1978, 89, N20

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
 $\text{NH}_4\text{Br}$

градов.  
переход

(+1)  $\otimes$

XIII - 4341

1978

22 Б1060. Самополяризация при фазовом переходе: порядок-беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Taylor B. E., Miller M. G., Laskar A. L. Self-polarization at the order-disorder phase transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$ . «Phys. Rev. Lett.», 1978, 40, № 16, 1101—1104 (англ.)

С помощью электрометра чувствительностью  $10^{-16}$  а исследована спонтанная или самополяризация  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) и  $\text{NH}_4\text{Br}$  (II) при циклич. изменении т-ры около их точки фазового перехода порядок-беспорядок при 243 К (ферромагнитного) и при 235 К (антиферромагнитного) соотв. В нек-рых случаях к образцам прикладывалось предв. внешнее поле. Обнаружено, что пики самополяризации в I в 3—10 раз выше, чем в II. При наложении поляризац. поля 2000 в/см пики самополяризации в I резко сглаживаются и сохраняются в II. Обсуждена роль диполей и пьезоэлектрич. эффекта при самополяризации. Предположено, что различие в поведении I и II связано с ферромагнитным характером упорядочения в I и антиферромагнитным в II.

Г. Л. Апарников

2.1978, N22

ЛНУСЛ XIII - 4024

1978

9 Б502. Эксперименты по квазиупругому рассеянию нейтронов на монокристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$  вблизи температуры фазового перехода порядок-беспорядок. Töpler J., Richter D. R., Springer T. Quasielastic neutron scattering experiments near the order-disorder phase transition on  $\text{NH}_4\text{Cl}$  single crystals. «J. Chem. Phys.», 1978, 69, № 7, 3170—3181 (англ.)

Температура

Методом квазиупругого рассеяния нейтронов изучена вращательная переориентация ионов  $\text{NH}_4^+$  в кристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$  вблизи т-ры фазового перехода  $T_c = 242^\circ \text{K}$ . Эксперименты проводились с использованием спектрометра обратного рассеяния с энергетич. разрешением  $10^{-7}$  эв. Путем выбора оптим. геометрии измерений удалось разделить вклады вращений вокруг осей 3 и 4 порядков в интенсивность квазиупругого рассеяния. Обнаружено, что при  $T = T_c$  частота поворотов вокруг оси 4 порядка  $\nu_4$  резко изменяется в 3 раза, а частота  $\nu_3$  остается неизменной. Полученные результаты могут быть интерпре-

2.1979, N9



тированы в рамках модели статистически независимых вращательных прыжков вокруг осей 3 и 4. порядка (J. Chem. Phys., 1973, 58, 1143), к-рая развита для случая упорядоченной фазы. Вычислены энергии активации  $E_3$  и  $E_4$  для каждого типа вращений как в упорядоченной при  $T < T_c$ , так и в неупорядоченной  $T > T_c$  фазах. Установлено, что  $E_3$  не зависит от т-ры, а  $E_4$  увеличивается на 24 мэв при  $T < T_c$ . Найдена т-рная зависимость параметра порядка.

П. П. Паршин

1978

 $\text{NH}_4\text{Cl}$  $\text{NH}_4\text{Br}$  $\text{NH}_4\text{I}$ 

88: 177432k Tricritical points in ammonium halides. Vlasova, A. A.; Tornau, E.; Shneider, V. E. (Inst. Fiz. Poluprovodn., Vilnius, USSR). *Fiz. Tverd. Tela (Leningrad)* 1978, 20(3), 858-63 (Russ). The existence of tricrit. points in  $\text{NH}_4\text{X}$  ( $\text{X} = \text{Cl, Br, I}$ ) is theor. evaluated. The coeffs. of the phenomenolog. expansion of free energy are expressed in terms of microscopic parameters, i.e., interaction potentials between  $\text{NH}_4$  tetrahedra. A pressure dependence of these coeffs. along the phase transition lines is obtained. The theor. phase diagrams agree with exptl. data. In  $\text{NH}_4\text{I}$ , 2 tricrit. points at  $\beta$ - $\gamma$  and  $\beta$ - $\delta$  and  $\beta$ - $\delta$  transitions are predicted.

(Tr)

(+2) ☒



C.A., 1978, 88, N24

1978  
136

$AlCl_3, NH_4Cl, RbNO_3,$   
 $Li, K, Na, Rb, Cs$   
 $Na_2SO_4 (\Delta KCl)$

Вурьянчиков А.А., Зоников А.Р.,  
Докл. Акад. наук СССР, 1978, 238(1), 127-13

Термодинамические свойства  
ионообменных — полимеров.

С.А. 1978, 88, №22, 1594-1598

В. Зы, И. Р.

МНСС

(T<sub>tr</sub>)

XIII-5530

2. 1979, N 14

XIII-5530

1979

У) 17 Б628. Комбинационное рассеяние света на предельных и неопредельных дипольных колебаниях в кристалле  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Белоусов М. В., Вольф Б. Е. «Физ. тверд. тела», 1979, 21, № 4, 1091—1094

Экспериментально доказано, что вблизи фазового перехода порядок — беспорядок ( $T_\lambda = 242,8 \text{ K}$ ) спектр КР низкотемпературной фазы  $\text{NH}_4\text{Cl}$  является суперпозицией спектров предельных  $\text{TO}$ - и  $\text{LO}$ -колебаний и спектров неопредельных колебаний, проявляющихся вследствие ориентационного разупорядочивания ионов  $\text{NH}_4^+$ . С использованием методики регистрации удалось разделить эти спектры и независимо измерить их температурное поведение. Интенсивность КР на  $\text{TO}$ - и  $\text{LO}$ -колебаниях, пропорциональная квадрату параметра дальнего порядка, резко уменьшается при  $T \rightarrow T_\lambda$  и полностью исчезает при  $T > T_\lambda$ . Однако вплоть до фазового перехода  $\text{TO}$  и  $\text{LO}$  спектры КР, выделенные с помощью модуляционной методики из суммарного спектра, хорошо коррелируют с данными ИК-спектров. Интенсивность неопредельных колебаний, проявляющихся только в КР, резко возрастает при  $T \rightarrow T_\lambda$  и слабо меняется при  $T > T_\lambda$ . Форма этого спектра мало меняется при фазовом переходе.

Резюме

НН<sub>4</sub>Сl, НН<sub>4</sub>Вr (P<sub>4</sub>)

1979

Гладкий В.В., Каллаев С.Н., Кирилов В.А.

Физ. твердого тела (Ленинград) 1979,  
21(8), 2474-2

Термодинамический эффект в области  
газового перехода ●

СА 1979, 93, N 18, 11499642

$\text{NH}_4\text{Cl}$ .

XIII - 5500

1979

Heyns a.m. et al.

Solid State Commun; 1979,  
29, n4, 351-353.

Tr

●  
(cur.  $\text{NH}_4\text{I}$ ; I )

ЛНУЛ

1979

Монин М.В., и др.

8<sup>я</sup>. Всесоюз. конгр.  
по какарич, и хим.  
технологиям. Иваново  
1979. Меж. годк. I-IV.  
Иваново, 1979, 1980.

(Кс)

ЛНУР

XIII 5545

1979

8 Б934. Спонтанная поляризация в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при фазовом переходе порядок — беспорядок. Kessler A., Koreng B. Spontaneous polarization of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at the order—disorder phase transition. «Phys. Status solidi», 1979, В95, № 2, 517—526 (англ.; рез. нем.)

(T<sub>c</sub>)

Измерением тока смещения при постоянных скоростях изменения т-ры (в диапазоне 0,004—0,4 град/сек) определена спонтанная поляризация (СП) на монокристаллах чистого  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , легированного  $\text{NiCl}_2$  и  $\text{CuCl}_2$  (конц-ия от  $10^{-2}$  до  $10^{-5}$  мол.%) вблизи т-ры перехода  $T_c = 243,55 \text{ K}$ . Получена линейная зависимость  $T_c$  и величины СП от скорости изменения т-ры. Найдено, что причиной СП является смещение из центрального положения двухвалентных примесей. Превращение в поляризованное состояние имеет черты перехода 1-го рода и, по-видимому, вызвано взаимодействием между выстроенными в линию дипольными моментами центров и искажением решетки вследствие обратного пьезоэффекта. Это явление не имеет аналогий с моделями пара-, пиро- или сегнетоэлектричества. В. А. Ступников

X. 1980 № 8



ВХ - 1910

1979

МХ ( $M = Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr, Ba, NH_4, CO_2$ ;  
 $X = F, Cl, Br, I, CN, SO_4, NO_3, BrO_3, CO_3, NO_2, ClO_4$ ;  
 $SeO_3$ ) (Пр)

Кузнец В.М., Куришова О.М.

Томск. ун-т, Томск, 1978, 14 с. Рукопись деп.  
в ОИИТЭХИМ г. Черкассы 5 севр, 1979 г.  
N 2359/79 Ден)

Оценка произведений растворимости  
для хорошо раство ренных солей.

РХИИ, 1979

1057276 Ден

В

1978

2.Б1540. Термохимия растворов  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в  $\text{D}_2\text{O}$ . Королев В. П., Егоров Г. И., Кухаренко В. А. «8-я Всес. конф. по калориметрии и хим. термодинам. Иваново, 1979. Тез. докл. I-НОР.» Иваново, 1979, 243

Термохимия р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в  $\text{D}_2\text{O}$  изучена на сконструированной авторами калориметрич. установке, предназначенной для работы с малыми кол-вами в-в. Установка представляет собой микрокалориметр переменной т-ры с изотермич. оболочкой. Датчиком т-ры реакц. ячейки, имеющей объем 5 мл, служит германиевый терморезистор. Т-ра в оболочке поддерживается с точностью не хуже  $3 \cdot 10^{-4}$  град с помощью бесконтактной схемы термостатирования с использованием промышленного регулятора РП2-03. Измерены изменения энтальпии при р-рении  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в  $\text{D}_2\text{O}$  в широком концентрац. интервале при т-рах 278,15; 298,15; 323,15 К. Рассчитаны парц. мол. энтальпии компонентов. Обсуждено влияние т-ры, природы катиона и р-рителя на характер сольватации исследованных ионов.

Резюме

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
 $\text{ND}_4\text{Cl}$   
 $(\Delta H_{\text{aq}})$   
 Изучены у Мухоморова

2-1680.N2

$H_3N-HCl$

Lipinski J. 1979

Adv. Mol. Relaxation  
Interact. Processes  
1979, 14 (4), 297-302

(cu.  $C_2H_4-Cl_2$  ; III)

NH<sub>4</sub>Cl

XIII-5542

1979

(K<sub>p</sub>, D<sub>0</sub>)

V92: S2880y Gaseous ammonium chloride revisited: a computational investigation of the potential surface and properties. Raffenetti, Richard C.; Phillips, Donald H. (Inst. Comput. Appl. Sci. Eng., NASA, Hampton, VA 23665 USA). *J. Chem. Phys.* 1979, 71(11), 4534-40 (Eng). The potential surface and properties of <sup>1</sup>A<sub>1</sub> ground state gaseous NH<sub>4</sub>Cl were studied. The calcs., which used a good basis set and included investigation of the valence correlation effects, gave a description of gaseous NH<sub>4</sub>Cl as a weakly bound complex with NH<sub>3</sub> and HCl structures essentially equiv. to those of the isolated fragments. The charge distributions within the fragments are modified in the complex, however, and there is a small amt. of charge transfer. The results are in reasonable agreement with an est. of D<sub>0</sub><sup>0</sup> from high-temp. mass-spectroscopic investigations and vibrational frequencies from matrix expts. The equil. const. for NH<sub>4</sub>Cl = NH<sub>3</sub> + HCl indicates that the homogeneous formation of NH<sub>4</sub>Cl does not represent a significant chem. sink for HCl in the upper atm.

