

NA-F-H

10

2087

1884

NaF; NaHF₂; KF; KF.nH₂O;

KHF₂; (s, cr, Δ Hf⁰)

Guntz

Ann. chim. phys. 3, 5, 1884

W, M

1767-

1911

de Forcrand R.,

61. Compt. rend. 152, 1556 (1911)

NaHF_2 ; кр; ΔH° ;
 RbHF_2 ; кр; ΔH° ;
 CsHF_2 кр; р-р; ΔH° ;

Circ. 500

u W 3

сего ф.к

(9)

выписки т.к

✓ RbHF_2 и CsHF_2 вы-
 писаны
 не все

(9)

1941

X-5336

NaF · 5H₂O₂, (NaF)_n (T_m)

Lambengayer A.W., Polzer C.G.,
J. Amer. Chem. Soc., 1941, 63, 3254-3266

C.A., 1942, 983⁷ . . . Б

TeHF_2 , NH_4HF_2 , RbHF_2 , LiHF_2 , NaHF_2 ,
 RbHF_2 , CsHF_2 (термодинам. св-та).

Burney G. A.

Dissertation Abst, 1954, 14, 1027

Thermodynamic Studies of the monohydrogen difluorides of the alkali metals, thallium, and ammonium.

конт. 8-ке. Термодина

M, B, B.

Q. A, 1954, 125378

1957

Зинер

NaHF_2

Fisher Yask.

U. Amer. Chem. Soc., 1957, 79,
No 24, 6363-6364.

p(a)

Давление газообразующим барометра Хамфри, свободная энергия и изменение энthalпии для реакции $\text{NaHF}_2(\text{тв}) \rightarrow \text{NaF}(\text{тв}) + \text{HF}(\text{роз})$

X-58-14-45902

Oct 15/ go 2690

Na HF_2
 $\text{Na H}_2\text{F}_3$

Higgins Th. L.

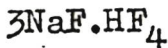
1957

Diss. Abstr., 1957, 17, 1231.

Гидрофторидное и
соединение NH_3 и HF-HF
и Na F и HF-HF .

(См. NH_4F , I)

1074



(Ttr)

Barton C.I., Friedman H.A.,
Grimes W.R., Insley H., Moore R.E.,
Thoma R.E.

J. Amer. Ceram. Soc., 1958, 41.
N 2, 63-69

Phase equilibria in the alkali
fluoride ...

Be

PX, 1958, N18, 60186

^F
LC76 op-K

537

1959

NaF.4HF, NaF.3HF (Tm, Ttr)

Adomszak R.L., Mattern J.A.,
Tieckelmann H.

J.Phys.Chem., 1959, 63, N 12,
2063-2065

A partial phase study of the ...

Be

NaHF_2

1960

G. A. Burney, E. F. Westrum,
Jr.

Cp

6-300°K

BXT, 1960, v3, cp. 45.

②

NaMF_2

Davis M.L.,

1961

Westrum E.F. и др.

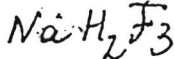
J. Phys. Chem.,

65, N2

Ср и др.

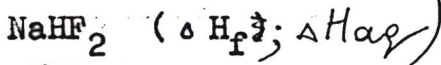
термодинамика моноводородо-дифторидов.





536

1961



Higgins T.L., Westrum E.F.

Thermochemical study of the
sodium and ammonium hydrogen
fluorides in anhydrous hydrogen
fluoride

J. Phys. Chem., 1961, N 5, 830-6



UB

Евм. ф.н.

NaHF₂

11961

~~15330~~
~~15330~~
~~15330~~

15330. Westrum Edgar F.,
Burney Glenn H.

Ср

"Термодинамика кис-
лых фторидов. II Тем-
пературные свойства
фторидов лития и
натрия от 6 до 305°K.
1961, 65, №2, 344-348 (англ.)

