



W-Fe

VII 105.7

1925

$$\text{PbMoO}_4, \text{CuMoO}_4, \text{FeMoO}_4,$$
$$\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3, \text{CuWO}_4, \text{CuWO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O},$$
$$\text{FeWO}_4, \text{FeWO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}, \text{Fe}_2(\text{WO}_4)_3.$$

Tammann^{G.} / Westerhold Fr. 91-98

Tammann, Westerhold Fr.
91-98

1. Z. anorg. Chem. 149, ²¹⁻⁹⁸~~35~~ (1925)

Circ. 500

15

ЕСТЬ Ч. М.

FeWO₄,

VII 2301

1957

Fe₇W₆ (Kp)

Резухина Т.Н. Симанов Ю.П., Герасимов Я.И.,
~~Rezukhina T.N., Simanov Y.P.,~~
~~Gerasimov Y.I.~~

Ж. физ. химии

~~Zhur. Fiz. Khim.~~, 1951, 25, 305-11

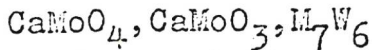
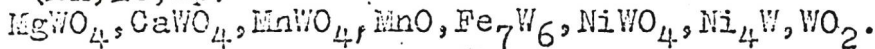
Thermodynamics of rare metals. III.
Equilibrium between iron tregstate and
hydrogen.

M, .

CA, 1951, 6905h

1953

VI-1694

 $(\Delta H, \Delta S, K_p)$ 

Gerasimov. Y. I.

Doklady Mezhdunarod. Kongr. Teoret., Priklad.
Khim. XII Kongr., Stockholm 1953, 77-104.

Thermodynamic properties of tungstates of
bivalent metals (and of calcium molybdate)

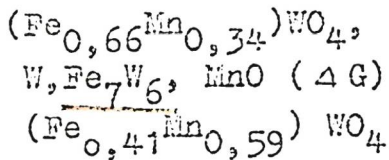
M, W,

F

CA, 1954, 4941b.

сумм р.к

VII 687 1957



Куртакова Р.Д., Герасимов Я.И.

Ж. физ. химии, 1957, 31, №5, 996-1001.

Равновесие твердых растворов $(\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x})\text{WO}_4$

с водородом.

РХ., 1958, 7120

М

MgWO_4 , CaWO_4 , SrWO_4 ,
 BaWO_4 , MnWO_4 , CoWO_4 ,
 FeWO_4 , NiWO_4 , CuWO_4 , ZnWO_4 ,
 CdWO_4 , PbWO_4 (Hf, Sf)

VII 986 1957

Герасимов Я.И., Резухина Т.Н.,
Симаков Ю.П., Васильева И.А., Куршакова Р.Д.
Вестн. Моск. ун-та. Сер. матем., механ., астроном.,
физ., химии 1957, №4, 185-200.

RF, 1958, N18, 60133. М,

с. Г. Ф. К.

VII 3275

1957

FeW_x, CoW_x (T_{tr})

Van Reuth Edward C.U.S. Air Force.,
Air Res. and Developm. Command.

Wright Air Developm Center. Mater.

Lab., Wright Patterson Air force

Base, Dayton, Ohio, 1957, 29pp., ill

" Intermediate phases in the iron-tungsten
and cobalt-tungsten binary systems "

PM, 1959, 3548

Б. А. Нев. 65-ке

1958

A-905

HfCo₂, HfCr₂, HfFe₂, HfMn₂,
HfMo₂, HfV₂, HfW₂, NbCo₂, NbCr₂,
NbFe₂, NbMn₂, TaCo₂, TaCr₂, TaFe₂, TaMn₂,
TiCo₂, WFe₂, ZrCo₂, ZrCr₂, ZrFe₂, ZrMn₂,
ZrMo₂, ZrV₂, ZrW₂ (Tm)

Elliott R.P., Rostoker W.

Trans. Amer. Soc. Metals. Vol. 50, Cleveland.
Amer. Soc. Metals, 1958, 617-632. Disciss., 632-3
The occurrence of laves-type phases among
transition elements.

RX., 1959, 14341,

Be. LC76 p.k.

W-Fe-O

1958

Козлянов Ю.Ф.

Авторефер. дис. канд. физ.-матем. Н.
Уральский ун-т., Свердловск 1958

Исследование высокотемператур.
окисления W, Mo и некоторых
базисных элементов Fe с W и Mo.

VII 4455

1959

Mn ~~WO~~₄ - Fe WO₄ (a, s, c)

Starke R.,

Bergakademie, 1959, 11, N1, 23-25

the

less of K

(Fe, Mn)WO₄ VII-4308 1961

Kumar M.N.

(a.b.c) J. Geol., Mining and
Metallurg. Soc. India,
1961, 33, 131

VII 1417

1962

Co_7W_6 , Fe_7W_6 (Ср)

Грошина З. В., Рзухина Т. Н.

Ис. рус. химии, 1962, 36, ч 8,
1749 - 1750.

Вст. фрз.

РЖХ, 1963,

125391.

Б.

Fe WO₄

Kennmann W. exp. 1963
J. Phys. and Chem. Solids,
24, N12, 1535

(Calc. FeAl_2O_4) I

VII 4307

1963

FeWO_4 , FeMoO_4 , FeNb_2O_6 , PbO_2
(кр - сг)

Laven F., Bayer G., Panagos A.,
Schweiz. mineral. und petrogr. Mitt.
1963, 43, N 1, 217-234



М.

ЕСТЬ Ф. К.

VII 4377

1964.

Fe₆W₆C (кр. ср.)

Leciejewicz J.,

J. Less-Common Metals,

1964, 7, v 4, 318-319



The

lewis p.k

Fe - W
сплав

ρ_{Fe} , т. гр.

Несмеянов А.Н.Н.,
Трапп Г.

1965

ИСФХ,

39, N2, 356

Исследование термодина-
мических св-в зак-рых
сплавов Fe в зак-стой
 γ -области.

(см. Fe - Ti) I

VII 4523

1966

W₂ Fe B₂, W₂ Co B₂, Mo₂ Co B₂
(кр. смп.)

Rieger W., Nowotny H., Benesovsky F.,
Monatsh. Chem., 1966, 97, №2, 378-382

Mr

лето оп.к.

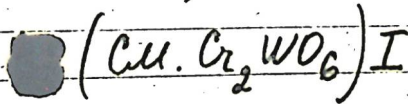


Трунов В.К.,
Ковба Л.М.