C.A. 1980. 92 n10

$\text{NH}_4\text{Cl}$

( $C_p$ )

1979

92: 100390v Thermal conductivity and heat capacity of solid phases of ammonium chloride under pressure. Ross, R. G.; Sandberg, O. (Dep. Phys., Univ. Umea, 901 87 Umea, Swed.). *J. Phys. C* 1979, 12(18), 3649-60 (Eng). The thermal cond. ( $\lambda$ ) and the heat capacity per unit vol. ( $\rho C_p$ ) were measured at temps.  $T \approx 140-220$  K and pressures  $P \leq 2$  GPa for the solid phases, I, II, and III of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  using the transient hot-wire method. At the II-III transition,  $\lambda$  was continuous and nondivergent, but  $(d\lambda/dT)_p$  changed abruptly. The expected max. in  $\rho C_p$  was detected but reliable values of the crit. exponent could not be obtained due to exptl. limitations. The II-III transition was 1st order near  $P = 0-2$  GPa. Direct evidence for a 1st-order transition was not detected at *high* pressures. For phase I, the temp. dependence of  $\lambda$  was similar to that of plastic crystal phases in other substances. The general form of  $\lambda$  was similar to that of  $\text{NH}_4\text{F}$ .

C. A. 1980. 02. N12

NH<sub>4</sub>Cl

1979

- 3 E729. Теплопроводность и теплоемкость твердых фаз NH<sub>4</sub>Cl под давлением. Thermal conductivity and heat capacity of solid phases of NH<sub>4</sub>Cl under pressure. Ross R. G., Sandberg O. «J. Phys.», 1979, C12, № 18, 3649—3660 (англ.)

(Cp)

В диапазоне т-р 140÷520° К при давлениях до 2 ГПа исследовались теплопроводность и теплоемкость твердого NH<sub>4</sub>Cl. При фазовом превращении II→III коэф. теплопроводности  $\lambda$  остается непрерывным, но температурная производная  $(d\lambda/dT)_p$  испытывает скачок. Обнаружен также максимум на температурной зависимости уд. теплоемкости  $C_p$  при этом переходе во всем исследованном диапазоне давлений. Превращение II→III является фазовым переходом 1-го рода типа порядок — беспорядок при давлениях ниже 0,2 ГПа. При более высоких давлениях характер этого превращения не установлен. Температурные зависимости  $\lambda$  определены в аналитич. форме для фаз I, II и III. Фаза I обладает термодинамич. характеристиками пластичного кристалла. Библ. 45.

А. И. Коломийцев

Ф. 1980 №3

1979

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{NH}_4\text{F}$

8 Б771. Удельная теплопроводность и теплоемкость твердых фаз  $\text{NH}_4\text{Cl}$  под давлением. Ross R. G., Sandberg O. Thermal conductivity and heat capacity of solid phases of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  under pressure. «J. Phys.», 1979, C12, № 18, 3649—3660 (англ.)

Измерены уд. теплопроводность  $\lambda$  и теплоемкость на единицу объема  $\rho C_p$  ( $\rho$  — плотность) тв. фаз I, II и III

$C_p, T, \rho$

(+)  $\square$



X. 1980 № 8

$\text{NH}_4\text{Cl}$  в интервале  $t$ -р 140—520 К и давл.  $P$  до 2,0 ГПа. Т-рная зависимость  $\rho C_p$  имеет аномалию, аналогичную известной аномалии  $C_p$ , связанной с переходом между фазами II и III. Величина крит. экспоненты не определена вследствие эксперим. ограничений. Выведены уравнения, описывающие зависимость  $\lambda = \lambda(T)$  при разных  $P$ . При 300 К экстраполированное к  $P=0$  значение  $\lambda$  равно 1,245 Вт/(м·К). Скачок на кривых  $\lambda = \lambda(T)$  до  $P$  около 0,2 ГПа свидетельствует о том, что переход II—III является переходом 1-го рода. При более высоких  $P$  прямых доказательств перехода 1-го рода не получено. Для I т-рная зависимость  $\lambda$  аналогична наблюдавшейся для пластич. крист. фаз др. в-в. Общая форма кривых  $\lambda = \lambda(T)$  для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{F}$  имеет существенное сходство.

Р. Г. Гагитов



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1979

Васин С. К. и др.

ΔНад

Кинетика и механизмы  
гетероген. реакции, М, 1979,  
97-100.



(см.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; I )

ЖНУСР

Т+2

2155-1111

2.1979, N17

1979

17 Б917. Ультразвуковые исследования критического поведения в  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Zahradnik C., Garland C. W. Ultrasonic study of critical behavior in  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . «J. Chem Phys.», 1979, 70, № 2, 1011—1014 (англ.)

С помощью УЗ-измерений на частоте 10 мГц исследованы т-рные зависимости адиабатич. упругих постоянных  $C_{11}$  и  $C_{44}$ , на частотах 10, 30 и 50 мГц измерено затухание продольных волн вдоль направления 100 в монокристаллах  $\text{ND}_2\text{Cl}$  (99,2% D) вблизи т-ры фазового превращения типа порядок — беспорядок. Т-ра перехода определена равной 249,4 К. Проведено сравнение полученных данных с данными по  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . В обоих случаях при атмосферном давл. переход существенно размыт. Константа  $C_{44}$  скачкообразно возрастает при переходе, ф-ция  $C_{11}$  от т-ры испытывает аномалию  $\lambda$ -типа. Отмечена чувствительность  $C_{11}$  в разупорядоченной фазе к дейтерированию. В упорядоченной фазе изменение  $C_{11}$  с т-рой мало чувствительно к дейтерированию и м. б. описано ур-ниями Пиппарда. На основе измерения затухания сделан вывод, что динамич. поведение около  $T_c$  соответствует наличию мультикрит. точки, и не соответствует модели Изинга для крит. точки фазового перехода 2-го рода.

Г. Л. Апарников

ЛНУС

1980

4 Е628. Термодинамические свойства галогенидов аммония вблизи трикритических точек. Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Пауков И. Е., Сухо-вей К. С. «Инж.-физ. ж», 1980, 39, № 6, 1095—1099 (рез. англ.)

Измерена теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при нормальном и высоких давлениях с помощью адиабатич. калориметра. По эксперим. данным методом сплайн-функций на ЭВМ построена поверхность, описывающая аномальную часть теплоемкости в интервале  $t$ -р 200—300° К и при давлениях до 4 кбар. Изобарич. зависимости теплоемкости от  $t$ -ры аппроксимировались степенными функциями вида  $C_{an} = A + Bt^{-\alpha}$ . Критич. индекс  $\alpha$  при  $P < 1,8$  кбар близок к 0,5, что соответствует классической трикритич. точке (ТКТ). При дальнейшем повышении давления индекс  $\alpha$  уменьшается, приближаясь к значению 0,1, характерному для фазового перехода

Ср

ф. 1981 № 4

II рода. Теплоемкость твердых растворов  $\text{NH}_4\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x$  исследовалась в области ориентационного  $\beta$ — $\gamma$  фазового перехода в интервале т-р  $200$ — $300^\circ\text{K}$  для ряда конц-ий:  $x=0,25$ ;  $x=0,37$  и  $x=0,5$  мольной доли бромида. Данные по гистерезису т-ры перехода и скачкам диэлектрич. проницаемости при разных конц-иях брома позволяют предположить, что в интервале конц-ий  $x=0,2\div 0,5$  должна существовать область фазовых переходов II рода, ограниченная с двух сторон трикритич. точками. Изучение теплоемкости в этом интервале показало, что критич. индекс не соответствует классическому и равен  $0,1$ . Предполагается, что между конц-иями  $x=0,25$  и  $x=0,37$  имеют место неклассические (негауссовы) ТКТ.

Автореферат

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1980  
У Б703. Термодинамические свойства галогенидов аммония вблизи трикритических точек. Амитин Е. Б., Ковалевская Ю. А., Пауков И. Е., Сухобей К. С. «Инж.-физ. ж.», 1980, 39, № 6, 1095—1099 (рез. англ.)

( $C_p$ )

В окрестности крит. точки измерена теплоемкость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) при нормальном давл. и при давл. до 4,2 кбар. Результаты аппроксимированы степенными рядами для аномальной части  $C_{\text{ак}} = A + B[(T - T_{\text{к}})/T]^{-\alpha}$ . В области давл. 0—1,8 кбар крит. индекс  $\alpha = 0,5$  и соответствует классич. трикрит. точке. С ростом давл.  $\alpha$  уменьшается до  $\approx 0,1$ , что характеризует переход 2-го рода и отвечает особенностям «изинговского» типа. Теплоемкость тв. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}_{1-x} \cdot \text{Br}_x$  для  $x = 0,25, 0,37$  и 0,5 исследована в интервале 200—300 К. Значения  $\alpha$  соответствовали обычному индексу 0,1 в трехмерной модели Изинга, т. е. классич. трикрит. область не была

обнаружена. Предположено наличие особой трикрит. точки, в к-рой аномалии термодинамич. св-в обуславливаются нарастанием скоррелированных флуктуаций.

А. С. Гузей

(+1)  $\text{NH}_4\text{Cl}_{1-x} \cdot \text{Br}_x$   
тв. р-р.

X. 1981-29

1980

 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 

(Cp)

\* 94: 72470s Thermodynamic properties of ammonium halides near tricritical points. Amitin, E. B.; Kovalevskaya, Yu. A.; Paukov, I. E.; Sukhovei, K. S. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). *Inzh.-Fiz. Zh.* 1980, 39(6), 1095-9 (Russ). The heat capacity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  was measured at different pressures. Within the range of 0-1.8 kbar the crit. index corresponded to the classical tricrit. point. With increasing pressure the index decreased, approaching the value characteristic of a 2nd-order phase transition. The anal. of the heat capacity of solid solns.  $\text{NH}_4\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x$  showed that for  $x = 0.2-0.5$  non-classical tricrit. points occur, near which the index responsible for the 2nd-order phase transition was obsd.

(41)  $\text{NH}_4\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x$

☒



C. A. 1981. 94. 110

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{KD}_2\text{PO}_4$  (T<sub>tr</sub>)

1980

Bastie P., Barnazeuf J.,  $\overline{\text{XIII}}$ —999.

Dolino G., Vallade M.

Ferroelectrics, 1980, 26, N1-4, 789-792 (aum)

Optical observations of coexistence states  
during 1st order transition in  $\text{KD}_2\text{PO}_4$ .