ж. 1962. 1

1963

3751 NATURE OF THE HYDROGEN BOND IN
SODIUM ACID FLUORIDE. Barbara L. McGaw and
James A. Ibers (Brookhaven National Lab., Upton, N. Y.).
J. Chem. Phys., 39: 2677-84 (Nov. 15, 1963). (BNL-7194)

Neutron diffraction data, obtained from single crystals
of NaHF_2 and NaDF_2 , were analyzed in terms of several
models for the bifluoride ion geometry. In sodium acid
fluoride the bifluoride ion must be linear and the two
fluorine atoms equivalent. The $\text{F}-\text{H}-\text{F}$ distance is $2.264 \pm 0.003 \text{ \AA}$, the $\text{F}-\text{D}-\text{F}$ distance is $2.265 \pm 0.007 \text{ \AA}$. From the
diffraction data alone it is impossible to distinguish between
a symmetric model for the bifluoride ion and one in which
the potential for the hydrogen (or deuterium) along the bond
has two equal minima on either side of the center. How-
ever from a comparison between the differences of mean-
square amplitudes of vibration of hydrogen (or deuterium)
and fluorine as obtained from the analysis of the diffraction
data and as calculated from the spectroscopic frequencies
it was concluded that the bifluoride ion is indeed sym-
metric. (auth)

 Na HF_2

Kpucm.

cnpym.

NSA-1964-18.3

3519

1964

NaN_3 , KPF_6 , NaHF_2 , NH_4HSO_4 ,
TEL (Tr).

Bradley R. S., Grace J. D.,
Munro D. C.

Z. Kristallogr, 1964, 120, 349-358

T

NaHF_2

1966

Vapor pressure of hydrogen fluoride over sodium bifluoride at 40-120°. L. P. Belova and Yu. D. Nekrasov. *Zh. Neorgan. Khim.* 11(7), 1723-5(1966)(Russ): The purified carrier N, heated to the exptl. temp., passed at a measured rate over NaHF_2 contained in a Ni tube and then into a HF absorber. The vol. of N evolved from HF was measured and the HF absorbed was detd. by elec. cond. for the expts. at 40-60°, and at 60-120° by titrn. with NaOH 0.01-0.1N, in the presence of CaCl_2 , as described by Meulen (CA 33, 8523⁸). At a rate of passage of N of 10-70 ml./min., the concn. of HF (mg./l.) in the gas is proportional to the velocity of N (ml./min.) and was detd. graphically. The vapor pressure p of HF was calcd. with the assumption that HF is not assocd. The relation: $\log p$ vs. $1/T$ is a straight line; there is a good accordance between the points obtained by elec. cond. and titrn. The av. temp. dependence of p at 40-120° is: $\log p$

C.A. 1966. 65. 10

14458 gh

(mm.) = $11.19 - (4292/T)$, the av. ΔH of the decompn. of NaHF₂ into NaF and HF = 19.6 kcal./mole. Froning, *et al.* (CA 41, 3266d; Lenfesty, *et al.*, CA 46, 8493f) found for 126-205° $\log p = 9.97 - (3830/T)$ and $\Delta H = 17.5$; Fischer (CA 52, 7830g), for 160-269°, $\log p = 9.475 - (3521/T)$, and $\Delta H = 16.1$.

Aniela Klein

Na HF₂

1966

1 Б529. Давление пара фтористого водорода над бифторидом натрия в интервале температур 40—120° С. Белова Л. П., Некрасов Ю. Д. «Ж. неорганич. химии», 1966, 11, № 7, 1723—1725.

Методом потока определено давл. диссоциации NaHF₂. Давление паров HF описывается ур-нием: $\lg p_{(мм)} = 11,19 - 4292/T$ (40°—120°); $\Delta H(\text{дисс.}) \doteq 19,6$ ккал/моль. Реферат авторов

X. 1967.1

NaHF₂

4 Б635. Бифторид натрия: определение давления разложения эффузионным методом Кнудсена. Miller Alan R. Sodium bifluorides decomposition pressure by the Knudsen effusion method. «J. Phys. Chem.», 1967, 71 № 4, 1144-1145 (англ.)

