

Ni-In

10

Ni-In-N

Stadelmaier H.H.,
Fraker A.C.

1962

Z. Metallkunde,

53, N1, 48

кнест.
спр-ра

Азотсодержащие сплавы
переходных металлов (Mn, Fe,
Co, Ni) с Ga, Ge, In, Zn.

 (Cu-Co-Ga-N) I

Ni₃In₂

Ni₃Ge_x

T₁₂

9 Б715. Превращения в фазах с выраженной структурой типа NiAs—(Ni₂In). Brand P. Über Umwandlungen in Phasen vom aufgefüllten NiAs—(Ni₂In—) Strukturtyp. «Z. anorgan. und allgem. Chem.», 1967, 353, № 5-6, 270—280 (нем.; рез. англ.)

С помощью рентгенографич., микроскопич. и хим. методов анализа а также измерения электросопротивления изучен переход порядок — беспорядок в фазах Ni_{1,5}Sn, Ni_{1,5}In и Ni_{1,75}Ge. Образцы сплавов приготовлены сплавлением в печи Таммана (тигель корунд, атмосфера Ar) переплавленного в электронно-лучевой печи Ni, Sn (99,99%), In (99,999%) и Ge, рафинированного зонной плавкой. Выплавка сплавов с As (99,99%) и отжиг образцов при 500° (Ni_{1,5}Sn), 490° (Ni_{1,5}In) и 390° (Ni_{1,75}Ge) проведены в откачанных ампулах. Установлено, что низкотемпературная модификация Ni_{1,5}Sn имеет ромбич. структуру с параметрами решетки *a* 7,11Å; *b* 8,23Å и *c* 5,21Å (ф. гр.

1967

5295-11

x-1968-9

+1

[X]

$Pn\bar{3}m$) и является упорядоченным структурным вариантом неупорядоченной гексагон. высокот-рной модификации, устойчивой при $t_{\text{ре}} > 820^\circ$. Добавление 10 мол. % NiAs к $\text{Ni}_{1,5}\text{Sn}$ полностью блокирует переход из неупорядоченного состояния в упорядоченное, вследствие торможения диффузионных процессов прочно связанными атомами As. Низкот-рная упорядоченная модификация $\text{Ni}_{1,5}\text{In}$, устойчивая до 420° , имеет монокл. решетку с параметрами a 7,40Å; b 4,26Å; c 10,46Å, β $90,1^\circ$. Низкот-рная упорядоченная модификация $\text{Ni}_{1,75}\text{Ge}$ также имеет монокл. решетку с параметрами a 10,13Å; b 7,80Å; c 6,83Å, β $90,4^\circ$. Неупорядоченная высокот-рная модификация $\text{Ni}_{1,75}\text{Ge}$ устойчива при $t_{\text{ре}} > 900^\circ$. Л. Шведов

Ni_{1,5}In, Ni_{1,5}Zn,
Ni_{1,75}Ge

V1 5371

1967

Brand P.,
Wiss Z. Martin-Luther-Univ.
Halle-Wittenberg. Math-nat-
burwiss Reihe.

1967, 16, N4, 551-59

PX 226461(1968)

Ⓢ UBU 5

Вф- VI - 7234

1970

$$\text{NiIn}_2\text{S}_4;$$

$$\underline{3\text{NiS} \cdot \text{In}_2\text{S}_3}$$

$$T_m$$

17 Б735. Система $\text{In}_2\text{S}_3\text{—NiS}$. Дегтяренко Н. М.,
Чавс И. С., Шека И. А. «Ж. неорганич. химии», 1970,
15, № 4, 1127—1130

Изучена система $\text{In}_2\text{S}_3\text{—NiS}$ термич. и рентгенографич.
методами. Установлено, что в интервале 100—50 мол. %
 In_2S_3 существует область тв. р-ров. При отношении
 $\text{NiS} : \text{In}_2\text{S}_3$, равном 1 и 3, образуются двойные сульфиды
 NiIn_2S_4 и $3\text{NiS} \cdot \text{In}_2\text{S}_3$ с т-рой плавления соотв. 1040 ± 5
и $1070 \pm 5^\circ$. Резюме

X. 1971. 17

2YnY₃ · NiY₂

раз.

дифракция

Тот?