1966

Изв. АН ССР, Неорганич. мат. на
2, N1, 151

Гидролизное взаимодействие
соед. Mo и W с окислами
Fe (III) и Cr (III)



ommu 2734

FeWO₄

Weller W. W. 1966, 14p, 1966
(BU-R1-6782)

FeMoO₄

(Bureau of Mines, Calif. Thermod.
Lab)

Cp, 65

VI-4433

low-temperature heat capaci-
ties and entropies at 298, 15°K
of ferrous molybdate and fer-
rous tungstate. (Cu. FeMoO₄) I

U.S. Government



FeMoO₄ + FeWO₄

of 1. (57-298, 15°K). Entropies up to 298°K

еслѣ 30,9 кг/гуд.вес - (Fe Mo O₄)
и 31,5 кг/гуд.вес - Fe W O₄

Fe_7W_6 ; Fe_2W (Кривая сг-р_г VII 3881
Tel) 1964

Sinha et al., Hume - Rothery W.,
J. Iron. and Steel Inst., 1964,
205, N11, 1145 - 1149

ECTL Q. R.

PM 1968

B, A., M.

Fe₂W₆ ; Fe₂W (Кривая стр-па VII 3881
Ter) 1967

Sinha et al., Flame - Rothery W.,
J. Iron. and Steel Inst., 1964,
205, N11, 1145-1149

PM 1968

ЕСТЬ Ч. Н.

Б, Аи, М

Fe - W

Debrovin L.S.

1969

Chirkov N.H.

Buzhnev A.P.

2.Hf
7

Sb. Tr. Klyuchevskogo Zavoda
Ferrosplavov, N4, 45-52.

(Calc. Ca - W) I

Fe-W

Dubrovina, A.S.,
Chizkov, N.A.
Bushuev, A.P.

1969

(ΔHf)

" Sb. Tr. Klyuchevskogo Zavoda
Ferrosplovov", 1969, №4,
45-52.

(see Ca-W, I)

1969

FeWO₄

Westrum & F. et al.

Cp 5 -350°K

5TT, 1969, N12, 34 Cp.

FeWO₄

1970

(134864a) Hydrothermal synthesis of iron(II) tungstate crystals. Klevtsov, P. V.; Novgorodtseva, N. A.; Kharchenko, L. Yu. (Inst. Neorg. Khim., Novosibirsk, USSR). *Kristallografiya* 1970, 15(3), 609-10 (Russ). A comparative anal. of the result of the hydrothermal synthesis of FeWO₄ crystals showed that the best solvent is LiCl. The best results were obtained in 30% solns. for a compn. corresponding to Fe₂O₃.WO₃ at 575° and a autoclave filling coeff. of 0.6. The lattice parameters were the same in every case ($a = 4.71 \pm 0.02$; $b = 5.71 \pm 0.02$, $c = 4.94 \pm 0.02$ Å, $\beta = 90^\circ$). No replacement of Fe by Li was found. The thermographic anal. of the FeWO₄ crystals showed a m.p. of 990°. The compd. melts without decomposition and no polymorphic transitions were obsd. ... GLJR

Tm

C.A. 1970 73.26

Fe WO₄

Westrum & F. et al.

1970

Cp 5-350K

DTT, N 13, ctp. 28

FeWO₄

1942

Fe₂WO₆

(AG_T)

93712m Phase equilibriums and thermodynamics of iron-molybdenum-oxygen and iron-tungsten-oxygen ternary systems. Schmahl, Norbert G.; Dillenburg, Helmut (Inst. Phys. Chem., Univ. Saarlandes, Saarbruecken, Ger.). *Z. Phys. Chem. (Frankfurt am Main)* 1972, 77(1-6), 113-26 (Ger). Systems Fe-Mo-O and Fe-W-O were studied at 900° by a degradation technique using the CO-CO₂ equil. The compd. Fe₄Mo₆O₁₆ forms solid solns. with MoO₂. Fe₃Mo₂ is not obsd. and existence of FeMoO, Fe₃Mo₃O, FeMoO_x, and FeMoO₃ is doubtful at this temp. The activities in Fe₃O₄-Fe₂MoO₄ solid solns. were calcd. In the binary W-O system WO₃, WO_{2.75}, and WO₂ are formed without homogeneity ranges. FeWO₄ dissolves 32 mole % Fe₃O₄ at 900°. The soly. of W in Fe is 3 atom %. FeWO, Fe₃W₃O, and FeWO_x were not obsd. The system Fe₃O₄-FeWO₄ deviates from the Raoult's law. ΔG_{1173} for the reactions $2\text{FeO} + \text{WO}_3 = \text{FeWO}_4$, $\text{FeO} + \text{WO}_3 = \text{FeWO}_4$, and $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{WO}_3 = \text{Fe}_2\text{WO}_6$

are -0.8 ± 0.8 , -10.3 ± 1.2 , and -22.8 ± 5.6 kcal/mole, resp. Friedrich Epstein

C.A.

1942.77.14



1972

157311q New type of crystal structure for AB_2O_6 phases. Tri-($\alpha\text{-PbO}_2$)-type phases. Galy, Jean; Senegas, Jean (Serv. Chim. Miner. Struct., Univ. Bordeaux I, Talence, Fr.). *C. R. Acad. Sci., Ser. C* 1972, 275(13), 665-8 (Fr). The crystallog. parameters of orthorhombic Fe_2WO_6 (incongruently m. 1130°), which has the tri-($\alpha\text{-PbO}_2$)-type structure which is analogous to the trirutile-type structure, are: a 4.576, b 16.766, c 4.967 Å, $d(\text{exptl.}) = 6.70$, $Z = 4$, $d(\text{calcd.}) = 6.82$, space group $Pbcn$. The cation distributions in Fe_2WO_6 (prepd. by heating $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{WO}_3$ in a sealed Au tube at 850° for 24 hr) indicated that the formula is $\text{Fe}[\text{FeW}]\text{O}_6$. The relations between the lattice parameters of the tri-($\alpha\text{-PbO}_2$)-type columbite-like phases AB_2O_6 and those of $\alpha\text{-PbO}_2$ are: $a \approx a(\alpha\text{-PbO}_2)$, $b \approx 3b(\alpha\text{-PbO}_2)$, $c \approx c(\alpha\text{-PbO}_2)$.