RH Kum, 1980

175984



5 (9p)

(+2) 17

МНУСЛ

1980

8 Б887. Изучение индуцированной давлением мультикритической точки в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  методом генерации вторичных гармоник света. Dolino G., Vallade M. Study of the pressure induced multicritical point of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  by second harmonic generation of light. «High Pressure Sci. and Technol. Proc. 7th Int. AIRAPT Conf., Le Creusot, 1979. Vol. 2». Oxford e. a., 1980, 722—723 (англ.)

Тт

В аппарате высокого давл. с оптич. ячейкой в диапазоне т-р от  $-30$  до  $-9^\circ$  и давл.  $0,1-300$  МПа с использованием Nd-лазера, дающего импульсы света с частотой  $1$  кГц, исследовано влияние давл. на мультикрит. точку в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Измерения генерации втор. гармоник света позволяет наблюдать фазовый переход, вызываемый упорядочением тетраэдров  $\text{N}^{\text{IV}}_4^{+}$  в низкот-рной фазе. Полученная эксперим. изотермич. кривая зависимости параметра порядка  $\eta$  от давл.  $P$ , представлен-

Х. 1981 N 8



ная в степенной форме  $\eta = K(P - t_i)^\beta$ , дает возрастание  $\beta$  от 0,124 при  $-29^\circ$  (переход 1-го рода) до 0,27 при  $-9^\circ$  (переход 2-го рода). Трикрит. показатель  $\beta = 0,18$ . Если использовать теорию Ландау, то необязательно вводить крит. показатели для описания перехода. С помощью оптич. микроскопа наблюдались процессы зародышеобразования, области сосуществования фаз. Обнаружено влияние дефектов на переходы.

В. А. Ступников

$\text{NH}_4\text{Cl}$

оттиски 1961

1980

Негунс А. М.

фазов.  
переходы  
при выск.  
давлении.

Ж. Phys. Chem. Solids,  
1980, 41, 469-76.

Раман-спектр

От. XIII - 5553

NH<sub>4</sub>Cl

Gp<sup>o</sup>

1980

95: 121936e Thermal properties and phase transitions in ammonium chloride. Ross, R. G.; Sandberg, O. (Dep. Phys., Univ. Umeaa, 901 Umeaa, Swed.). *High Pressure Sci. Technol., Proc. Int. AIRAPT Conf., 7th* 1979 (Pub. 1980). 1, 486-7 (Eng). Edited by Vodar, Boris; Marteau, Philippe. Pergamon: Oxford, Engl. The heat capacities and thermal conductivities of NH<sub>4</sub>Cl [12125-02-9] phase modifications I (NaCl-type structure), II, and III (latter transition is of order-disorder type) were measured over the temp. range of 140-250 K and pressures up to 2 GPa. The heat capacity showed the well-known anomaly, but, because of limitations of temp. resoln. of the exptl. method used, only a rough indication of the crit. exponent was obtained. The thermal cond. varied continuously with temp. for pressures >0.26 GPa, and no anomaly was found at the liq.-vapor crit. point. The temp. dependence of the thermal cond. changed abruptly at the II-III transition. In the phase I, the thermal cond. showed characteristic features, similar to those which have been obsd. for plastic crystal phases of other substances.

C.A. 1981, 95, N14.

NH<sub>4</sub>Cl

1981

18 Б1016. Квазиупругое рассеяние света при фазовом переходе порядок—беспорядок в хлориде аммония. Andrews S. R., Harley R. T. Quasi-elastic light scattering at the order—disorder phase transition in ammonium chloride. «J. Phys. C: Solid State Phys.», 1981, 14, № 9, L207—L211 (англ.)

Вблизи т-ры фазового перехода типа порядок—беспорядок при  $T_c = 242,5$  К исследовано рассеяние света кристаллами NH<sub>4</sub>Cl. В кач-ве источника света использован частотно стабилизированный аргоновый лазер с длиной волны 514,5 нм. Точность измерения т-ры 0,5 К, стабильность около  $T_c = \pm 0,03$  К. Фазовый переход сопровождается гистерезисом в 0,9 К. Центральный пик имеет ширину 6 ГГц при 300 К и проявляет крит. поведение при приближении к  $T_c$ . Крит. индексы подчиняются зависимости  $2\nu + \alpha > 1,0$ . Центральные пики квазиупругого рассеяния, связанные с флуктуациями плотности, обнаружены только для симметрии  $A_{1g}$  и  $E_g$ . Центральный пик симметрии  $T_{2g}$  не обнаружен. Сделан вывод, что переход удовлетворительно описывается моделью Изинга.

Г. Л. Апарников

T<sub>c</sub>

X 1981 N 18

1981

$\text{NH}_4\text{Cl}$  p-p в  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{D}_2\text{O}$   
 $\text{N/D}_4\text{Cl}$  p=p.

6 Б1556 Деп. Исследование изотопных эффектов гидратации хлорида аммония термодинамическим методом при 298, 15 К. Королев В. П., Крестов Г. А. «Соврем. пробл. физ. химии растворов. Ч. 1». Л., 1981, 194—199, ил., библиогр. 13 назв. (Рук. деп. в ОНИИТЭхим, г. Черкассы 19 окт. 1981 г., № 915 хп—Д81)

Калориметрически и электрохимически изучены p-ры  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{D}_2\text{O}$ . Величина изотопного эффекта в термодинамич характеристиках гидратации хлорида аммония  $[\delta\Delta Y^\circ_{\text{гидр}} = \Delta Y^\circ_{\text{гидр}}(\text{D}_2\text{O}) - \Delta Y^\circ_{\text{гидр}}(\text{H}_2\text{O})]$ , где  $Y = G, H, S$  составляет  $\delta\Delta G^\circ_{\text{гидр}} = 0,69$  кДж/моль,  $\delta\Delta H^\circ_{\text{гидр}} = 1,61$  кДж/моль,  $\delta\Delta S^\circ_{\text{гидр}} = 3,1$  Дж/моль·К. Показано, что по величине изотопного эффекта в энтальпии и энтропии гидратации ион аммония находится между ионами лития и магния. Приводятся зависимости тепловых эффектов p-рения солей от конц-ии (до 6 моль·55,51<sup>-1</sup> моль растворителя). Автореферат

$\Delta G$ ;

(71)

⊠

Х. 1982, 19, № 6.

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
(aq) Comstock 10876 | 1981.

Alfred G.C., et al.

(cp)

J. Chem. Thermodyn;  
1981, 13, 155-164.

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
 $\text{ND}_4\text{Cl}$

1981

98: 114723s Thermodynamic study of the isotope effect on hydration of ammonium chloride at 298.15 K. Korolev, V. P.; Krestov, G. A. (USSR). *Deposited Doc.* 1981, SPSTL 915 Khp-D81, 194-9 (Russ). Avail. SPSTL. Emf. measurements were used to study the hydration of  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{ND}_4^+$ . The heats of soln. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$  in  $\text{D}_2\text{O}$  increase first with concns. of the salts, reach max., and then decrease; the abs. values are greater for the deuterated system.

$\Delta aqH$

C.A. 1983, 98, N 14

ND<sub>4</sub>Cl

Т<sub>с</sub>

1981  
16 B1029. Генерация второй гармоники и тип мультикритической точки в ND<sub>4</sub>Cl. Steinbrener Stefan. Second-harmonic generation and the type of multicritical point in ND<sub>4</sub>Cl. «Phys. Rev. B: Condens. Matter», 1981, 23, № 1, 162—172 (англ.)

Для изучения слабо дискретного т-рного фазового перехода в ND<sub>4</sub>Cl при атмосферном давл. и малой скорости охлаждения (в течение 7 дней от комн. т-ры до 233 К) использован метод генерации 2-й гармоники (источник возбуждения Nd: YAG лазер,  $\lambda$  1,064 мкм) в предположении, что между интенсивностью 2-й гармоники, нелинейной квадратич. восприимчивостью  $d_{14}$  и параметром порядка  $\eta$  существует однозначная зависимость. Т-ра фазового перехода найдена  $T_c = 249,4$  К с т-рным гистерезисом около 30 мК (по сравнению с 400 мК для NH<sub>4</sub>Cl). Крит. экспонента  $\beta$  в выражении  $\eta(T) = B(1 - T/T_c)^\beta$  найдена равной  $0,170 \pm 0,005$ . Эксперим. данные сопоставлены с теор. т-рными зависимостями.

24981. N16



тиями  $\eta$ , вытекающими из классич. теории Ландау дискретных фазовых переходов для различных типов мультикрит. точек. Рассмотрена температурная зависимость коэф. высшего порядка в разл. свободной энергии по степени  $\eta$  и показана пренебрежимость их вкладов в эксперим. измерения. В случае  $\text{ND}_4\text{Cl}$  можно считать надежно установленным существование тетракрит. точки, в то время как для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  выбор между тетра- и пентакрит. точками не м. б. сделан однозначно. При допущении тетракрит. точки зависимости  $\eta(T)$  как для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ , так и для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  могут быть описаны оптим. образом без систематич. отклонений.

Б. В. Рассадин

$\text{NH}_4\text{Cl}$   
 $\text{ND}_4\text{Cl}$

$T_m$

(41)

ф. 1981, 18, N 12.

1981

✓ 12 E440. Влияние давления на  $\lambda$ -переходы в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . The effect of pressure on the  $\lambda$ -transitions of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Wirths Michael, Schneider Gerhard M. «J. Chem. Thermodyn.», 1981, 13, № 7, 701—702 (англ.)

Методом низкотемпературной сканирующей диффер. калориметрии при высоких давлениях исследовались зависимости от давления  $T_m$  и энтальпии  $\Delta H_m$  фазового  $\lambda$ -перехода типа порядок — беспорядок в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Опыты проводились в интервале давлений 0—180 МПа; скорость нагрева  $2,5 \cdot 10^{-3}$  К/с. Зависимость  $T_m$  от давления определяется соотношениями: для  $\text{NH}_4\text{Cl}$   $T_m = 242,67 + 8,96 \cdot 10^{-2}P - 1,5 \cdot 10^{-5}P^2$ , для  $\text{ND}_4\text{Cl}$   $T_m = 249,34 + 8,93 \cdot 10^{-2}P - 7,1 \cdot 10^{-5}P^2$ , где  $T_m$  выражено в К,  $P$  в МПа. Величина  $\Delta H_m$  при атмосферном давлении составляет  $466 \pm 15$  Дж/моль для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $441 \pm 15$  Дж/моль для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . С повышением  $P$  наблюдается линейное уменьшение  $\Delta H_m$  ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) до 150 Дж/моль при 130 МПа. Для  $\text{ND}_4\text{Cl}$   $\Delta H_m$  уменьшается с ростом  $P$  значительно медленнее, достигая 200 Дж/моль при 180 МПа. А. И. Коломийцев

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{ND}_4\text{Cl}$

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

✱  
(+1)

1981

2 Б971. Влияние давления на  $\lambda$ -переходы в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Wirths Michael, Schneider Gerhard M. The effect of pressure on the  $\lambda$ -transitions of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . «J. Chem. Thermodyn.», 1981, 13, № 7, 701—702 (англ.)