Редоров Т.И. и др.

1970

Ж. Неор. Жиссис,

1940, 15, 9, 2568.

(Au. Fe - Zn) I

InNi₃
= 3

BGP-VI-7487

1970

InNi₂
= 2

ΔG

ΔH

(7215k) Thermodynamic properties of alloys in an indium-nickel system. Vinokurova, G. A.; Geiderikh, V. A. (Mosk. Gos. Univ. im. Lomonosova, Moscow, USSR). *Zh. Fiz. Khim.* 1970, 44(8), 2094-6 (Russ). Alloys contg. 0-33.3 at. % In were studied at 390-600°, as well as the temp. dependence of the emf. of electrochem. cells $\text{In}(l)|(\text{KCl-LiCl}) + 0.2\% \text{InCl}|\text{InNi}_3 + \text{Ni}$ (1a), and $\text{In}(l)|(\text{KCl-LiCl}) + 0.2\% \text{InCl}|\text{InNi}_2 + \text{InNi}_3$ (1b) at 390-600°. Alloys were prepd. in evacuated quartz tubes at 800-850°. The electrochem. cell was assembled in a quartz H-shaped vessel which was placed in a quartz cylinder filled with He or Ar. The least squares method was used for the treatment of the exptl. data. For alloys contg. 15.1 and 20 at. % In, $E_{(1a)}\text{mV} = 598.3 - 0.250T \pm 2[0.9658 + 2.6713 \times 10^{-4}(T -$

C.A. 1971. 74. 2

$766.9)^{1/2}$; and for alloys contg. 27.5 and 29.2 at. % In, $E_{(1b)} \text{ mV}$
 $= 449.1 - 0.188T \pm 2[0.4084 + 0.9578 \times 10^{-4}(T - 761.6)^{1/2}]$.
 Values of ΔG , ΔH , and ΔS are derived when $\text{In} + 3\text{Ni} = \text{InNi}_3$
 for the cell (1a) and $\text{In} + 2\text{InNi}_3 = 3\text{InNi}_2$ for the cell (1b) are
 introduced into $\Delta G = -zFE$, $\Delta H = zF(dE/dT - E)$, $\Delta S = z dE/dT$, resp., where $z = 1$ is the charge of In^+ ; $F = 23.061 \text{ cal/mV}$.
 These values are: for InNi_3 , $\Delta G = -9.42 \text{ kcal/mole}$ and -2.35
 kcal/g atom ; $\Delta H = -13.8 \text{ kcal/mole}$ and $-3.45 \text{ kcal/g atom}$;
 $\Delta S = -5.8 \text{ cal/degree mole}$ and $-1.45 \text{ cal/degree g atom}$; for
 InNi_2 they are -8.63 and -2.88 ; -12.7 and -4.23 ; -5.3
 and -1.7 .

T. Ya. Cheron

1395-VI-7487

1970

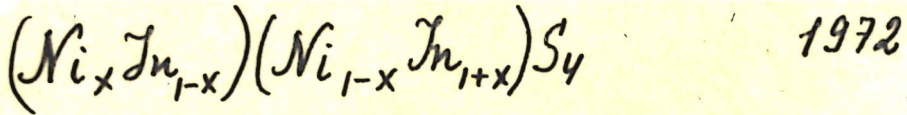
In Ni₂In Ni₃

2 Б842. Термодинамические свойства сплавов в системе In—Ni. Винокурова Г. А., Гейдерих В. А. «Ж. физ. химии», 1970, 44, № 8, 2094—2096

Получены значения при 760° К ΔG (ккал/моль, 1-е число) ΔH (ккал/моль, 2-е число) и ΔS (э. е., 3-е число) образования из компонентов в стандартных состояниях InNi_3 ($-9,42 \pm 0,05$; $-13,8 \pm 0,6$; $-5,8 \pm 0,8$) и InNi_2 ($-8,63 \pm 0,03$, $-12,7 \pm 0,4$; $-5,3 \pm 0,5$). Автореферат

Термод. св. в.

X. 1971. 2



1972

Kanamata Takeshi;
et al.

(T curve) "J. Phys. Soc. Jap."
1972, 34 (2), 554.