 (T_m) C.A. 1972. 77, N24.

$\text{FeO} \cdot \text{WO}_3$ (18)

1973

Barin J., et al

298-1500

mol I, comp. 307



1 cm AgF) I

1973

 Fe_2WO_6

14Б442. О двух ромбических фазах Fe_2WO_6 . P a -
 rant Colette, Mme, Bernier Jean — Claude,
 Michel André. Sur deux formes orthorhombiques de
 Fe_2WO_6 . «C. r. Acad. sci.», 1973, C276, № 6, 495—497
 (франц.)

Рентгенографически (метод порошка) изучены две
 фазы Fe_2WO_6 , полученные диффузией в тв. состоянии
 из смеси окислов в эквимолек. кол-вах, прокаленных в
 течение 48 час. при 800° (I) и при 950° (II). Обе фазы
 ромбич. симметрии, причем I — фаза типа колумбита
 а II — сверхструктурная. II может быть также получена
 нагреванием I при 900° . Параметры решетки I a 13,736,
 b 5,592, c 4,969 Å, II a' 13,749, b' 16,793, c' 9,958 Å,
 $(a' \neq a, b' \neq 3b, c' \neq 2c)$. Обе фазы парамагнитны до
 77°K . Константа Кюри 8,80. Приведены значения I и
 d рентгенограмм порошка. З. В. Пудовкина

Кюри.
 Кюри;
 параметр
 решетки

X. 1973 N 14

41009.6033

40891

02

1974

Ch, Ph, TC

FeWO₄

(cp)

*

U-6601.

Lyon William G., Westrum Edgar F., Jr.Heat capacities of zinc tungstate and
ferrous tungstate from 50 to 550 K[°].

"J.Chem.Thermodyn.", 1974, 6, №8, 763-780

(ср. ZnWO₄, I) (англ.) 0207 пик

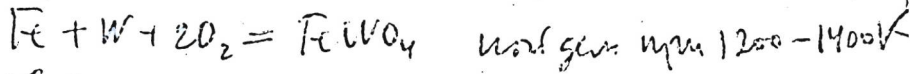
173, 175 199

ВИНИТИ

FeWO₄

Fe) 2 x 1000 T.M. 1974
1/2 x 1000 T.M. FeWO₄, Fe₃W₂, W | $\bar{O}^-$ | FeO, Fe
FeWO₄, Fe₃W₂, FeW₂ | $\bar{O}^-$ | FeO, Fe
FeWO₄, Fe₂W, Fe₃W | $\bar{O}^-$ | FeO, Fe
1200 - 1400 K

9.48 p.m.



$$\Delta G (\pm 0,18 \text{ kcal}) = -268,2 (\pm 0,9) + 68,47 (\pm 0,83) \times 10^{-3} T$$

$$\Delta H_{298}^\circ = -272,5 \pm 1,4 \quad \text{kcal/mol}$$

$$\Delta G_{298}^\circ = -250,16 (\pm 1,4) \text{ kcal/mol}$$

(calculated from 25°C)

$$\left(S_{\text{тепло}}^{\circ} \right)_{298} = 37,2 \pm 1,5 \frac{\text{ккал}}{\text{гмоль}}$$

Сб. Мегаколлекция АНУ, ССР.
 изд-во Научная Дума (в переплет)
 Т.Н. Ренхимо и Т.А. Казина

Fe-baryophacum

1974

(cp)

Westrum E.F.; Jr;
Nucl. Sci. Abstr., 1974,
30 (8), 20785

● (Ger U-As; I)

Fe WO₄

Кашина Т.А.

1976

"Периодическое изменение
некоторых сплавов и кинетическо-
го процесса на основе вольфрама
и молибдена"

Автореферат диссертации на соче-
тение ученой степени КХН.

Fe_2W , Fe_3W_2 Кашкина Т.А. 1976

Fe_2Mo , Fe_3Mo_2 „Периодикамишгекки
исел. некоторых стлавов и
кислородосодержащих фаз на
основе фобьфрамв и молебде-
на.

ΔG_{fT}

ΔH_{fT}

ΔS_T

Авториферат на соисхание
ур. степенн. КХН.

FeWO_4

1976

Кашкина Татьяна Александр.

$\Delta G_f^{\circ} 298$

$\Delta H_f^{\circ} 298$

$S^{\circ} 298,5$

Термодинамическое исследование
"ваши некоторых сплавов и
кислородосодержащих фаз на
основе флюорита и молиб-
дена.

Автореферат на соискание
уч. степени К.Х.Н.

Fe_2W , Fe_3W , $FeWO_4$

1976

85: 52575r Thermodynamic properties of iron-tungsten (Fe_2W , Fe_3W_2), and iron(II) tungstate: galvanic cell measurements using solid-oxide electrolyte. Rezhukhina, T. N.; Kashina, T. A. (Chem. Fac., Moscow State Univ., Moscow, USSR). *J. Chem. Thermodyn.* 1976, 8(6), 519-23 (Eng). The e.m.f.'s of galvanic cells with solid-oxide electrolyte were used to obtain the std. Gibbs energies of formation of Fe_2W , Fe_3W_2 , and $FeWO_4$ from 1200 to 1300°K, and of $Fe_{0.96}W_{0.04}$ were 1325 to 1400°K. The results were used to derive std. enthalpies and entropies of formation of Fe_2W [12023-43-7], Fe_3W_2 [12160-27-9], and $FeWO_4$ [13870-24-1].

ΔG_f , ΔH_f ,
 ΔS_f

C.F. 1976. 85. N 8

8772602 7656

Fe_2W

Fe_3W_2

$FeWO_4$

омтисе 8656

1976

22 Б693. Термодинамические свойства Fe_2W , Fe_3W_2 и $FeWO_4$, измеренные методом э. д. с. с твердым окисным электролитом. Rezhukhina T. N., Kashina T. A. Thermodynamic properties of Fe_2W , Fe_3W_2 , and $FeWO_4$: galvanic cell measurements using solid-oxide electrolyte. «J. Chem. Thermodyn.», 1976, 8, № 6, 519—523 (англ.)