Методом Кнудсена для трех платиновых эффузионных ячеек с отношениями поверхности испарения препарата к площади эффузионных отверстий $\sim 50-300$ в интервале т-р $310-371^\circ\text{K}$ измерены давления разложения NaHF₂. На основании проведенных измерений рассчитаны коэф. сублимации ($\alpha=0,006$) и след. величины равновесных давлений разложения: $\lg P_{\text{HF}}(\text{атм}) = 6,677 - 3940/T^\circ\text{K}$. Теплота р-ции $\text{NaHF}_{2(\text{к})} = \text{NaF}_{(\text{к})} + \text{HF}_{(\text{г})}$ определена равной $18,0 \pm 0,5$ ккал/моль (второй 3-н термодинамики) и $1,85 \pm 0,3$ ккал/моль (третий 3-н термодинамики). Отмечается, что полученные значения теплот не согласуются с измерениями давления пара, проведенными при более высоких т-рах, но находятся в удовлетворительном согласии с теплотой образования NaHF_{2(к)}. А. Гусаров

X. 1968.4

1967

NaHF₂

p

99153z Sodium bifluoride: decomposition pressure by the Knudsen effusion method. Allan R. Miller (Aerojet-Gen. Nucleonics, San Ramon, Calif.). *J. Phys. Chem.* 71(4), 1144-5 (1967)(Eng). Knudsen effusion expts. were performed in a Pt cell 0.5 in. high and $\frac{3}{8}$ in. in diam. with orifice diams. of 0.675, 1.03, or 1.88 mm. at 310-71°K. The Pt cell was placed in a brass cup. When the residual pressure $< 10^{-5}$ torr, an isothermal bath was raised around the sample. Heating times of 106-5568 min. gave 5-17 mg. wt. losses. The initial cell charge contained 1 mole % NaF in NaHF₂. The compn. shifted 3-6% during each effusion run and was discarded when it reached 85-90% NaF in NaHF₂. Extrapolation to zero orifice led to a 2nd law heat of 18.0 ± 0.5 kcal. By combining cor. apparent pressures with free energy functions the 3rd law heat of reaction was 18.5 ± 0.3 kcal. for $[\text{NaGF}_2 = \text{NaF} + \text{HF}]$. DWJN

C.A. 1967 66 22

NaHF_2

1970

1 11 E497. Полиморфизм NaHF_2 и NaN_3 при высоком давлении. Pistorius C. W. F. T. White A. J., Campbell. High-pressure polymorphism of NaHF_2 and NaN_3 . «High Temp.-High Pressures», 1970, 2, № 5, 507—511 (англ.)

В аппарате типа цилиндр—поршень с вращающимся поршнем методами измерения смещения поршня и ДТА изучены фазовые превращения: I—II в NaHF_2 и I—II—III в NaN_3 при t -рах до $\sim 150^\circ\text{C}$. Давление перехода I—II в NaHF_2 $3,85 \pm 0,30$ кбар при $19,8^\circ\text{C}$, $4,48 \pm 0,37$ кбар при 83°C ; изменение объема $\sim 1,6$ см³/моль. Координаты

тройной точки I—II—III в NaN_3 65°C , 28 кбар. Наклон линий фазовых равновесий: I—II $3^\circ/\text{кбар}$, I—III $\sim 35^\circ/\text{кбар}$. Превращение II—III происходит очень медленно, получена только одна точка: $28,3 \pm 6,0$ кбар при $60,8^\circ\text{C}$.