Методом ДСК изучено влияние давл. на т-ры и энтальпии переходов в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ . Зависимость т-р перехода от давл. имеют вид: для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $T/K = 242,67 + 8,96 \cdot 10^{-2} (p/\text{МПа}) - 1,5 \cdot 10^{-5} (p/\text{МПа})^2$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$ :  $T/K = 249,34 + 8,93 \cdot 10^{-2} (p/\text{МПа}) - 7,1 \cdot 10^{-5} (p/\text{МПа})^2$ . При нормальном давл. значения энтальпий переходов в обоих в-вах практически равны: для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $\Delta H = (466 \pm 15)$ , для  $\text{ND}_4\text{Cl}$ :  $\Delta H = (441 \pm 15)$  Дж/моль. С ростом давл.  $\Delta H(\text{NH}_4\text{Cl})$  уменьшается линейно до 150 при 130 МПа, а  $\Delta H(\text{ND}_4\text{Cl})$  уменьшается только до 200 Дж/моль при 50 МПа. В последнем случае первоначально сильная зависимость  $\Delta H$  от давл. становится слабой при давл. выше 30 МПа. Показано, что полученные результаты находятся в хорошем согласии с данными ДТА.

И. Н. Бекман

X, 1982, 19AB, N2.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{ND}_4\text{Cl}$

1981

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

95: 176726s The effect of pressure on the  $\lambda$ -transitions of ammonium and ammonium-d<sub>4</sub> chlorides. Wirths, Michael; Schneider, Gerhard M. (Inst. Phys. Chem., Univ. Bochum, Bochum, Fed. Rep. Ger.). *J. Chem. Thermodyn.* 1981, 13(7), 701-2 (Eng). The temp. and heat of the  $\lambda$ -transition of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$  were detd. at 0.1-160 and 0.1-120 MPa. The normal-pressure heats of transition of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{ND}_4\text{Cl}$ , of  $\sim 466$  and  $\sim 441$  J/mol, resp., decreased to  $\sim 150$  and  $\sim 200$  J/mol at 130 and 50 MPa, resp.

---

~~1~~  
④  $\text{ND}_4\text{Cl}$

C.A. 1981, 95, v20.

$\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  
 $\text{ND}_4\text{Cl}$

1982

96: 130793d Isotopic effect in the enthalpy of ammonium ion hydration. Korolev, V. P.; Egorov, G. I.; Krestov, G. A. (Ivanov. Khim.-Tekhnol. Inst., Ivanova, USSR). *Zh. Fiz. Khim.* 1982, 56(2), 437-9 (Russ). The heats of soln. of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ , and  $\text{ND}_4\text{Br}$  in  $\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{D}_2\text{O}$  were measured calorimetrically at 298.15 K. The heats of hydration and isotope effects of the ions were detd.. For  $\text{NH}_4^+$ , the D isotope effect has a neg. value.

$\Delta H_{aq}$ ;

⊠  
(H)

$\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{ND}_4\text{Br}$  ( $\Delta H_{aq}$ )

C. A. 1982, 96, N16

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1982

De Kruif C.G.

$\Delta G, \Delta H;$

J. Chem. Phys., 1982,  
77, N 12, 6247-6250.

(corr. ●  $\text{NH}_4\text{F}; \text{I}$ )

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

Bazarov I. P., Gevor-  
kyan E. V., et al.

Izv. Vyssh. Uchebn. Za-  
ved., Fiz. 1983, 26 (7),  
107-109.

(see CsCl; I)

$\Delta G_{t2}$ ,  
 $\Delta_{t2} G$ ;

NH<sub>4</sub>Cl

1983

1 8 Б3038. Термические свойства хлористоводородных аминов. Часть I. Термолиз первичных n-алкиламмоний-хлоридов. Thermal properties of amine hydrochlorides. Part I. Thermolysis of primary n-alkylammonium chlorides. Błażejowski Jerzy. «Thermochim. acta», 1983, 68, № 2—3, 233—260 (англ.)

С помощью ТГА и ДТА исследованы термич. св-ва NH<sub>4</sub>Cl (I) и перв. n-алкиламмонийхлоридов (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>NH<sub>3</sub>)Cl, n=1—8 (II—IX соотв.). Т-ры фазовых переходов в тв. состоянии и т. пл., а также т-ры, при к-рых степени разложения  $\alpha=0,1$  и  $0,8$  соотв. равны: I 467, —, 456,9 и 509,1 К, II —, 509, 463,5 и 522,6, III 360, 381, 454,7 и 509,7, IV 407, 435, 450,7 и 502,1, V —, 483 456,0 505,4, VI —, 499; 458,3 и 507,6, VII —, 495; 467,9 и 517,8, VIII —, 480; 470,4 и 522,0, IX —, 468; 471,3 и 522,3. В предположении, что 1 моль аммонийхлорида образует 2 моля газ. продуктов (HCl и соотв-щий амин) рассчитаны энтальпии испарения для интервала между  $\alpha=0,1$  и  $0,8$ . На основе эксперим. данных с использовани-

$T_z, T_m;$

x. 1984, 19, №8



ем известных из лит. и оценочных величин вычислены для т-ры 298 К:  $\Delta H^\circ$  сублимации, образования крист. солей и газ. ионов  $C_nH_{2n+1}NH_3^+$  и энергии крист. решетки  $U^\circ$ . Величины  $\Delta H$  (исп., для I субл.),  $\Delta H_{298}^\circ$  (субл.), —  $\Delta H_{298}^\circ$  (обр., крист.),  $U_{298}^\circ$  и  $\Delta H_{298}^\circ$  (обр. газ ионов) составили соотв.: I 156,8; 168,2; 306,4; 697,4 и 629,8 кДж/моль, II 143,4; 157,3; 277,6; 638,8 и 600,0; III 148,0; 167,6; 312,1, 636,4 и 563,1; IV 154,4; 171,5; 345,8; 635,3 и 528,3; V 163,0; 176,6; 380,8; 637,8 и 495,8; VI 165,6; 179,4; 413,4; 639,2 и 464,6; VII 170,0; 183,7; 447,7; 642,6 и 433,7; VIII 165,2; 180,6; 474,4; 638,9 и 403,3; IX 168,7; 186,8; 510,4; 644,7 и 373,1. Безотносительно к длине цепи термолиз солей протекает в одну стадию и ведет к полному их испарению. Ур-ние Джакобса и Рассела-Джонса, описывающее кинетику сублимации, было применено для динамич. условий. Найдено, что это ур-ние хорошо отражает данные ТГА; оценочные значения энергии активации близки к энтальпиям испарения. Станд. обработка кинетич. данных показала, что процесс испарения может описываться по механизму двумерной диффузии. Обсуждена взаимосвязь между термич. св-вами и длиной алифатич. цепи.

Р. Г. Сагитов

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

1 E922. Изучение низкотемпературной удельной теплоемкости и электропроводности на постоянном токе  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в виде порошка и в виде кристаллов, выращенных из раствора в мочеvine. Study of low temperature specific heat and DC electrical conductivity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in pure powder form and in crystalline form grown from urea solution. Mitra S. S., Ghorai S. K., Roy S. K. Dutta. «Indian J. Cryog.», 1983, 8, № 1, 52—56 (англ.)

Ср;

Описан криостат с непрерывным нагревом, сконструированный для точного измерения уд. теплоемкости в интервале т-р 4—300 К. Представлены калибровочные данные до 77 К для порошкообразного  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в сравнении с прежними измерениями. Эксперименты проведены на поликристаллическом  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , полученном из 25% раствора в мочеvine. Исследована также электропро-

ср. 1984, 18, №1

водность монокристалла, выращенного из мочевины. Наблюдалась большая аномальная флуктуация проводимости вблизи  $t$ -ры превращения (242 K). Энергия активации проводимости до  $t$ -ры превращения сравнима с опубликованными данными для таких кристаллов, но значительно отличается от данных для чистых кристаллов, выращенных путем осаждения из пара. Обсуждена роль диссоциации мочевины в монокристаллическом  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при измерениях уд. теплоемкости и электропроводности.

---

С. Х. Б.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

2 Б3205. Исследование низкотемпературной удельной теплоемкости и электропроводности на постоянном токе в  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , находящемся в форме чистого порошка и в кристаллической форме, выращенной из раствора мочевины. Study of low temperature specific heat and DC electrical conductivity of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in pure powder form and in crystalline form grown from urea solution. Mitra S. S., Ghorai S. K., Roy S. K. «Indian J. Cryog.», 1983, 8, № 1, 52—56 (англ.)

В диапазоне  $T$ -р 4—300 К при давл.  $10^{-6}$  Торр прецизионным методом измерена уд. теплоемкость порошкообразного и поликрист. образца  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (выращенного из 25%-ного р-ра мочевины) и электросопротивление  $\sigma$  на постоянном токе монокристалла и таблеток, спрессованных из поликристаллов при давл. 3 кбар. При  $T$ -ре фазового перехода типа порядок — беспорядок при  $T_c = 242\text{K}$  величины уд. теплоемкости  $C_p = 101$  (для порошкообразного) и 90К (для поликрист.). Активаци.

$C_p, T_c$ ;

X. 1984, 19, №2

энергия, вычисленная по измерениям  $\sigma$ , для обоих образцов составила 1,10 эВ. Вблизи  $T_c$  наблюдался скачок в величине  $\sigma$ . Исследование показало, что имеется разница в термич. и электрич. поведении различных образцов, связанная, очевидно с различным для них соотношением поверхность — объем. В. А. Ступников



NH<sub>4</sub>Cl

1983

5 E587. Природа  $\lambda$ -аномалии в NH<sub>4</sub>Cl. The cause of  $\lambda$  anomalies in NH<sub>4</sub>Cl. Мнух Ю. В. «Specul. Sci. and Technol.», 1983, 6, № 3, 275—285 (англ.)

Показано, что  $\lambda$ -аномалия теплоемкости вблизи —31°С обусловлена скрытой теплотой перехода. Переход по совокупности признаков должен быть отнесен к 1-му, а не ко 2-му роду. Для определения типа фазового перехода следует использовать дифференциальную сканирующую калориметрию, позволяющую судить о знаке теплового эффекта при переходе как при нагреве, так и при охлаждении материала. Библ. 26.

Б. Г. Алапин

$\lambda$ -аномалии

ф. 1984, 18, N5

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

Raghubrama G.,  
Narayan Ramesh.

$T_z$ ; J. Phys. and Chem.  
Solids, 1983, 44, N7,  
633-638. ● (see  $\text{NH}_4\text{F}$ ; I)

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

20 B859. Тепловое расширение кубических соединений аммония. Thermal expansion of cubic ammonium compounds. Smith David. «J. Chem. Phys.», 1983, 78, № 10, 6238—6242 (англ.).