Методом э. д. с. с тв. электролитом $(ThO_2)_{0,85}-(LaO_{1,5})_{0,15}$ (ТЭ) измерены ΔG_{06p} Fe_2W , Fe_3W_2 , $FeWO_4$. Использованы гальванич. цепи $FeWO_4$, Fe_3W_2 , $Fe_{0,96}Fe_{0,04}-[TЭ]|Fe_{0,947}O$, Fe (1323—1397° K), $FeWO_4$, Fe_2W , $Fe_{0,975}W_{0,025}|TЭ|Fe_{0,947}O$, Fe (1209—1307° K), $FeWO_4$, Fe_3W_2 , $Fe_2W|TЭ|Fe_{0,947}O$, Fe (1200—1312° K) и $FeWO_4$, Fe_3W_2 , $W|TЭ|Fe_{0,947}O$, Fe (1201—1294° K). Для р-ций $2Fe+W=Fe_2W$ $\Delta G=-(5,48 \pm 0,57) + (3,13 \pm 0,46) \cdot 10^{-3} T$ ккал/моль, (1200—1300° K), $3Fe+2W=Fe_3W_2$ $\Delta G=-(3,998 \pm 1,27) + (1,064 \pm 0,75) \cdot 10^{-3} T$ ккал/моль (1200—1300° K), $Fe+W+2O_2=FeWO_4$ $\Delta G=-(268,17 \pm 1,16) + (68,44 \pm 0,95) \cdot 10^{-3} T$ ккал/моль (1325—1300° K), $0,96Fe+$

$\Delta H_f, \Delta G_f, S$

Х. 1976 №22

$+0,04W = Fe_{0,96}W_{0,04}$ $\Delta G = -(0,095 \pm 1,9) - (0,11 \pm 1,4) \cdot$
 $\cdot 10^{-3} T$ ккал/моль (1325—1400° K). С использованием
 лит. данных по C_p вычислены $\Delta H_{обр}$, и $\Delta S_{обр}$, при 298 K:
 Fe_2W $-1,82 \pm 0,75$ ккал/моль и $-0,19 \pm 0,6$ э. е.;
 Fe_3W_2 $0,476 \pm 1,5$ ккал/моль и $3,40 \pm 1,0$ э. е.; $FeWO_4$
 $-276,77 \pm 2,0$ ккал/моль и $-81,47 \pm 1,8$ э. е. Полученное
 из данных э. д. с. значение $S(FeWO_4) = 30,9 \pm 2,0$ э. е.
 удовлетворительно согласуется с величиной $31,61 \pm$
 $\pm 0,05$ э. е., найденной из низкот-рных измерений тепло-
 емкости.

Л. Резницкий



1977

Fe_3W_2 (тв.)

Barin I, et al

298-1300.

ном II, сmp. 263



(сue Ag) I

1974

Fe_xWO_3

Co_xWO_3

Ni_xWO_3

(Kerab.)

Erstrom Th; et al.

J. Solid State Chem.

1974, 22(3), 331-40

(Cur. Mn_xWO_3 ; I)

$\text{AgFe}(\text{WO}_4)_2$

1977

Максим Б. И. и др.

Ж. неорганич. химии, 1977,
22, №2, 3271-3274

синтез

см. $\text{AgAl}(\text{WO}_4)_2$ - 3

1974

Fe_2WO_6

23 Б549. Нейтронографическое изучение магнитной структуры Fe_2WO_6 . Pinto H., Melamud M., Shaked H. Magnetic structure of Fe_2WO_6 , a neutron diffraction study. «Acta crystallogr.», 1977, A33, № 4, 663—667 (англ.)

T_x

Проведено нейтронографич. (съемка порошка при 300° К, т-ре жидк. азота 177 и 77° К, т-ре жидк. гелия 4,2° К, λ 2,4А, уточнение МНК атомных позиций и т-рых параметров; установление зависимости магнитной восприимчивости χ от т-ры T) изучение магнитной структуры соединения Fe_2WO_6 (структурный тип — сверхструктура к $\alpha-PbO_2$): a 4,576, b 16,766, c 4,967А, $Z=4$, ф. гр. $Pbcp$. При 300° К мотив крист. структуры, найденный нейтронографически, совпадает с определенным ранее рентгенографически (Senegas J., Galy S., J. Solid State Chem. 1974, 10, 5). С понижением т-ры в структуре наблюдается 2 перехода — при $T_1 \sim 240^\circ$ К и $T_2 \sim 150^\circ$ К. Переход при T_1 связан с возникновением магнитоупорядоченной $Cz+Fx^+$ структуры: при этом в мотиве кристалла ферромагнитные (100) плоскости антиферромагнитно сочленяются попарно и характеризуются направлением спинов вдоль [001].

М. 1974

№ 23

В целом магнитная структура может быть описана группой $Pbc'n'$. Интенсивность возникающих при T_1 рефлексов $\{010\}$, $\{030\}$, $\{100\}$ и $\{031\}$ ($h+k=2n-1$) возрастает при понижении т-ры от 240 до 4,2° К, а интенсивность рефлексов $\{020\}$, $\{021\}$, $\{040\}$, $\{110\}$, $\{111\}$ и $\{150\}$ ($h+k=2n$) возрастает при охлаждении образца от т-ры $T_2 \sim 150^\circ \text{К}$. Наблюдаемый при T_2 переход является структурным фазовым переходом 2-го рода: аномалий на кривой $\chi=f(T)$ при этом не наблюдается.

И. Д. Датт

1978

 FeWO_4
 MnWO_4

- ✓) 9 Б687. Физико-химическое исследование зонного распределения в системе гюбнерит—ферберит MnWO_4 — FeWO_4 в вольфрамовых рудах $\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{WO}_4$ применительно к месторождению Borralha (Португалия). Amosse* J. Physicochemical study of the hubnerite—ferberite (MnWO_4 — FeWO_4) zonal distribution in wolframite ($\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{WO}_4$) deposits. Application to the Borralha mine (Portugal). «Phys. und Chem. Miner.», 1978, 3, № 4, 331—341 (англ.)