• (cur. Mn-In; I)

In_xNi_y;

1973

129899k Thermodynamic properties and phase composition of the indium-nickel system. Vinokurova, G. A.; Geiderikh, V. A.; Gerasimov, Ya. I. (Mosk. Gos. Univ. im. Lomonosova, Moscow, USSR). *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 1973, 211(3), 620-3 [Phys Chem] (Russ). The new data of phase diagram of the system In-Ni are given. The emf. study of the system contg. 26.6-48.0 at. % In at 240-350°C shows heterogeneous equls. of InNi₃ + InNi, InNi₃ + phase ϵ' phase ϵ + phase ϵ' , and InNi + phase ϵ' . The phase ϵ has hexagonal crystals with a 4.20 and c 5.08 Å. The phase ϵ' contg. 36.2 at. % In has monoclinic crystals with a 7.32, b 4.17, c 5.27 Å, and $\beta = 90.8^\circ$. The same phase having 41.1 at. % In has a 7.37, b 4.20, c 5.22 Å and $\beta = 90^\circ$. At 540° the phase ϵ decomp. to InNi₃ and the ϵ' phase by an eutectoid reaction. Free energies, enthalpies and entropies are listed for the formation of In-Ni alloys at 673 and 850°K.

ΔG_f ;

ΔH_f ;

ΔS_f ;

CA1973

79, 22

1973

In Ni_x

Винокуров

Галица Антоновна

ΔBf; ΔHf: Автореферат диссерт.
на соискание ученой
степени К. Х. Н.

И Междинамические св-ве
сплавов

In - Ni

In - Cu

$\text{NiCl}_2(\text{InCl}_3)_n$ (Om 6025) 1977

$n = 1, 2$

ΔH_{298}°
 ΔS_{298}°

87: 176813c Gaseous complexes of nickel chloride with indium chloride. Dienstbach, Falko; Emmenegger, Franzpeter (Inst. Inorg. Chem., Univ. Fribourg, Fribourg, Switz.). *Inorg. Chem.* 1977, 16(11), 2957-9 (Eng). The reactions $\text{NiCl}_2(\text{s}) + n\text{InCl}_3(\text{g}) = \text{NiCl}_2(\text{InCl}_3)_n(\text{g})$ ($n = 1, 2$) were studied by optical spectroscopy and by quenching and analyzing the equilibrated gas phase [for $n = 1$, $\Delta H_{298}^\circ = 22.4 \text{ kcal mol}^{-1}$ and $\Delta S_{298}^\circ = 15.7 \text{ eu}$; for $n = 2$, $\Delta H_{298}^\circ = -12.3 \text{ kcal mol}^{-1}$ and $\Delta S_{298}^\circ = -24.3 \text{ eu}$]. In $\text{NiIn}_2\text{Cl}_5(\text{g})$ a tetrahedral NiCl_4 center is indicated by the relative stabilities of the series $\text{NiCl}_2(\text{InCl}_3)_n(\text{g})$ and $\text{CoCl}_2(\text{InCl}_3)_n(\text{g})$. The optical spectra, however, are in favor of an octahedral NiCl_6 chromophore.

C. A. 1977, 87 n 22

$NiIn_2Cl_8$
 $NiCl_2(InCl_3)_n$

number 6025 1977

Dienstbach F.,
etal.

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

Inorg. Chem., 1977
16, 2954-59.

Ni-In (condab)

1978

металлог.
сб-ба

93: 30487b Thermodynamic properties of molten alloys of the nickel-indium system. Berezutskii, V. V.; Ivanov, M. I.; Lukashenko, G. M. (Inst. Probl. Materialoved., Kiev, USSR). *Tezisy Nauchn. Soobshch. Vses. Konf. Str. Svoistvam Met. Shlakovykh Rasplavov*, 3rd 1978, 2, 510-11 (Russ). Akad. Nauk SSSR, Ural. Nauchn. Tsentr: Sverdlovsk, USSR. The thermodyn. properties of molten alloys Ni-In(0.182-0.901) were studied at 1248 K by measuring vapor pressure by using the Knudsen effusion method. Thermodyn. activities of In and Ni exhibited significant deviations from the ideal behavior. Such behavior was in accord with several intermetallic compds. having different stabilities. The concn. relations with free energy were sym.