Вычислен вклад в тепловое расширение солей аммония, обусловленный вращением иона  $\text{NH}_4^+$  в разупорядоченной оцк фазе  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$ , а также в соединениях со структурой типа перовскита  $\text{NH}_4\text{ZnF}_3$  и  $\text{NH}_4\text{CoF}_3$ . Тепловое расширение тв. тела, содержащего многоатомный ион, определяется суммой трех вкладов — свободной энергии, связанной с сжимаемостью тела, как упругого континуума, свободной энергией решеточных мод и энергией, обусловленной колебаниями многоатомного иона. Установлен вид потенциальной функции, описывающей потенциальный барьер многоатомного иона  $V(\omega) \sim r^{-n}$ , где  $n$  определяется типом хим. связи. Получено хорошее согласие с эксперим. данными в предположении, что в соединениях электростатич. силы являются доминирующими. Вклад в термич. расширение от вращения  $\text{NH}_4^+$  составляет 10% от опытной величины для перовскитных фаз и 25% для  $\text{NH}_4$ -галидов. Этот вклад приблизительно не зависит от температуры.

Л. А. Резницкий

тепловое  
расширен.

(+3)

Х. 1983, 19,  
N 20



$\text{NH}_4\text{Cl}$

[Om. 19080]

1984

Yasuda H., Raich J.C.,

правый  
переход

Mol. Phys., 1984, 51, N3,  
731-759.

NH<sub>4</sub>Cl

1983

15 Б3126. Непрерывные и разрывные фазовые переходы в галогенидах аммония. Continuous and discontinuous phase transitions in ammonium halides. Yurtseven H., Sherman W. F. «J. Mol. Struct.», 1984, 115: Mol. Spectrosc. and Mol. Struct., 1983. Proc. 16 Eur. Congr., Sofia, 12—16 Sept., 1983. Pt C, 169—172 (англ.)

С целью изучения фазового перехода  $\lambda$ -типа в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$  измерены спектры КР как функции т-ры и давл.,  $\lambda$ -переход в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  имеет три области: слабый переход 1-го рода (I), трикрит. область (II) и фазовый переход 2-го рода (III). В  $\text{NH}_4\text{Br}$  исследован сильный переход 1-го рода. Выявлена связь между смещением частот и изменением объема при переходе из одной области  $\lambda$ -перехода в другую. Найдена зависимость от т-ры частот  $\nu_2$  (соответствует внутренней моде иона  $\text{NH}_4^+$ , примерно равна  $1708 \text{ см}^{-1}$ ) и  $\nu_5$  (соответствует трансляц. моде решетки  $\sim 170 \text{ см}^{-1}$ ) в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при ну-

фазов. переход

(4)  $\Delta$

х. 1984, 19, N 15

лёвом давл. (область I), 1,6 кбар (область II) и 2,8 кбар (область III), а также частоты  $\nu_5$  (примерно  $138 \text{ см}^{-1}$ ) в  $\text{NH}_4\text{Br}$  при нулевом давл. Показано, что один параметр Грюнайзена может правильно описывать смещение частот при  $\lambda$ -переходе, если ввести в рассмотрение доп. параметр, учитывающий влияние упорядочения в системе при т. крит. и ниже. С. К. Карепанов

NH<sub>4</sub>Cl

1983

13 Б3121. Спектры комбинационного рассеяния, соотношения Пиппарда и критические экспоненты для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Raman spectra. Pippard relations and critical exponents for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Yurtseven H., Sherman W. F. «J. Mol. Struct.», 1984, 115: Mol. Spectrosc. and Mol. Struct., 1983. Proc. 16 Eur. Congr., Sofia, 12—16 Sept., 1983. Pt C, 173—176 (англ.)

T<sub>tr</sub>;

x. 1984, 19,  
N 13

Исследована т-рная зависимость спектров КР  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) вблизи фазового перехода  $\lambda$ -типа ( $T_\lambda = 242,8 \text{ K}$ ). По изменению частоты линии  $\nu_1 = 174 \text{ см}^{-1}$  с т-рой оценен наклон линии  $\lambda$ -перехода  $(dP/dT)_\lambda$ . Определены крит. экспоненты ( $a'$  и  $c'$  соотв.) коэф. для теплового расширения ( $\alpha$ ) и изотермич. сжимаемости ( $\beta$ ). Показано, что соотношение Пиппарда для I имеет вид  $a' + 2b + c' = 2$ , где  $b$  — крит. экспонента для параметра порядка (предполагалось, что крит. экспонента для  $C_p$  такая же, как для  $\beta$ ). Т. о., установлена корреляция между сдвигами линий и термодинамич. величинами. Полученные данные хорошо согласуются с результатами теор. оценок.

А. В. Бобров

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1983

7 E480. Спектры комбинационного рассеяния, соотношения Пиппарда и критические индексы для  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Raman spectra. Pippard relations and critical exponents for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Yurtseven H., Sherman W. F. «J. Mol. Struct.», 1984, 115: Mar. Spectrosc. and Mol. Struct., 1983. Proc. 16 Eur. Congr., Sofia, 12—16 Sept., 1983. Pt C, 173—176 (англ.)

$T_{\pm 2}$

Получены соотношения, связывающие температурный сдвиг колебательных частот  $\nu(T)$  с термодинамич. параметрами кристалла в окрестности фазового перехода. Исследована зависимость удельной теплоемкости  $C_p$  от  $1/\nu (\partial \nu / \partial T)_p$ , из которой оценено значение производной  $(\partial P / \partial T)_\lambda$ , равное 105,5 бар/град в точке  $\lambda$ -перехода ( $T_\lambda = 242,8 \text{ K}$ ) кристалла  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Температурная зависимость частоты моды  $\nu_5$  ( $174 \text{ cm}^{-1}$ ) использована для

ср. 1984, 18, № 7

определения критич. индексов  $a$ ,  $b$  и  $c$  температурного  
хода термич. расширения, удельной теплоемкости и изо-  
термич. сжимаемости соответственно. Найденные критич.  
индексы сопоставляются с теоретич. предсказаниями  
трехмерной модели Изинга и приближения самосогла-  
сованного поля.

---

М. Б. Н.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1984

100: 182417c Continuous and discontinuous phase transitions in ammonium halides. Yurtseven, H.; Sherman, W. F. (Dep. Phys., King's Coll. London, London, UK. WC2). *J. Mol. Struct.* 1984, 115, 169-72 (Eng). Raman spectra of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$  were recorded as functions of temp. and pressure. The  $\lambda$ -type phase transition in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  was studied as (1) a weakly 1st order, (2) a tricrit., and (3) a 2nd order transition. A strongly 1st order transition was studied in  $\text{NH}_4\text{Br}$ . The anal. of the data has concd. on the correlation of frequency shift with vol. change across the phase change regions. This correlation was established for the frequencies of the  $\nu_2$  and  $\nu_5$  Raman modes of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at zero pressure (1st order) 1.6 kbar (tricrit.) and 2.8 kbar (2nd order). A single Y mode (Grueneisen parameter) describes each frequency shift right through the phase change region once an order-disorder contribution has been introduced at and below the transition temps.

$T_{tr}$

⊗ (+)  $\text{NH}_4\text{Br}$

c.A. 1984, 100, N22

$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  1984

Вичутинский А. А.,  
Исакович Л. Т. и др.

Гроби. калориметрии и  
хим. термодинами. Докл.

Δ Н разбавл. на 10 Всес. конф., 12-14 июня,  
1984. Т. 1. Ч. 2. Черногочовка,  
1984, 331-333.

(см.  $\text{LiF}(\text{aq})$ ; I)



НМЧС

1984

18 Б3217. О поликритической точке в хлористом аммонии. Амитин Е. Б., Набутовская О. А. «Физ. тверд. тела» (Ленинград), 1984, 26, № 4, 1159—1162

Приводятся результаты измерений коэф. линейного расширения хлористого аммония в интервале т-ра 80—300 К и анализ особенности т-рной зависимости аномальной составляющей коэф. линейного расширения. Сделан вывод, что в хлористом аммонии и дейтерированном хлористом аммонии имеет место трикритич. поведение, искаженное взаимодействием параметра порядка с акустич. фононами.

Резюме

$T_{tr}$

Х. 1984, 19, N 18

ЛНУС

1984

9 E604. О поликритической точке в хлористом аммонии. Амитин Е. Б., Набутовская О. А. «Физ. тверд. тела» (Ленинград), 1984, 26, № 4, 1159—1162

Измерен коэф. линейного расширения хлористого аммония в интервале  $t$ -р 80—300 К, проведен анализ особенности температурной зависимости аномальной составляющей коэф. линейного расширения. Анализ имеющихся данных показывает, что в хлористом аммонии и дейтерированном хлористом аммонии имеет место трикритич. поведение, искаженное взаимодействием параметра порядка с акустич. фононами. Резюме

поликритическая  
точка

ф. 1984, 18, № 9

НН4Сл

1984

15 Б3199. Исследование процесса сублимации хлорида аммония. Часть 1. Моделирование процесса. Cercetarea procesului de sublimare a clorurii de amoniu. 1. Modelarea procesului. Szép A I., Calistru C., Ifrim Livia. «Bul. Inst. politehn. Iași», 1984, Sec. 2. 30, № 1—4, 51—60 (рум.; рез. англ.)

Приведены результаты исследования сублимации  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . С учетом лит. данных на основе анализа хим. равновесий предложен механизм процесса (сублимация — частичное разл.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) и сформулированы простая и комбинированная модели, а также мат. модель процесса. По резюме

(р)

Х. 1986, 19, N 15

NH<sub>4</sub>Cl

1984

9 E605. Упругие постоянные третьего порядка хлорида аммония. Third order elastic constants of ammonium chloride. Yamashita Haruyasu, Tatsuzaki Itaru. «J. Phys. Soc. Jap.», 1984, 53, № 1, 219—225 (англ.)