(ΔH)

Энтальпия р-рения смеси окислов $\text{FeO} + \text{WO}_3$ и $\text{MnO} + \text{WO}_3$, а также тв. р-ров $\text{Mn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{WO}_4$ в расплаве LiBO_2 — NaBO_2 определена в высокотемпературном калориметре при 940 К. Полученные данные использованы для вычисления ΔH (обр.) тв. р-ров из FeWO_4 и

(+) ☒

21942/NG

MnWO₄. Приведены ΔH (обр., 298 К) в ккал/моль из оксидов FeWO₄ — $-17 \pm 1,4$, Mn_{0,25}Fe_{0,75}WO₄ — $-20,9 \pm 0,25$, Mn_{0,5}Fe_{0,5}WO₄ — $-23,96 \pm 0,5$, Mn_{0,78}Fe_{0,22}WO₄ — $-25,35 \pm 0,5$ и MnWO₄ — $-24,8 \pm 1,6$. Термохим. данные использованы для расчета отношения Mn/Fe в вольфрамите Mn_xFe_{1-x}WO₄ (I). Высокое содержание Mn в I связано с высокими т-рами образования руды из гидротермального р-ра. Быстрое понижение т-ры минер. р-ра приводит к увеличению Mn/Fe. Это отношение не может быть использовано в качестве геол. термометра, однако оно является индикатором начала минерализации. Термохим. подход к проблеме зонного распределения при металоогенезе, используемый в диаграммах Эллингхэма, согласуется с полученными данными.

Л. А. Резницкий

Fe_2WO_6

1978

(Tim)

90: 29821n Phase diagram of the iron(III) oxide-tungsten trioxide system. Trumm, A. (Inst. Kristallgr. Mineral., Univ. Muenchen, Munich, Ger.). *Neues Jahrb. Mineral., Monatsh.* 1978, (11), 481-4. (Ger). In the system Fe_2O_3 - WO_3 at 1 atm of air there only exists the addition compound Fe_2WO_6 . The incongruent m.p. is $1156 \pm 4^\circ\text{C}$. In the partial system of Fe_2WO_6 - WO_3 a eutectic point was found at WO_3 74, Fe_2O_3 26 mol%. The eutectic temp. is $1051 \pm 4^\circ$.

C.A., 1979, 90, N4

Fe WC

1978

оригинал
публик.

Whitman Bjørn.
Hardenability Concepts
App. Steel Proc. Symp. 1977
(Pub. 1978), 28-31.

сш. Fe-C-C-I

Fe-W

1979

92: 136308p Correction of the analytical description of the iron-tungsten system. Uhrenius, Bjorn; Kaufman, Larry (Div. Theor. Metall., R. Inst. Technol., S-100 14 Stockholm, 70 Swed.). CALPHAD: Comput. Coupling Phase Diagrams Thermochem. 1979, 3(3), 223-4 (Eng). Corrections are given for excess entropy and free energy of Fe-W system (K. and H. Nesor, 1975, 1978). The recalcd. phase diagram is given.

ipizobal
guar/s.

C.A. 1980. 92, N16

WC-Fe

1949

Kleykamp H. et al.

правовая
группа.

Atomindex 1949, 10 (1),
Abstr. No 420680.

(см. $\text{Mo}_2\text{C-Fe}$; I)

1979

Fe_2W
 Fe_{11}W_8
 Fe_2WO_6

(90) 128418t Determination of thermodynamic parameters by electrochemical measurements in the system of iron-tungsten-oxygen. Trumm, A.; Schroecke, H. (Inst. Kristallogr. Mineral., Univ. Muenchen, Munich, Ger.). *Neues Jahrb. Mineral., Abh.* 1979, 134(2), 157-66 (Ger). Partial pressures of O over the system Fe-W-O and the free energy of formation of possible phases were detd. electrochem. at 700 and 1050°. Heat capacity, entropy, and heat of formation at 298 K were calcd. for FeWO_4 . Free energy values of Fe_2W , Fe_{11}W_8 , and Fe_2WO_6 were calcd. at 700-1000°.

(46)

P.A. 1979, 90, N16

Ой тиск 9825

1980

FeWO_4

MnWO_4

(ΔH_f)

(+1) ☒

Х. 1980

№ 22

22 Б740. Энтальпии образования FeWO_4 и MnWO_4 и их твердых растворов. Amosse J., Mathieu J. C. The enthalpies of formation of FeWO_4 , MnWO_4 and their solid solutions. «J. Chem. Thermodyn.», 1980, 12, № 7, 683—689 (англ.)

Энтальпии р-рения WO_3 , FeO и MnO , тв. р-ров FeWO_4 (I) — MnWO_4 (II) определены в высокот-рном, калориметре р-рения в расплаве $0,5\text{LiBO}_2 + 0,5\text{NaBO}_2$ при 940 К. Из полученных данных вычислены ΔH (обр. 298 К, кдж/моль из окислов) I — $77,1 \pm 6$ и II — $103,8 \pm 6,7$. ΔH (обр.) тв. р-ров описываются ур-нием ΔH (кдж/моль) = $52,5x^2 - 86,7x - 70,5$ ($0 \leq x \leq 1$), где x — мольная доля II. Соотв-щая этому ур-нию кривая асимметрична с минимумом при $x = 0,75$. Величина ΔH (обр.) I находится в хорошем согласии с лит. данными, полученными аналогичным методом (Клеппа, —70,3 кдж), однако ΔH (обр.) II более отрицательна, чем значение —77,8 кдж, полученное методом гетерог. равновесий.

Л. А. Резницкий

FeWO_4
 MnWO_4

1980

(ΔH_f)

✓ 93: 174746h The enthalpies of formation of iron tungstate (FeWO_4), manganese tungstate (MnWO_4), and their solid solutions. Amosse, J.; Mathieu, J. C. (Lab. Thermodyn. Physicochim. Metall., Domaine Univ., 38400 St. Martin d'Heres, Fr.). *J. Chem. Thermodyn.* 1980, 12(7), 683-9 (Eng). The heats of formation were detd. by using a $\text{LiBO}_2(\text{l})$ - $\text{NaBO}_2(\text{l})$ eutectic bath. The std. heats of formation of FeWO_4 and MnWO_4 are -71.1 and -103.8 kJ/mol, resp. The heat of mixing of MnWO_4 - FeWO_4 solid solns. has a large neg. value.

(+1) ☒

C. A. 1980. 93 N 18

$Pb_3Fe_2WO_9$

1980

/ 94:40523v High-temperature anomalies in a lead ferrate tungstate ferromagnetic substance. Ivanova, V. V.; Venevtsev, Yu. N. (Nauchno-Issled. Fiz.-Khim. Inst. im. Karpova, Moscow, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater.* 1980, 16(11), 2073-4 (Russ). The crystal structure, dielec. const., and dielec. loss were detd. of $Pb_3Fe_2WO_9$ at 273-723 K. Anomalies in the dielec. properties occurred at 493 K and in the structural properties at 373, 438, and 493 K. At 293-373 K, $Pb_3Fe_2WO_9$ is ferromagnetic, at 373-438 it is antiferromagnetic, and at <438 K it is paramagnetic. The transition at 493 K is ferroelec.