CA 1980 93 N4

Ni-Zn

Ommulck 15444

1979

omm. 7827

Preckel B., Vogelstein
W.,

термодинам.

Thermochim. Acta,
1979, 30, 187-200.

Ni-In
(расплав)

ΔG,
м. дж. г-в-ва

X.20.1981

1981

20 Б808. Термодинамические свойства жидких сплавов никеля с индием. Березуцкий В. В., Иванов М. И., Лукашенко Г. М. «Укр. хим. ж.», 1981, 47, № 5, 543—546

Термодинамические св-ва расплавов Ni—In изучены при 1248 К интегральным вариантом эффузионного метода. Летучим компонентом расплавов является только In, при этом $o_{In} = v_{In}/v_{In}^0$, где v_{In}^0 и v_{In} — скорости испарения чистого In(жидк.) и In (в расплаве). Сплавы готовились из металлов чистотой лучше 99,99% непосредственно в диффузионной камере при 1100°. Кол-во In, испарившегося в процессе нагрева и охлаждения камеры, определяли в опытах с нулевой экспозицией. Коэф. Клаузинга 0,51—0,58, площадь эффузионного отверстия $6,5—5,4 \cdot 10^{-3}$ см². Термодинамич. активность рассчитывали путем графич. интегрирования ур-ния Гиббса—Дюгема, за стандартное состояние принят переохлажденный Ni(жидк.). Изотермы активности указывают на отриц. отклонения от закона Рауля. Миним. значения $\Delta G(\text{изб.}) = -1080$ кал/г-атом вблизи эквимолярного состава. Отклонения от

закона Рауля согласуются с информацией об образовании прочных интерметаллич. соединений в тв. фазе и коррелируют с результатами рентгеновских исследований, указывающими на ближнее упорядочение в растворах.

Л. А. Резницкий



In + Ni
(срнав)

1981

термодин.
св-ва

95: 176724q Thermodynamic properties of molten alloys of nickel with indium. Berezutskii, V. V.; Ivanov, M. I.; Lukashenko, G. M. (Inst. Probl. Materialoved., Kiev, USSR). *Ukr. Khim. Zh. (Russ. Ed.)* 1981, 47(5), 543-6 (Russ). Vapor pressures were used to calc. the free energy of alloying of molten In and Ni at 1248 K.

С.А. 1981, 95, n 20

Commuck 15242

1982

γ
 In_3Ni_2

γ
 InNi

γ
 InNi_2

γ
 InNi_3

ΔH_f

Pasturel A, Mieter P,
et al.,

Z. Less-Common Metals,
1982, 86, N2, 181-186.

Ni₃In

1988

4 Б2047. Параметры решетки интерметаллического соединения Ni₃In. Lattice parameters of intermetallic compound Ni₃In / Ohoyama T. // Дэнки цусин дайгаку кие=Bull. Univ. Elec.—Commun.—1988.—1, № 2.—С. 357—359.—Англ.

Исходя из данных метода порошка определены значения параметров решетки гексагон. Ni₃In, полученного из стехиометрич. смеси металлов в вакууме при 1200°С с послед. отжигом при 500°С. Значения a 5,332, c 4,233 А, СТ Ni₃Sn. Приведены значения I , $d(hkl)$.

М. Б. Варфоломеев

х. 1990, № 4

Ni.In $\bar{x}$

1991

Blenzie Marcus, Sommer
Ferdinand.

me/mey
cb-la

Z. Metallk. 1991. 82, N 8.

(cer. ● Pd 6a $\bar{x}$; I)

1994

F: In₃Ni

P: 1

10Б228. Параметры решетки соединений R[3]Ni (R=Y, Gd, Tb). Lattice
parame of R[4]Ni compounds (R=Y, Gd, Tb) / Talik E., Slebarski A. // J.
Alloys a Compounds. - 1994. - 215, N 1 - 2. - С. 213-216. - Англ.

РЖХ 1997

В области температур 4,2-300K выполнены измерения параметров решетки ромбических соединений $R[3]Ni$ ($R=Y, Gd, Tb$) со структурой типа $Fe[3]C$. На хорошо выраженные аномалии изменений параметров решетки и объема у $Y[3]Ni$ и 180K), $Gd[3]Ni$ (40, 100 и 200K) и $Tb[3]Ni$ (60 и 'ЭКВИВ'200K). Все они коррелируют с магнитной восприимчивостью и электрическим сопротивлением соответствующих образцов.