Методом наложения ультразвуковых эхо-импульсов изучена зависимость от давления и т-ры упругих постоянных  $C_{ijkl}$  монокристаллов NH<sub>4</sub>Cl в интервалах  $(-40+80)^{\circ}\text{C}$  и  $(0\div 1,5)$  кбар соответственно. Обнаружены аномалии  $C_{ijkl}$  в окрестности т-ры фазового перехода типа порядок — беспорядок  $T_c = -32^{\circ}\text{C}$ . Величины упругих постоянных 3-го порядка  $C_{111}$ ,  $C_{112}$  и  $C_{123}$  существенно возрастают с повышением т-ры вблизи  $T_c$ .  
В. П. Михальченко

$C_p$ ;  
 $T_c$ ;

ср. 1984, 18, 119

$\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$

$(C_p)_d$   
 $(\Delta H_{aq})$

⊕2 ⊗

X1976 N12

② 12 Б877. Изменение теплоемкости алкилзамещенных хлоридов аммония в водных растворах. Tamaki Kunio, Yoshikawa Satoru, Kushida Mitsuyoshi. Heat capacity changes of alkyl-substituted ammonium chlorides in aqueous solutions. «Bull. Chem. Soc. Jap.», 1975, 48, № 11, 3018—3020 (англ.) 1975

Калориметрически измерены энтальпии р-рения в воде алкилзамещенных хлоридов аммония  $\text{RNH}_3\text{Cl}$  ( $\text{R}=\text{H}$ ,  $\text{Me}$ ,  $\text{Et}$ ,  $\text{Pr}$ ,  $\text{Bu}$ , пентил, гексил) при 10, 25, 40 и 45°, солей  $\text{R}_2\text{NH}_2\text{Cl}$  ( $\text{R}=\text{Me}$ ,  $\text{Et}$ ,  $\text{Pr}$ ,  $\text{Bu}$ ) при 10, 15, 25 и 35° и  $\text{R}_3\text{NHCl}$  ( $\text{R}=\text{Me}$ ,  $\text{Et}$ ,  $\text{Pr}$ ) при 10, 25, 30 и 35°. Конц-ии р-ров составляли ~0,01 М и было принято, что изменение теплоемкости при р-рении ( $\Delta C_p$ ) до этой конц-ии и до бесконечного разбавления ( $\Delta C_{p^\infty}$ ) равны. Рассчитаны по ур-нию Кирхгофа величины  $\Delta C_p$ , равные —32, —24, —6, 10, 22, 37 и 55 для солей  $\text{RNH}_3\text{Cl}$ , —14, 20, 51 и 78 для солей  $\text{R}_2\text{NH}_2\text{Cl}$  и —11, 24 и 76 кал/К·моль для солей  $\text{R}_3\text{NHCl}$  в порядке перечисленных радикалов. Полученные величины сопоставлены с аналогичными функциями для четвертичных алкиламмониевых хлоридов. Инкременты  $\Delta C_p$  при увеличении алкильного радикала на метиленовую группу  $-\text{CH}_2-$  составили 10—15 кал/К·моль. П. М. Чукуров

NH<sub>4</sub>Cl

1985

16 БЗ002. Анализ уравнений состояния галогенидов аммония. Analysis of the equation of state of ammonium halides. Agrawal S. C. «Phys. Status solidi», 1985, B128, № 1, 69—73 (англ.; рез. нем.)

Решеточная энергия крист. галогенидов аммония представлена в виде суммы кулоновской, ван-дер-ваальсовской и отталкивательной (в форме Майера-Хиггинса) составляющих, параметры к-рых определены из св-в крист. соединений при норм. условиях по процедуре Фуми и Този. На основе полученных, т. обр., выражений решеточной энергии через микроскопич. параметры для NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br и NH<sub>4</sub>I проведен расчет ур-ний состояния при степенях сжатия  $V/V_0$  в интервале 1—0,5. Результаты расчета согласуются с соотв. эксперим. данными. Отмечено, что теорет. ур-ние состояния может быть улучшено учетом трехчастичных взаимодействий и несферичности иона NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

М. Я. Френкель

А (+2)

Х. 1985, 19, N 16

ур-ие  
состояние

$\text{NH}_4\text{Cl}$

[Om. 21125]

1935

Cohen - Adad R.,

Pure and Appl. Chem;  
1935, 57, N2, 255-  
262.

racmbo-  
racmbo

the heat capacity of a solution.



ND<sub>4</sub>Cl

1985

8 E727. Изучение фазового перехода в сжимаемом хлориде дейтероаммония путем машинного моделирования. Computer simulation studies of the phase transition in compressible deuterioammonium chloride. Pandey Sadhana, Trikha S. K. «Austral. J. Phys.», 1985, 38, № 5, 733—740 (англ.)

- В связи с наблюдавшейся ранее зависимостью т-ры  $\lambda$ -перехода в ND<sub>4</sub>Cl от давления проведены машинные «эксперименты» по изучению динамич. свойств этого соединения под давлением. Использован метод молекулярной динамики с потенциалом эффективного взаимодействия между ионами ND<sub>4</sub><sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup> типа Леннард-Джонса. Система ур-ний движения включала также ур-ния либрационных колебаний катионных групп. Показано, что катионы совершают сложные трехмерные колебания торсионного типа, ограниченные только двумя квадрантами. Частота либрационных колебаний иона ND<sub>4</sub><sup>+</sup> равна 130 и 145 см<sup>-1</sup> при давлении 1 атм и 3 кбар соответственно. Рассчитанные кривые средней внутренней энергии согласуются с наблюдаемым уменьшением амплитуды  $\lambda$ -пика при переходе между фазами II и III с увеличением давления.

А. Б.

фазов. переход

ф. 1986, 18, № 8

NH<sub>4</sub>Cl

1985

$T_{tr}$

104: 43540j Influence of mechanical stresses occurring during solid-phase transformation on the kinetics. II. Temperature control of polymorphic transformation of ammonium chloride (CsCl  $\rightarrow$  NaCl type) by bulk and surface hardening. Sidel'nikov, A. A.; Chupakhin, A. P.; Boldyrev, V. V. (Inst. Khim. Tverd. Tela Pererab. Miner. Syr'ya, Novosibirsk, USSR). *Izv. Sib. Otd. Akad. Nauk SSSR, Ser. Khim. Nauk* 1985, (6), 39-49 (Russ). The effects were studied of surface and internal hardening on the phase-transition temp.  $T_c$  of NH<sub>4</sub>Cl. Addn. of MnCl<sub>2</sub> or CuCl<sub>2</sub> increases  $T_c$ . The  $\beta \rightarrow \alpha$  transition is stress induced. The addn. of Cu and Mn increases the hardness due to dislocation interactions. Surface doping also increases  $T_c$ . A possible mechanism is described.

C.A. 1986, 104, N6

NH<sub>4</sub>Cl

1985

Szep A., Calistru C.,  
et al.,

(S<sub>3</sub>H)

Rev. Chim. (Bucharest)  
1985, 36 (11), 1014-208.

C.A. 1986, 104, N 18, 1363814

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1985

4 Б3230. Обобщенное термодинамическое описание поведения кристаллического хлорида аммония в окрестностях фазовых переходов. General thermodynamic treatment of ammonium chloride crystal close to phase transitions. Yurtseven H., Sherman W. F. «17th Eur. Congr. Mol. Spectrosc., Madrid, 8—13 Sept., 1985: EUCMOS XVII. Abstr.» S. 1., s. a., P—195 (англ.)

Применение модели Изинга в сочетании с приближениями Эйнштейна и/или Дебая позволило описать поведение крист.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) в окрестностях его фазовых переходов. Вывод выражения для вклада решеточных колебаний в величину уд. теплоемкости ( $C_v$ ) был осуществлен с использованием частот КР, соотв. фононной моде  $174\text{ см}^{-1}$ . При этом крит. поведение  $C_v$  определялось в рамках модели Изинга. Остальные модели указывали на отсутствие аномалий  $C_v$  в окрестностях фазовых переходов. Полученные теорет. результаты со-

(р)

Х. 1986, 19, N 4

поставлены с эксперим. данными для  $C_v$ . Показано, что рассматриваемый подход удовлетворительно описывает явления в окрестностях фазовых переходов как в I, так и в др. подобных системах, претерпевающих фазовые переходы 2-го рода типа порядок — беспорядок.

В. Е. Смирнов



$\text{NH}_4\text{Cl}$

(DM 24293)

1986

$\Delta H_{\text{крисст.}}$

$\Delta H_{\text{aq.}}$

Emmons H., Wolf G.,  
Kropp Ch.,

Thermochim. acta, 1986,  
104, 139-145.

NH<sub>4</sub>Cl

(Om. 24274)

1986

Emons H., Wolf G.,  
Kropp Ch.,

sk crist  
(skag)

Thermochim. acta,  
1986, 104, 147-152.



$\text{NH}_4\text{Cl}$

1986

Ахромченко Ю.Т.,  
Виблывый Ч.Ф. и др.

Изв. АН СССР. Неорган.  
химия. 1986. Т. 22,  
N 11. С. 1816 - 1821. Библио-  
гр.: 9 н. изв.

(ссыл. Mg Te ; I)

Рам ;



NH<sub>4</sub>Cl(K)

1986

19 Б3267 Деп. Концентрационные зависимости тепловых эффектов растворения хлоридов и бромидов аммония, дейтероаммония в воде и водных растворах диметилсульфоксида. Егоров Г. И., Королев В. П., Крестов Г. А.; Ин-т химии невод. растворов АН СССР. Иваново, 1986. 11 с. Библиогр. 8 назв. Рус. (Рукопись деп. в ВИНТИ 11.06.86, № 4275-В)

Калориметрически определены и табулированы энтальпии р-рения хлоридов, бромидов аммония и дейтероаммония в воде и тяжелой воде при 298,15 К, хлоридов аммония, дейтероаммония в смесях воды, тяжелой воды с ДМСО при 298,15 К и в воде, в тяжелой воде при 323,15 К до конц-ий электролита, близких к насыщению.

Автореферат

ΔααH;

(73)

⊗

●

NH<sub>4</sub>Cl(K) NH<sub>4</sub>Br(K)

x. 1986, 19, N 19

NH<sub>4</sub>Br(K)

НН<sub>4</sub>Сл Вичуминский А. А., 1986.  
Исакович Л. Т. и др.

Рег. ж. „Электрохимия“,  
М., 1986. 12 с., Библиогр.  
16 назв. Рус. (Рукопись  
вв. в ВИНТИ 21.02.86  
N1206-В).

(сер. Li F (к) ; I)

NH<sub>4</sub> Cl      [Dm. 23638]      1986

Yurtseven H., Sherman WF,

Gi; J. Mol. Struct., 1986,  
143, 21-24.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

(OM. 28479)

1987

Andersson P., Ross R. G.,

спзоб.  
гидроми-  
на пог  
давлен.

J. Phys. C: Solid  
State Phys., 1987,  
20, N29, 4737-43.

NH<sub>4</sub>Cl

(DM 28480)

1987

Ross R. G., Andersson P.,

теплопровод.,  
теплоемк.  
под давлением.

J. Phys. C: Solid  
State Phys., 1987,  
20, N 29, 4745-62.

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1988

8 E701. Локальное упорядочение в разупорядоченных фазах I и II  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Local ordering in the disordered phases I and II of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  and  $\text{NH}_4\text{Br}$  / El-Kabbany F., El-Dessouki S. // Acta phys. hung.— 1988.— 63, № 3—4.— С. 257—269.— Англ.