Tr

C.A. 1981: 94, N6

$PbFe_{2/3}W_{1/3}O_3$

7980

6 Б962. Высокотемпературные аномалии у сегнетомагнетика ферро-вольфрамата свинца. Иванова В. В., Веневцев Ю. Н. «Изв. АН СССР. Неорг. матер. материалы», 1980, 16, № 11, 2073—2074

Проведены рентгеновские и диэлектрич. исследования $PbFe_{2/3}W_{1/3}O_3$ (I) в области т-р выше 20° . Обнаружены аномалии на зависимости периода элементарной ячейки a от т-ры при 373, 438 и 493 К и ряд аномалий на кривых зависимости проницаемости и тангенса угла потерь от т-ры. До 493 К a меняется ступенчато, выше 493 К линейно растёт. В области 293—373 К I находится в ферромагнитном состоянии, и скачок a связан с переходом в антиферромагнитное состояние. В пользу этого заключения говорит и факт наблюдения сверхструктурных линий, указывающий на удвоение периода элементарной ячейки из-за упорядоченного (скорее

Tt2

2.1981. N6

всего, частичного, размещения катионов Fe и W у образца, синтезированного в атмосфере O_2 . Скачок периода a в области 438 К отвечает второму магнитному переходу, видимо, из антиферро- в парамагнитное состояние. Отсутствие заметного изменения параметра элементарной ячейки от т-ры до 493 К объясняется проявлением электрострикции в этой области, к-рая обычно связана с наличием спонтанно-поляризованного состояния в веществе.

Г. Л. Апарников



Fe_2W

Fe_3W_2

FeWO_4

$\text{Fe}_3\text{W}_3\text{C}$

(ΔG_f)

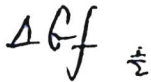
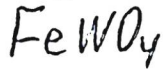
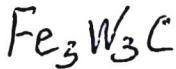
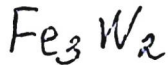
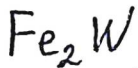
OCUMWEN 9995

1980

BSP-XVII'-2117

93: 102262z Thermodynamics of the iron-tungsten, iron-tungsten-oxygen, and iron-tungsten-carbon systems. Kleykamp, H. (Inst. Mater. Festkoerperforsch., Kernforschungszent. Karlsruhe, 7500 Karlsruhe, Fed. Rep. Ger. *J. Less-Common Met.* 1980, 71(1), 127-34 (Ger). The Gibbs energies of formation at 1180-1330K of the intermetallic phases Fe_2W and Fe_3W_2 existing in the Fe-W system and of the ternary oxide FeWO_4 in the Fe-W-O system were detd. by e.m.f. measurements on solid galvanic cells with a ThO_2 electrolyte. The Gibbs energy of formation at 1300K of the ternary carbide $\text{Fe}_3\text{W}_3\text{C}$ (η phase) in the Fe-W-C system was estd. by using the exptl. results and isothermal sections of the phase diagram.

P.A. 1980, 93 N10



Х. 1980
N 22

ой тиск 9995

1980

22 Б741. К термодинамике систем Fe—W, Fe—W—O и Fe—W—C. Kleuykamp H. Zur thermodynamik in den systemen Fe—W, Fe—W—O und Fe—W—C. «J. Less-Common Metals», 1980, 71, № 1, 127—134 (нем.; рез. англ.)

Термодинамические св-ва фаз Fe_2W (I), Fe_3W_2 (II), $\text{Fe}_3\text{W}_3\text{C}$ (III) и FeWO_4 (IV) определены методом э. д. с. с тв. O^{2-} -ионным электролитом (ТЭ) $\text{ThO}_2/\text{Y}_2\text{O}_3$ в интервале 900—1000°. Применялись гальванич. элементы $\alpha\text{-Fe}_{1-x}\text{W}_x$, I, IV/ТЭ/ $\text{Fe}_{0,95}\text{O}$, Fe, I, II, IV/ТЭ/ $\text{Fe}_{0,95}\text{O}$, Fe, и W, II, IV/ТЭ/ $\text{Fe}_{0,95}\text{O}$, Fe, в к-рых протекают потенциалобразующие р-ции $1,021 \text{ I} + 4\text{Fe}_{0,95}\text{O} = \text{IV} + 1,064\text{Fe}_{0,98}\text{W}_{0,02} + 3,8\text{Fe}$, $\text{II} + 4\text{Fe}_{0,95}\text{O} = \text{I} + \text{IV} + 3,8\text{Fe}$ и $\text{II} + \text{W} + 12\text{Fe}_{0,95}\text{O} = 3\text{IV} + 11,4\text{Fe}$. Получены ΔG (обр., дж/моль, 1180—1330 К) I — $280 - 3,75T \pm 570$, II $5830 - 11,07T \pm 910$, III — $76\,000 + 31\,000$ и IV — $1\,138\,200 + 299,2T \pm 2200$. Оценка ΔG III (η -фаза) проведена при 1300 К на основании диаграммы состояния системы Fe—W—C и величин ΔG (обр.) карбидов Fe и W в этой системе. П. А. Резницкий

1112-111X-3117
B-9-111-3117

$Fe_{59-x}W_5B_x$

1980

9 Б667. Термическая стабильность и магнитные свойства металлических стекол $Fe_{59-x}W_5B_x$. Nielsen H. J. V. Thermal stability and magnetic properties of $Fe_{95-x}W_5B_x$ metallic glasses. «Phys. status solidi», 1980, A61, № 2, K111—K116 (англ.)