Ni-In

1995

14 52297. Термодинамические характеристики твердых и жидких сплавов Ni—In. Thermodynamic study of solid and liquid Ni—In alloys / Schmid Johannes, Bienzle Marcus, Sommer Ferdinand, Predel Bruno // Z. Metallk. .— 1995 .— 86 , № 12 .— С. 877—881 .— Англ. ; рез. нем.

Измерены э.д.с. твердых и жидких сплавов Ni—In с содержанием индия 35, 37, 40, 45, 50, 55, 60 и 65%. Использована гальванич. ячейка с оксидом циркония, стабилизированным оксидом кальция, в качестве электролита. Определены термодинамич. функции, т-ры солидуса, ликвидуса и фазовых переходов в твердом состоянии, энтальпии образования и плавления интерметаллич. соединений. Отмечена большая склонность сплавов к образованию соединения при всех указанных концентрациях In.

Н. А. Лебедева

(T_{tz} , ΔH_f ,
 ΔH_m)

X, 1996, N 14

Ni-In *summary*

1997

127: 281707p The binary system Ni-In. Durussel, Ph.; Burri, G.; Feschotte, P. (Institut de Chimie Minerale et Analytique, Universite de Lausanne, BCH, CH-1015 Lausanne-Dorigny, Switz.). *J. Alloys Compd.* 1997, 257(1-2), 253-258 (Eng), Elsevier. The binary system Ni-In has been completely revised by XRD, DTA and EMPA on carefully annealed alloys (from 30 days at 1000°C to 6 mo at -400°C). The soly. of In in Ni varies from 3.3 at.% In at 420°C, increasing to a max. of 9.5 at.% In at 908°C. No soly. of Ni in In has been measured. Only three obsd. intermetallic compds. are nonstoichiometric: Ni₂In (high temp. form, stable from 479°C to 950°C, with a max. extent from 31.2 at.% In (908°C) to 42 at.% In (908°C)); Ni₁₃In₉ (peritectoid decompn. at 853°C, with a max. extent from 38.0 to 42.0 at.% at 200°C); and NiIn (high temp. form, stable from 779°C to 930°C, with a max. extent from 49.5 at.% In (908°C) to 58.5 at.% In (865°C)). All the other obsd. intermetallic compds. are stoichiometric: Ni₃In, Ni₂In (low temp. form), NiIn (low temp. form), Ni₂In₃ and Ni₃In₇.

C. A. 1997, 127, N 20

F: Ni₃In

P: 1 131:292785

Electronic-structure study of
Ni₃Al, Ni₃Ga, Ni₃In, and NiGa us ray photoemission
spectroscopy and bremsstrahlung isochromat
spectroscopy Hsu, L.-S.; Gweon, G.-H.; Allen, J.
W.

Department of Physics, National Chang-Hua
University of Education Chang-Hua 50058,
Taiwan J. Phys. Chem. Solids, 60(10), 1627-1631
(English) 1999

The electronic structures of
Ni₃Al, Ni₃Ga, Ni₃In, and NiGa were studied high-
resoln. XPS and Bremsstrahlung isochromat
spectroscopy (BIS). The X valence-band and BIS
spectra of Ni₃Al and Ni₃Ga agree well with
available states (DOS) curves derived from band-
structure calcns. The asymmetry in the Ni 2p core
levels decreases in the series Ni₃Al, Ni₃In, Ni₃Ga,
and Ni This observation implies that the d. of
states at the Fermi level and the Ni 3d holes per
Ni atom both decrease in the series.

1999

Ni In oc

1999

F: In-Ni

P: 1

3B369. Система индий-никель. In-Ni (indium-nickel) /
Okamoto H. // J. Pha Equilibria. - 1999. - 20, 5. - С.
540. - Англ.

T_{in} ?

Приведена и обсуждена фазовая диаграммы системы индий-никель для т-р от 1 1455pC, определенная на основе данных, полученных методами дифракции рентгеновских лучей, ДТА и электронного микроанализа. Приведены также дан крист. структуре фаз и соединений, существующих в системе In-Ni.