T_{tr}



Б. 1971. 118



NaHF₂

B.P. - X - 6089

1941

NaN₃

(Ttr)

(92077e) High-pressure polymorphism of sodium monohydrogen difluoride and sodium azide. Pistorius, C. W. F. T.; White, A. J. Campbell (Natl. Phys. Res. Lab., S. Afr. Council. Sci. Ind. Res., Pretoria, S. Afr.). *High Temp.-High Pressures* 1971, 2(5), 507-11 (Eng). The high-pressure phase transformation in NaHF₂, previously found by means of x-ray diffraction at 8.5 kilobars, was confirmed by piston-rotation techniques. It occurs at 19.8° at 3.85 ± 0.30 kilobars, and has a vol. change of 1.6 cm³/mole and an entropy change of ~ 1.5 J/°K mole. A similar phase, NaN₃ III, exists beyond 30 kilobars at 100° and 28 kilobars at 65°, where the NaN₃ monoclinic (II)/rhombohedral (I) transition line meets the new I/III transition line. The NaN₃ II/III transition is extremely sluggish, and could not be obsd. below $\sim 60^\circ$.

(+1) ☒

C.A. 1941. 45. 14

MF. x HF ($M = \text{Li, Na, K, Rb, Cs, NH}_4$) 1974
 $1 \leq x \leq 6$) $M'F_2 \cdot y$ HF ($M' = \text{Ca, Sr, Ba}$; $0.5 \leq y \leq 1.5$)
(Tm, Kp; термодинамич. функции) IX 4700

Nikolaev A.V., Orlovsky A.A., Fedorov V.E.
Fedorova T.D.

J. Therm. Anal., 1974, 6, N4, 461-471 (англ.)
thermal properties of hydrofluorides

РИХ хим, 1974
246767



Б, М (ф) 9

NaF · x HF

1975

$x = 3, 4.$

(Tm)

121580m Sodium fluoride-hydrogen fluoride binary system (between 30 and 45 wt. % salt). Boinon, Bernard; Marchand, Alain; Cohen-Adad, Roger (Lab. Physicochem. Miner. II, Univ. Claude Bernard, Villeurbanne, Fr.). C. R. Hebd. Seances Acad. Sci., Ser. C 1975, 280(23), 1413-14 (Fr.). The binary system NaF-HF (30 to 45% NaF) contains 4 compds.: NaF·4HF, congruently m. 40.0°; NaF·3HF decomp. at 44° forming NaF·2HF which decomp. at 63.5° forming NaF·HF. A phase diagram is presented and the data are compared with that of Euler (1954) and R. Z. Adamczack (1959).

H. L. Schlichting

C.R. 1975, 23-14

1975

 $\text{NaF} \cdot 2\text{HF}$ $\text{NaF} \cdot 3\text{HF}$ $\text{NaF} \cdot 4\text{HF}$

(Tm)

24 Б811. Двойная фторидная система фторид натрия — фтороводород. Boiron Bernard, Marchand Alain, Cohen—Adad Roger. Le système binaire fluorure de sodium — fluorure d'hydrogène (compositions comprises entre 30 et 45 g% de sel). «C. r. Acad. sci.», 1975, C280, № 23, 1413—1414 (франц.; рез. англ.)

Методом термич. анализа исследована двойная система NaF (I) — HF (II) в интервале конц-ии I от 30 до 45 вес.%. Построена диаграмма плавкости. Отмечено образование четырех соединений: $\text{NaF} \cdot 2\text{HF}$, $\text{NaF} \cdot 3\text{HF}$ (плавятся incongruently при 44,0 и 63,5 соотв.), $\text{NaF} \cdot 4\text{HF}$ (III) плавится congruently при 40,0°, $\text{NaF} \cdot \text{HF}$ — продукт перитектич. превращения. Эвтектика II—III — при 39,0° и 35,5 вес.% I. Б. Г. Коршунов

21975 N 24

LiF, RbF ($T_m, \Delta H_m$)

1975

NaF-4HF; NaF; RbF-4HF; RbF-HF (T_m)

RbF-7HF; 2RbF-3HF (T_{min}) X-9496

Cohen-Adad R., Boiron B., Marchand A.,

Sauger M.-T., Vouillon J.-C.