Для аморф. лент ферромагнитных сплавов $Fe_{95-x}W_5B_x$ с $x=15, 20, 25$, полученных методом роллинга, исследованы термич. стабильность, т-ры Кюри, коэрцитивная сила и электросопротивление. Аморфность сплавов контролировалась рентгенографически. Т-ры Кюри измерены индукц. методом, а электропроводность — станд. 4-зондовым методом. Установлено, что увеличение x приводит к повышению т-ры Кюри T_c от 410 ± 13 до 547 ± 6 К и т-ры кристаллизации $T_{кр}$ — от 728 до 834 К. Электросопротивление при этом возрастает от 1,15 до 1,32 мкОм·м, а коэрцитивная сила составляет: на частоте 0,5 Гц 7,2, 10 и 7,5 А/м, а на частоте 50 Гц 15, 17 и 17 А/м соотв. при $x=15, 20$ и 25. Полученные данные сопоставлены с известными для др. аморфных сплавов типа FeMB, где М — переходный металл. В. М. Новоторцев

T_c

Х. 1981 N 9

Fe-20

1980

Ulværus Bjørn

prob.
group.

CALPHAD: Comput. Coupling
Phase Diagrams Thermochim
1980, 4(3), 173-91

corr. Fe-C-I

$\text{Fe}_2(\text{WO}_4)_3$

1982

7 Б1080. Проводящий переход в вольфрамате железа. Conductivity transition in ferric tungstate. Tennakone Kirthi, Dharmaratna Welathantiri G. D. «J. Chem. Soc. Faraday Trans.», 1982, Part 2, 78, № 10, 1699—1703 (англ.)

В диапазоне t -р $20-200^\circ\text{C}$ определена электропроводность ρ поликрист. порошка $\text{Fe}_2(\text{WO}_4)_3$ (отклонение от стехиометрии не более $\pm 0,2\%$), упакованного в стеклянной трубке между угольными Э при давл. 1 МПа. Обнаружен переход из полупроводникового состояния в металлич. фазу. На переход влияет как t -ра, так и плотность тока. Крист. градиент P_t , при к-ром переход происходит, прогрессивно уменьшается с ростом t -ры. При $T_c = 182^\circ\text{C}$ переход наблюдается при нулевом градиенте поля. Переход сопровождается гистерезисом как по t -ре, так и по P_t . Изменение ρ в полупроводниковой фазе можно вычислить по ур-нию $\rho = \rho_0 \exp(E/kT)$, где $\rho_0 = 1,8 \cdot 10^{-2}$ ом·м и активац. энергия $E = 0,35$ эВ. В металлич. фазе ρ составило величину $2,8 \cdot 10^{-2}$ ом·м. На эксперим. значения ρ сильно влияет и способ приготовления образца, т. е. методика осаждения из водн. раствора.

T_c

X. 1983, 19,
N 7

В. А. Ступин

Fe-W

1983

/100: 57482w A thermodynamic evaluation of the iron-tungsten system. Andersson, Jan Olof; Gustafson, Per (Div. Phys. Metall., R. Inst. Technol., S-100 44 Stockholm, Swed.). CALPHAD: Comput. Coupling Phase Diagrams Thermochem. 1983, 7(4), 317-26 (Eng). A new evaluation of the Fe-W system was made by using a magnetic multi-sublattice subregular model. A set of parameter values describing the Gibbs energy of each individual phase is given. The treatment of the μ phase is based on a 3 sublattice model.

pay. group.

C.A. 1984, 100, 118

Fe-W

1983

9 E534. Термодинамический расчет системы железо — вольфрам. A thermodynamic evaluation of the iron — tungsten system. Andersson Jan-Olof, Gustafson Per. «CALPHAD», 1983, 7, № 4, 317—326 (англ.)

На основании термодинамич. модели фаз с несколькими подрешетками с учетом магн. вклада в энергию Гиббса получены ф-лы для расчета ΔG феррита, аустенита и жидких растворов Fe—W. Промеж. фазы (μ -фаза и фаза Лавеса) описаны с помощью трех- и двух-подрешеточных моделей соответственно; σ -фаза — метастабильна, ее параметры не оценивались. С использованием параметров субрегулярных растворов проведена процедура оптимизации, заключающаяся в минимизации отклонений экспериментальных и рассчитанных значений точек трехфазных равновесий при 1823 и 1910 К. Рассчитанные линии фазовых равновесий хорошо согласуются с полученными экспериментально. Дан анализ общих черт и различий в диаграммах состояния систем Fe—W и Fe—Mo. Библ. 32. А. И. Зайцев

термодинам.
расчет

ф. 1984, 18, 49

$\text{Fe}_3\text{W}_3\text{C}$

1984

Фрейд М.Х., Колобов
Ю. М.

Изв. вузов. Химия и
техн., 1984, 27,
N1, 102-111.

(соед. $\text{Fe}_3\text{Mo}_3\text{C}$; I)

FeWO_4

сент. 18981

1984

Каганюк Д.С., Тер-
кеша А.Р.

ДфМ,
расчёт

Изв. АН СССР. Неорг.
материалы, 1984, 20,
N 4, ● 653-658.

FeWO_4

1984

Резницкий А. А.,
Филетова С. Е.

ΔM_f ;

Изв. АН СССР. Георгам.
материалы, 1984, 20,
N 11, 1931-1932.
(сер. $MgWO_4$; I)

W-Fe
(Crucible)

AK mix.

1984

100: 195938a Knudsen cell mass spectrometric study of the thermodynamic properties of iron-tungsten alloys. Ueshima, Yoshiyuki; Yamana, Hisashi; Sugiyama, Toyoko; Ichise, Eiji (Grad. Sch., Kyoto Univ., Kyoto, Japan). *Tetsu to Hagane* 1984, 70(6), 549-56 (Japan). High temp. thermodyn. properties of Fe-W alloys were studied by using Knudsen cell mass spectrometer. As this alloy system has only single volatile component, the internal std. method was utilized to obtain activities in alloys. By taking advantage of high m.p. of Fe-W alloys, Fe was used as the std. The effect of the height of sample surface in the cell on the ion intensity was taken into consideration. Samples were melted and solidified preliminarily in a Knudsen cell before each run, and then Fe foil was placed on the sample surface so that the change in the height of sample surface in the cell on melting during the measurement was minimized. Activities and free energy and enthalpy of mixing were derived at 1873 and 1773 K. Values for the activities of Fe-Mo alloys were revised on the basis of the present knowledge about the influence of the height of sample surface on the ion intensity.

C.A. 1984, 100, N24

FeWO₄

От. 35949

1984

Мигукова А.П., Ходаков-
(С, дн) ский И.А.,
стр. 145-156

(Труды Новосиб. ин-та геологии)
физико-химические модели
переноса и рудообразования,
Новосибирск, Изд-во "Наука", 1984 г.