Методом ИК-спектроскопии исследованы разупорядоченные фазы I (пр. гр.  $Fm3m$ ) и II ( $Pm3m$ ) в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Переход I→II происходит при  $185^\circ\text{C}$  в  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и при  $138^\circ\text{C}$  в  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Разупорядочение в этих соединениях отражается на дважды вырожденной деформационной моде  $V_2$  и трижды вырожденной асимметричной моде  $V_4$ . В обоих галоидах обнаружено локальное ориентационное упорядочение. Энергия переориентации ионов  $\text{NH}_4^+$  0,52 эВ для  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и 0,48 эВ для  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Библ. 24. А. И. Коломийцев

$\frac{17}{12}$

(4) A

сф. 1989, № 8

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1988

22 БЗ030. Теплоемкость хлористого аммония, легированного одновалентными примесями. Гавричев К. С., Горбунов В. Е., Махметов Н. Х., Кукетаев Т. А., Юров В. М. «12 Всес. конф. по хим. термодинам. и калориметрии. Тез. станд. докл., Горький, 13—15 сент., 1988. Ч. 1». Горький, 1988, 10

Исследована температурная зависимость теплоемкости  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{M}$ , где  $\text{M}=\text{Tl}, \text{Ag}, \text{Cu}$  с конц-иями 0,5, 1,0 и 1,0 мол.% соотв. Выше 50 К теплоемкость изученных кристаллов удовлетворительно описывается аддитивной схемой. Ниже 50 К выявлены особенности, к-рые не удалось описать по изотопич. модели. В изученных системах наблюдалось резкое изменение силовых постоянных. Анализ теплоемкостей легированных образцов в этой температурной обл. выполнен по модели, в к-рой примесь образует с ближайшими атомами крист. решетки квазимолекулу с симметрией  $\text{O}_h$ . А. С. Гузей

С:

Х. 1988, N 22

$\text{NH}_4\text{Cl}$  Smith David. 1988

J. Chem. Phys. 1988, 89  
(4), 2324-9.

Cp;

(corr.  $\text{NH}_4^+$ ; I)



NH<sub>4</sub>Cl

1989

2 БЗ109. Данные калориметрического исследования псевдобинарной системы хлорид аммония—гексагидрат хлорида кальция. Resultats calorimetriques relatives au pseudo—binaire chlorure d'ammonium—hexahydrate de chlorure de calcium / Teisseire M., Guion J. // 14èmes Journees d'etude des equilibres entre phases, Montpellier, marc, 1989.— Montpellier, 1988.— С. 49—51.— Фр.

Методом дифференциальной микрокалориметрии изучены фазовые соотношения в системе NH<sub>4</sub>Cl (I)—CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O (II). Установлено, что значения энтальпии плавления образцов I—II 210—220 кДж/кг близки к значениям этой величины для чистого II. Макс. значения энтальпии плавления отмечено при конц-ии I, соотв-щей максим. р-римости I в II. Л. Г. Титов

(ΔH<sub>m</sub>)

(4) ☒

X.1991, N2

МНУ СС

1989

5 Б3129. Исследование фазового перехода первого рода в галогенидах аммония методом спектроскопии комбинационного рассеяния. Raman study of the first order phase transitions in ammonium halides / Yurtseven H., Sherman W. F. // 19th Eur. Congr. Mol. Spectrosc., Dresden, Sept. 4 — Sept. 8, 1989: Abstr. lect. and poster contrib.— 1989, Dresden.— С. 261.— Англ.

На основании более ранних эксперим. данных спектроскопии КР по т-рым зависимостям решеточных и внутренних мод для NH<sub>4</sub>Cl (I) и NH<sub>4</sub>Br (II) сделан вывод, что в I при т-ре 241,5 К и атм. давл. происходит слабый переход 1-го рода, а в II резкий переход 1-го рода при т-ре 234,5 К. Полученные результаты качественно соответствуют модели для изинговского псевдоспин-фононного взаимодействия. Низкот-рные фазы обладают сегнетоэлектрич. структурой  $\delta$ -фаза I и II или антисегнетоэлектрич. структурой  $\gamma$ -фаза II.

Г. Л. Апарников

Т<sub>т2</sub>

(4)

Х. 1990, N 5

$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$

1990

Simonsen G.M., Thiesse W.E.

$\Delta H^\circ_{\text{pysoln}}$

298-648K

$P = 7-35 \text{ MPa}$

Enthalpy of Dilution and  
the Thermodynamics of  
 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  to 648 K and 35 MPa

45th Annual Calorimetry

Conference USA, ● Ann Arbor MI &  
Michigan, 1990 July 22-27, p. 115, 115

$\text{NH}_4\text{Cl}$  аэ.

1990-1991

23 Б385. Экспериментальное изучение летучести хлорида аммония из водных растворов при высоких температурах. An experimental study of the volatility of ammonium chloride from aqueous solutions to high temperatures / Simonson J. M., Palmer D. A. // Int. Water. Conf.: Offic. Proc. 52nd Annu. Meet., Pittsburgh (Pa), - Oct. 22—24 1990. — Pittsburgh (Pa) , 1991. — С. 253—258. — Англ.

На установке автоклавного типа изучена летучесть  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) из водн. р-ров при 120—350 °С. Состав газ. и жидк. фаз изучен методами ГХ и хим. анализа. Установлено, что летучесть I в виде  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$  и I зависит от т-ры, конц-ии I, pH р-ра и присутствия др. катионов (напр.,  $\text{Na}^+$ ) в р-ре. Рассчитаны термодинамич. коэф. разделения для I,  $\text{HCl}$  и  $\text{NH}_3$ .

Л. Г. Титов

(р, Кр)

Х. 1996, № 23

$\text{NH}_4\text{Cl}$

(DM 34694)

1990

Taniewska-Osickska S.,  
Łogwinienko R. et al.,

$\Delta H_{\text{sol}}$  of  
 $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$

Thermochim. Acta, 1990,  
167, n1, 73-77.

$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$

От 34703 1990

5 БЗ196. Энтальпии разбавления и термодинамика растворов  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  при температурах до 523 К и давл. до 35 МПа. Enthalpy of dilution and the thermodynamics of  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  to 523 K and 35 MPa / Thiesen W. E., Simonson J. M. // J. Phys. Chem.—1990.—94, № 20.— С. 7794—7800.— Англ.

В интервале т-р 298—523 К и давл. 7,0—34,5 МПа измерены энтальпии разбавления ( $\Delta_{\text{дл}}S$ ) водн. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$  от 6,039 до 0,007 Мл. Показано, что в изученном интервале т-р, давл. и конц-ий необходимо учитывать гидролиз  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Эксперим. значения  $\Delta_{\text{дл}}H$  интерпретированы на основе теории специфич. взаимодействий Питцера с учетом гидролиза соли и в предположении об идеальном поведении  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при смешении в водн. р-рах. Табулированы осмотич. коэф., коэф. активности и относит. кажущиеся энтальпии водн. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$  для изученного интервала т-р, давл. и конц-ий соли. Обсуждается возможность оценки летучести солей аммония при повышенных т-рах на основе полученных результатов.

По резюме

$\Delta H_{\text{aq}}$

X.1991, №5

$\text{NH}_4\text{Cl(aq)}$

Om 34703

1990

(sH<sub>2</sub>O)

113: 159990w Enthalpy of dilution and the thermodynamics of ammonium chloride (aq) to 523 K and 35 MPa. Thiessen, W. E.; Simonson, J. M. (Chem. Div., Oak Ridge Natl. Lab., Oak Ridge, TN 37831 USA). *J. Phys. Chem.* 1990, 94(20), 7794-800 (Eng). Enthalpies of diln. of  $\text{NH}_4\text{Cl(aq)}$  were measured from 6.039 to 0.007 mol/kg at temps. from 298 to 523 K and at pressures near 7.0 and 31.5 MPa. The hydrolysis of aq. ammonium ion is not negligible over the complete range of conditions investigated here. The measured values are represented quant. with the ion interaction treatment of Pitzer, with explicit consideration of the hydrolysis equil., with assuming ideal mixing behavior for aq. ammonia. Activity and osmotic coeffs. and relative apparent enthalpies are tabulated at even intervals in pressure, temp., and compn. The implications of the present results on the prediction of ammonium salt volatility at high temps. are discussed.

C. A. 1990, 113, N 18

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1991

21 Б 3227. Растворимость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в частично карбонизированных водно-аммиачных растворах. The solubility of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in partly carbonated water-ammonia solutions /Kawicka Hanna, Koneczny Henryk, Szulc Maria //Polish J. Appl. Chem. [Бывш. Chem. stosow.] .—1991 .—35, № 1—2 .—С. 73—81 .—Англ.

По результатам хим. анализа на содержание компонентов определены р-римости (Рс)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (I) в водно-аммиачных р-рах, содерж. 6,6 и 13,0 моль  $\text{NH}_3$  на 1 кг  $\text{H}_2\text{O}$ , при т-рах 5, 10, 20 и 30° С, а также зависимость Рс I от карбонизации р-ра до максим.  $[\text{CO}_2]=0,4 \cdot [\text{NH}_3]$ . Присутствие  $\text{NH}_3$  увеличивает Рс I в воде, а введение  $\text{CO}_2$  уменьшает ее, причем при максим. карбонизации она убывает на 10,1 и 17,8% в р-рах с  $[\text{NH}_3]$  5,6 и 13,0 моль/кг  $\text{H}_2\text{O}$  соответственно. Л. В. Арсеенков



Х. 1992, № 21



NH<sub>4</sub>Cl

1991

(Cp)

115: 167840d Critical values for specific heat from Raman data. Sherman, W. F.; Yurtseven, H. (Dep. Phys., King's Coll. London, London, UK WC2R 2LS). *J. Mol. Struct.* 1991, 247 61-71 (Eng). The use of Raman frequency shifts of non-soft modes to provide detailed predictions of the crit. behavior of the sp. heat up to within a fraction of a degree of a second order (or weakly first order) phase transition is illustrated. As an example, the  $\lambda$ -transition of ammonium chloride under ambient pressure has been studied, and values of crit. exponents of  $\alpha_- \approx 0.76$  and  $\alpha_+ \approx 0.82$  have been derived for  $C_p$  from the Raman data. This approach is believed to be valid for a wide range of systems showing second-order or weakly first-order phase transitions and it is possible to use it for relatively inaccessible samples such as those within high pressure enclosures.

C.A. 1991, 115, N16

NH<sub>4</sub>Cl

1992

8 БЗ159. Количественное кинетическое изучение фазового перехода  $I \leftrightarrow II$  хлорида аммония. A quantitative kinetic study of the  $I \leftrightarrow II$  phase transition of ammonium chloride /Clark S. M., Boorhyee E. //J. Phys.: Condens. Matter —1992.—4, № 46.—С. 8969—8974.—Англ.

В диапазоне  $t$ -р 140—250°С методом энергодисперсионной порошковой рентгенографии (на углу 9,9°) с синхротронным источником рентгеновского излучения исследованы изотермич. и неизотермич. кинетики фазового перехода  $I \rightarrow II$  в NH<sub>4</sub>Cl. Превращение фиксировалось по пику (110) для фазы II и пикам (200) и (220) фазы I. Т-ра равновесного перехода (полученная экстраполяцией на нулевую скорость нагрева) составила  $184,5 \pm 0,5^\circ \text{C}$  (в образце, приготовленном прессованием порошка при давл. 7000 кг/см<sup>2</sup>)  $193 \pm 2^\circ \text{C}$ , энергия активации перехода  $213 \pm 15$  кДж/моль. Изотермич. данные отвечают ур-нию Авраами с параметром формы 3, что предполагает двумерный рост кристаллов. Найденные параметры перехода отвечают мартенситному превращению (включая и эффект памяти при переходе  $II \rightarrow I$ ), модель к-рого обсуждена.

Р. А. Ступникова

( $T_{tr}$ )

X. 1993, N 8

NH<sub>4</sub>Cl

1993

Apelblat Alexander.

(P, Av H) J. Chem. Thermodyn.  
1993, 25(1), 63-71.