Thermal Anal. Proc. 4-th. Int. Conf. Thermal Anal.
Budapest, 1974, Vol. 1., Budapest, 1975, 321-332 (anim.)
Contribution to the study of some systems including
alkali and hydrogen fluorides

PIHXUW, 1976

YB1056

5 (9)

LiF·HF, NaF·HF, NaF·xHF 1976
(Tr) BX-86

Boiron B., Marchand A., Cohen-Addad R.,

J. Therm. Anal. 1976, 9(3), 375-85.

The binary systems lithium fluoride-
hydrogen fluoride and sodium
fluoride - hydrogen fluoride.

C.A. 1976, 85, N22, 167447t.

5④

HF_2^- (Do, $\Delta H^\ddagger$) $\text{BX}-829$ 1977

Elp (NaHF_2 , KHF_2 , RbHF_2 , CsHF_2)

Jenkins M.D.B., Pratt K.F.,

J. Chem. Soc. Faraday Trans, 1974,

Part 2, 73, 56, 812-821 (a.u.)

Ion model. Independent studies of
hydrogen bonding and the thermochem-
istry of bifluoride salts.

Ref. 1974, 23589

10

y per. 2016

(9)

NaHF_2

отрочен 9514

1979

Озерни Б.Н. и др.

(5298)

Зук. ген. Вулкани

Вен. 2891-79

NaHF_2 cer. 17454 1983

Bottomley G. A.,
Farrow J. B., et al.

ΔH_f ;

Austral. J. Chem., 1983,
36, N4, 649-664.

(cer. BaHF₂; I)

NaHF_2

1983

20 Б878. Энтальпии растворения кислых фторидов натрия и калия в воде и водных растворах фтористоводородной кислоты. Enthalpies de dissolution des hydrogénéofluorures de sodium et potassium dans l'eau et l'acide fluorhydrique. Thouréy J., Germain P., Pergachon G. «J. Fluor. Chem.», 1983, 32, № 6, 505—511 (фр.; рез. англ.)

При t -ре 298 К определены и табулированы энтальпии р-рения (ΔH_s) NaHF_2 (I) и KHF_2 (II) в водн. р-рах HF конц-ий соотв. 0,55—28 и 1,16—26,2 М. Установлено, что значения ΔH_s для I и II положительны и возрастают при уменьшении конц-ии солей. Для I в воде ΔH_s найдена равной 5296 ± 169 кал/моль, что хорошо согласуется с величиной, известной в лит-ре (5237 кал/моль). Величины ΔH_s для I и II сопоставлены с соотв-щими данными для NaF и KF. На основе собственных и лит. данных определены стандартные энтальпии образования I и II в крист. состоянии, равные соотв. $-219,2 \pm 0,35$ и $-226,67 \pm 0,80$ ккал/моль.

А. С. Соловкин

$\Delta H_{aq}, \Delta H_f$

1

X. 1983, 19, N 20

NaHF_2

1983

99: 59751t Enthalpies of dissolution of sodium and potassium hydrogen fluorides in water and hydrogen fluoride. Thourey, J.; Germain, P.; Perachon, G. (Lab. Thermochim. Miner., Inst. Natl. Sci. Appl. Lyon, 69621 Villeurbanne, Fr.). *J. Fluorine Chem.* 1983, 22(6), 505-11 (Fr). The heats of soln. of NaHF_2 [1333-83-1] and KHF_2 [7789-29-9] in aq. HF (0.55-28 M) were measured. The std. heats of formation of NaHF_2 (-219.20 ± 0.35) and KHF_2 (-222.67 ± 0.80 kcal/mol) were derived.

$\Delta H_{\text{soln.}}; \Delta H_{\text{f}}$
 HF(aq)

KHF_2

C.A. 1983, 99, N 8

$\text{NaHF}_2(\text{K})$ (Dm. 23454)

1985

Emsley J.,

Polyhedron, 1985, 4,
N 3, 489-490.