C-Fe-W

1987

106: 202635d A thermodynamic evaluation of the carbon-iron-tungsten system. Gustafson, Per. (Div. Phys. Metall., R. Inst. Technol., S-100 44 Stockholm, Swed.). *Metall. Trans. A* 1987, 18A(2), 175-88 (Eng). A new evaluation of the C-Fe-W system was made by using a magnetic two-sublattice subregular model for the interstitial soln. phases, a multi-sublattice model for intermetallic phases and ternary carbides, and an ordinary subregular soln. model for the liq. phase. A set of parameters describing the Gibbs energy of each phase is given.

(mepmug;)
Δf

C.A. 1987, 106, N24

$\text{AgFe}(\text{WO}_4)_2$

1988

Киевцов Л. В.
Перепечина А. П.

6 Всес. совещ. по химии и
технол. молибдена и

Т₁₂; вольфрама, Нальчик, 13-
15 сент., 1988: тез. докл.
Нальчик, 1988, с. 80.

(см. $\text{ZnAg}(\text{WO}_4)_2$; I)

Fe-W

1988

/ 109: 62213z Thermodynamic properties of liquid iron-tungsten-silicon alloys. Sudavtsova, V. S.; Kurach, V. P.; Mar'yanchik, N. N.; Batalin, G. I. (Kiev, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Met.* 1988, (3), 61-2 (Russ). Isothermal calorimetry was used to study the liq. Fe-W-Si alloys. Partial and integral heats of mixing were detd. for Fe-W and Fe-Si and the ternary systems.

($\Delta_{mix} H$)

(71) $\square$ Fe-  Si

C.A. 1988, 109, N 8

Fe-C-W

1989

111: 161439a · Calculation of the iron-carbon-niobium ternary phase diagram. Ohtani, H.; Hasebe, M.; Nishizawa, T. (Fac. Eng., Tohoku Univ., Sendai, Japan). *CALPHAD: Comput. Coupling Phase Diagrams Thermochem.* 1989, 13(2), 183-204 (Eng). Phase equil. in the Fe-rich portion of the Fe-C-Nb ternary system were analyzed on the basis of exptl. and thermodyn. data. The Gibbs energy of the Nb-carbide and soln. phases was approximated by the two-sublattice model, being sepd. into the paramagnetic and ferromagnetic terms. In particular, the two phase equil. between austenite and cubic Nb-carbide was treated as a portion of the miscibility gap in the fcc, Fe-C-Nb phase. The calcd. phase boundary of austenite in equil. with the Nb-carbide showed a characteristic shape, as was the case in the Fe-C-Ti system.

фазов. равнов.

C.A. 1989, 111, N 18

$WFe\bar{x}$

1989

Sudavtsova V. S.,

Kurach V. P. et al.

IZV. Akad Nauk SSSR,
Met. 1989, (5), 204-5.

ΔH_f

(see. ● $TaFe\bar{x}$; 1)

[FeWO₄Cl]

1991

1 B17. Синтез и структурный анализ нового слоистого соединения [FeWO₄Cl]. Synthesis and structural analysis of the new layered compound [FeWO₄Cl] / Choy Jin-Ho, Noh Dong-Youn, Park Hyung-Ho, Park Jeong-Chul // J. Chem. Soc. Dalton Trans.— 1991.— № 6.— С. 1647—1648.— Англ.

Соединение состава [FeWO₄Cl] (I) получено транспортной р-цией из смеси WO₃, Fe₂O₃ и небольшого избытка FeCl₃ (в кач-ве реагента и транспортного агента) при мол. отношении 3:1:1,05 и нагревании в закрытой кварцевой трубе до 420° С в течение 30 суток. Выполнен РСТА I (структура решена по 29 отражениям и уточнена до $R=0,06$). Жел. пластинчатые кристаллы I тетрагон., a 6,677(5), c 5,270(5) А, ρ (расч.) 4,79 г/см³, $Z=2$, пр. гр. $P4/nmm$. Обсуждены особенности строения I, полученные результаты сопоставлены с данными для родственных соединений.

синтез
и
структурн.
анализ

Х. 1992, №1

FeWO_4
 Fe_2WO_6

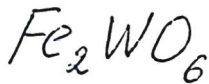
1993

119: 16119g Determination of standard Gibbs energies of formation of iron tungsten oxide (FeWO_4 and Fe_2WO_6) by electromotive force measurement. Koyama, Koichiro; Harada, Tomohiro (Fac. Eng., Himeji Inst. Technol., Himeji, Japan 671-22). *Funtai oyobi Funmatsu Yakin* 1993, 40(2), 223-7 (Japan). The std. Gibbs free energies of formation of FeWO_4 and Fe_2WO_6 were detd. between 1123 and 1273K using galvanic cells contg. oxide solid electrolytes. The free energies of formation of FeWO_4 were $-1184300 + 357.6T \pm 200$ and $-1184300 + 357.4T \pm 200$ J/mol. at 1 bar and 1 atm.; resp. For Fe_2WO_6 , the results were $-1651900 + 516.1T \pm 300$ and $-1651900 + 516.8T \pm 300$ and 1 bar and 1 atm., resp.

$\Delta_f G,$

(1123-1273K)

C. A. 1993, 119, N 2



1994

Walczak J., Rychłowska
Himmel J.

фазовая

диаграмма

Termochim. acta
1994. 239. C. 269-
274.

( сер. FeVO_4 ; $\bar{I}$)

Fe-W

2001

135: 64865z Thermodynamic properties of Fe-Nb(Ta, W) and Fe-Nb(Ta, W)-Al melts. Sudavtsova, V. S.; Vovkotrub, N. E.; Kudin, V. G. (Kiev, Ukraine). *Metally* 2001, (2), 18-20 (Russ), TOONPP "ELIZ". The activity of components in liq. alloys of binary Fe-Nb(Ta, W) systems was studied by emf. technique within the $0.85 < x_{Fe} < 1.0$ concn. range at 1854, 1843, and 1870 K. Thermochem. properties were examd. at 1900 K by calorimetry and calcd. by the Bonnier method in order to assess the interaction energy of Fe-W and Fe-W-Al alloys. The addn. of Al to the Fe melts was shown to cause changes of the mixing enthalpies to increasing exothermal effects of alloy formation.

refug.
ch-lr