(cer. ● LiCl; I)

NH<sub>4</sub>Cl

1993

119: 58582h The critical behavior of the Raman intensities of the lattice modes in ammonium halides. Yurtseven, H.; Sherman, W. F. (Dep. Phys., Istanbul Tech. Univ., Istanbul, Turk.). *J. Mol. Struct.* 1993, 294, 175-8 (Engl). The obsd. Raman intensities for the lattice modes of TAm(93 cm<sup>-1</sup>) and TOu(144 cm<sup>-1</sup>) of NH<sub>4</sub>Cl were used to ext. the crit. exponents for the order parameter in this crystal system. The exponent values are  $0.15 \pm 0.02$  (1st order,  $T_c = 241$  K,  $P = 0$ ),  $0.24 \pm 0.04$  (tricit.,  $T_c = 255$  K,  $P = 1.5$  kbar) and  $0.33 \pm 0.10$  (2nd order,  $T_c = 268$  K,  $P = 3$  kbar), which agree with the model predictions.

(T<sub>12</sub>)

C. A. 1993, 119, NE

NH<sub>4</sub>Cl  
(aq. soln.)

1994

Scheonert H.,

mercury  
cl-la

J. Phys. Chem., 1994,  
98 (2), 643-53.

(all. HCl, I)

ННУ Слаг

1995

15 Б3110. Ассоциация и гидролиз в водных растворах  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при температурах до 623K и давлениях до 28 МПа. Association and hydrolysis of aqueous  $\text{NH}_4\text{Cl}$  at temperatures to 623K and pressures to 28 MPa / Sharygin A. V., Wood R. H. // 50th Calorim. Conf., Gaithersburg, Md, July 23—28, 1995: Program, Abstr. and Repts. — Gaithersburg (Md) , 1995. — С. 99. — Англ.

(р)  
Определены плотности и теплоемкости водн. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$  различных конц-ий при т-рах до 623K и давл. 28 МПа. Для р-ций гидролиза и ионной ассоциации:  $\text{NH}_4^+ = \text{NH}_3 + \text{H}^+$ ;  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$  рассчитаны константы равновесия и коэф. активности компонентов. Обсуждены их т-рные и концентрац. зависимости.

Л. В. Арсеенков

X. N15, 1996.

NH<sub>4</sub>Cl

1996

10Б3103. Влияние изотопного водородного обмена на термохимию растворения галогенидов аммония и дейтероаммония в воде, тяжелой воде и их смесях с диметилсульфоксидом / Егоров Г. И. // Ж. общ. химии. — 1996. — 66, № 8. — С. 1274—1278. — Рус.

Приведены стандартные энтальпии р-рения бромидов и иодидов аммония и дейтероаммония в воде, тяжелой воде и их смесях с ДМСО при 298,15K и составах до  $X=0,4$  ( $X$  — мольная доля ДМСО). Обсуждено влияние изотопного водородного обмена на величины стандартных энтальпий р-рения  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{ND}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{ND}_4\text{Br}$  и  $\text{NH}_4\text{I}$  в  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{D}_2\text{O}$  и смесях  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{D}_2\text{O}$ )—ДМСО при 298,15K, а также  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$  в этих же р-рителях при 323,15K. Сделано сравнение величин энтальпий кристаллических решеток  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{ND}_4\text{Cl}$ .

(Δ K<sub>aq</sub>)

(+2)

X. 1997, N 10

● NH<sub>4</sub>Br, NH<sub>4</sub>I

$\text{NH}_4\text{Cl}$ , ас

1996

12Б3110. Объемы и теплоемкости водных растворов хлорида аммония при температурах от 298,15 до 623К и давлениях до 28 МПа. Volumes and heat capacities of aqueous solutions of ammonium chloride from the temperatures 298,15K to 623K and pressures to 28 MPa / Sharygin Andrei V., Wood Robert H. // J. Chem. Thermodyn.— 1996.— 28, № 8.— С. 851—872.— Англ.

(Ср)

Для водных р-ров хлорида аммония при моляльностях в пределах от 0,1 до 6 моль·кг<sup>-1</sup> с использованием денсиметра с колеблющейся трубкой измерены плотности при т-рах 298,15—623К для давл. от 10 до 28 МПа, а с использованием проточного калориметра определены теплоемкости при т-рах 302—623К и давл. 28 МПа. Из измерений плотности рассчитаны кажущиеся мол. объемы ( $V_\varphi$ ) водн. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Полученные волюметрич. и калориметрич. результаты для водн. р-ров  $\text{NH}_4\text{Cl}$  хорошо согла-

Х. 1997, № 12



суются с лит. данными при низких т-рах. При высоких т-рах наблюдавшиеся значения теплоемкости и  $V_\varphi$  согласуются с предположением о поведении типа сильного электролита лишь с небольшими эффектами от р-ций образования  $\text{NH}_3(\text{aq})$ ,  $\text{H}^+(\text{aq})$  и  $\text{HCl}(\text{aq})$  и от спаривания ионов  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$  и  $\text{Cl}^-(\text{aq})$ . Библ. 39. В. Ф. Байбуз

$\text{NH}_4\text{Cl}$

1996

14Б376. Соотношения для  $\gamma$ -параметров  
Грюнайзена вблизи фазового  $\lambda$ -перехода в  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$ .  $\gamma$ -Grüneisen relations close to  $\lambda$ -phase transitions  
in  $\text{NH}_4\text{Cl}$  / Yurtseven H., Demir T. // J. Mol. Struct.— 1996  
.— 382, № 1 .— С. 57—62 .— Англ.

(T<sub>2</sub>)

X. 1997, N. 14

$NH_4X$  $YX_3$  $X = Cl, Br, I$  $NH_4Cl$ 

1997

127: 40581n Calorimetry of ammonium yttrium halides. Ehrlich, S.; Oppermann, H.; Hennig, C. (Institut Anorganische Chemie, Technische Universität Dresden, D-01069 Dresden, Germany). *Z. Naturforsch., B: Chem. Sci.* 1997, 52(3), 311-314 (Ger), Verlag der Zeitschrift fuer Naturforschung. The heat of soln. of all solid phases in the system  $YX_3-NH_4X$  with  $X = Cl, Br, I$  in 4n HX was investigated. The enthalpies of formation of the  $NH_4-Y$  halides are derived from the enthalpies of formation of  $YX_3$  and of  $NH_4X$  and their heats of soln. in 4n HX:  $\Delta H_B^\circ(NH_4Y_2Cl_{7,f,298}) = -561.5 \pm 1.7$  kcal/mol,  $\Delta H_B^\circ((NH_4)_3YCl_{6,f,298}) = -474.5 \pm 1.3$  kcal/mol,  $\Delta H_B^\circ((NH_4)_3YBr_{6,f,298}) = -400.8 \pm 2.6$  kcal/mol,  $\Delta H_B^\circ((NH_4)_3YI_{6,f,298}) = -291.9 \pm 3.0$  kcal/mol.

 $(A+H)$ 

(15)

 $NH_4Br, NH_4I, YCl_3,$  $YBr_3, YI_3$ 

C. A. 1997, 127, N 3

$\text{NH}_4\text{Cl}$  (kp)

1998

130: 357750g Calculation of the specific heat for the first order, tricritical, and second order phase transitions in  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Yurtseven, H.; Kayisoglu, D.; Sherman, W. F. (Dep. Phys., Istanbul Technical Univ., Istanbul, Turk.). *Phase Transitions* 1998, 67(2), 399-412 (Eng), Gordon & Breach Science Publishers. This work presents our calcn. for the sp. heat  $C_V$  under an Ising model that uses our Raman frequencies of the  $\nu_7\text{TA}$  ( $93\text{ cm}^{-1}$ ) and  $\nu_5\text{TO}$  ( $144\text{ cm}^{-1}$ ) modes for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . The sp. heat calcn. was performed for 1st-order ( $P = 0\text{ kbar}$ ), tricrit. ( $P = 1.6\text{ kbar}$ ), and 2nd-order ( $P = 2.8\text{ kbar}$ ) phase transitions in the  $\text{NH}_4\text{Cl}$  crystal. Our calcd.  $C_V$  values are in good agreement with the exptl. obsd.  $C_P$  data from the literature for  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . This indicates that the  $\text{NH}_4\text{Cl}$  crystal can be adequately described in the lattice region by means of the Ising model studied here.



C.A., 1999, 130, N26

NH<sub>4</sub>Cl

(om. 40798)

2000

Xurtseven H<sup>+</sup>, Yanik A.

(p, 200-280k, y. Mrl. Huct.  
(pachet) 2000, 553, 267-279



NH<sub>4</sub>Cl

2001

135: 202112e Analysis of the frequency shifts close to the second order phase transition in NH<sub>4</sub>Cl. Yurtseven, H.; Kayisoglu, D. (Department of Physics, Istanbul Technical University, Istanbul, Turk.). *Spectrosc. Lett.* 2001, 34(2), 147-157 (Eng), Marcel Dekker, Inc. The authors analyzed obsd. Raman data for the frequencies of the disorder-induced modes of  $\nu_7$  (93 cm<sup>-1</sup>) and  $\nu_8$  (144 cm<sup>-1</sup>) in the 2nd order phase region of NH<sub>4</sub>Cl (P = 2.8 kbar). By means of a power-law formula describing the crit. behavior of the frequency shifts for those phonon modes studied, the authors ext. the crit. exponent value of  $a = 0.25$ , which can also describe the crit. behavior of the sp. heat  $C_p$  close to the 2nd order phase transition in NH<sub>4</sub>Cl. Within this content, spectroscopically modified Pippard relations are introduced here.

С. В. Мухоморов  
физ. репек.

C. A. 2001, 135, 19 14

F: NH<sub>4</sub>Cl

P: 1

134:302338 Spectroscopic modifications of Pippard relations: first-order and second-order phase transitions in NH<sub>4</sub>Cl. Yurtseven, H.; Yanik, A. Department of Physics, Istanbul Technical University,

Maslak, Istanbul, Turk. J. Mol. Struct. (2001), 560(1-3), 161-167. in English.

The authors introduce the spectroscopic modifications of Pippard relations and apply them to the disorder-induced Raman modes of NH<sub>4</sub>Cl in the 1st-order ( $P = 0$ ) and 2nd-order (2.8 kbar) phase regions in this cryst. system. The authors obtain linear variations of the sp. heat CP with obsd. frequency shifts  $[(1/\nu)(\delta\nu/\delta T)P]$  of those Raman modes studied for the 1st-order and 2nd-order phase transitions in NH<sub>4</sub>Cl.

2001

NH<sub>4</sub>Cl

2001

ТЗ

F: NH<sub>4</sub>Cl (T<sub>t2</sub>)  
P:  $\overline{1} =$

02.18-19Б3.61. Спектроскопические модификации соотношений Пиппарда. Фазов переходы первого и второго рода в NH[4]Cl. Spectroscopic modifications of Pippard relations: First-order and second-order phase transitions in NH[4] Yurtseven H., Yanik A. // J. Mol. Struct. - 2001. - 560, N 1-3. - С. 161- Англ.

Предложены спектроскопически модифицированные соотношения Пиппарда. Эти соотношения применены к кристаллической системе NH[4]Cl с использованием наблюдавшихся частот, индуцированных разупорядочением мод, активных в спектре КР в течение фазовых переходов первого и второго рода. Библ. 15.