и крист.
рецензия

Nat. Hf [Om 34544]

1990

Yanaxiev N., Meh an djiev D.

Δ Hf, Gp; Monatshefte für Chemie
1990, 121, N 11, 875-877

Nat. n.H.F. [Om 34:994] 1990

Yanakiy N., Meh. and-
jiv D.,

(ΔH, 3, 4) Monatsh. Chem. 1990,
121, n 11, 875-877

NaHF_2

1992

2 E619. Исследование методами комбинационного рассеяния и рентгеновской дифракции с рассеянием по энергии фазовых переходов при высоком давлении в гидрофториде натрия. A Raman spectroscopic and energy-dispersive X-ray diffraction study of the high-pressure phase transitions of sodium hydrogen fluoride / Christy Andrew G., Haines Julian, Clark Simon M. // J. Phys.: Condens. Matter. — 1992 — 4, № 41 — С. 8131—8140. — Англ.

Подтверждено существование двух ранее обнаруженных фаз NaHF_2 при 5 кбар и 41 кбар. При нормальном давлении существует ромбич. фаза (пр. гр. $R\bar{3}m$). Методами комб. рас. и рентгеновской дифракции с рассеянием по энергии показано, что симметричное колебание в фазе I (631 см^{-1} при нормальном давлении) имеет значительно более высокую частоту, чем в фазе II (623 см^{-1} и 612 см^{-1} при $p=10,6$ кбар). Структура фазы I

(T_{t2})

ф. 1993, № 2

является несоразмерной вдоль тройной оси, относительно которой ориентированы группы (FHF). Фаза II согласно рентгеновским данным имеет моноклинную искаженную ячейку типа маркасит (P2/m, $a=4,825(12)$ Å, $b=3,188(13)$ Å, $c=5,128(25)$ Å, $\beta=91,16(29)^\circ$, $z=2$ при $p=27,0$ кбар). Переход является переходом первого рода с изменением объема 13,3%. Следующий скачок объема, равный 5%, происходит при переходе II—III. На основе рентгеновских данных показано, что фаза III имеет тетрагональную элементарную ячейку (пр. гр. P4/ncc, $a=7,193$ Å, $c=5,657(22)$ Å, $z=8$ при $p=41,6$ кбар). Группы (FHF) наклонены в четырех или восьми различных направлениях.

Е. С. А.



NaF · 60 H₂O

1996

14Б3126 ДЕП. Исследование структуры водного раствора NaF·60H₂O на основе данных методов дифракции рентгеновских лучей и интегральных уравнений / Опарин Р. Д., Федотова М. В., Гречин О. В., Тростин В. Н. ; Ин-т химии невод. растворов РАН .— Иваново , 1996 .— 8 с. : ил.— Библиогр.: 24 назв.— Рус.— Деп. в ВИНТИ 03.12.96 , № 3513—В96

стр-ра

На основе анализа парных корреляционных функций, полученных методом интегральных уравнений, проведена интерпретация оригинальных рентгенографических данных, позволившая определить структурные характеристики водного р-ра NaF·60H₂O в области ближней гидратации. Для получения структурных характеристик использовано атом-атомное интегральное уравнение Ориштейна—Цернике с замыканием гиперцепного типа. Межчастичные взаимодействия описаны модифицированной TIPS-моделью воды и межионными потенциалами Хаггинса—Майера. При помощи комбинации двух методов — эксперим. и теоретич. были получены структурные параметры гидратации ионов в исследуемой системе.

Х. 1997, N 14

NaFH^+ (Om. 39326) 1998.

Simon Petric,

$\Delta H_{f,0}^\circ$ Chem. Phys. Lett.,
1998, 283, 131-138

Gaussian-2 theory,
 Na^+ , and HF : a
cautionary tale.