



Re - P



Ru PO₄

Burylov B. P.

1975

ΔHf

Zh. Fiz Khim 49(10)

2671-3 (Russ.)

(Cu RuO₄ I)



RuP_x

1976

11 E645. Диаграмма состояния Ru—P. Черногоренко В. Б., Иванченко В. Г., Кулик Л. Я. «Изв. АН СССР. Металлы», 1976, № 4, 176—177

Построена диаграмма состояния системы Ru—P. Методами ДТА, рентгеноструктурным металлографическим и определения микротвердости подтверждено существование трех фосфидов: Ru₂P, RuP и RuP₂. Первые два фосфида плавятся конгруэнтно при 1500 и 1555°С соответственно, RuP₂ разлагается при 950°С на RuP и газообразный P. Равновесные эвтектич. жидкости содержат ~30 и ~41% P. Т-ра плавления эвтектики Ru+Ru₂P 1480°С, эвтектики Ru₂P+RuP 1400°С. Ru не имеет полиморфных превращений. Он обладает анизотропией микротвердости.

Автореферат

состав
диагр.

оп. 1976 №18

Ru₂P

RuP

(T_m).

1976

85:131345u Ruthenium-phosphorus phase diagram. •
Chernogorenko, V. B.; Ivanchenko, V. G.; Kulik, L. Ya. (Kiev, USSR). *Izv. Akad. Nauk SSSR, Met.* 1976, (4), 176-7 (Russ).
Metallog., x-ray diffraction, and DTA were used to study the phase compn. of as-cast and annealed Ru-P alloys contg. ≤50% P. The alloys were melted from purified Ru and Ru phosphides in an arc furnace in Ar. These methods confirmed the presence of Ru₂P, RuP, and RuP₂ (Biltz W. et al., 1938) but no other phases could be detected. Three invariant transformations occur in the system: a peritectic ($\text{RuP}_2 \rightleftharpoons \text{RuP} + \text{P}$) and 2 eutectic reactions ($\text{liq.} \rightleftharpoons \text{RuP} + \text{Ru}_2\text{P}$ and $\text{liq.} \rightleftharpoons \text{Ru} + \text{Ru}_2\text{P}$) at 950, 1400, and 1480°, resp. Ru₂P and RuP melt congruently at 1500 and 1555°, resp., but in Ar, RuP₂ dissocs. into RuP and gaseous P. Thermal anal. at ≤2350° revealed no thermal effects indicating the absence of polymorphic transitions for Ru. The exptl. data were used to plot the Ru-P phase diagram.

C. A. 1976 85 ~ 18

RuP_2
 IrP_2

схемат.
параметры
решетки

⊕ □

2: 1943, 117

1977
17 Б460. Синтез и характеристика фосфидов платиновых металлов: RuP_2 и IrP_2 . Канер Р., Кагер С. А., Груска Р. П., Уолд А. Preparation and characterization of the platinum metal phosphides RuP_2 and IrP_2 . «Mater. Res. Bull.», 1977, 12, № 12, 1143—1147 (англ.)

Осуществлен синтез (взаимодействием элементов во флюсе при т-ре 1200° с послед. отмыванием флюса горячей конц. HCl), рентгенографич. (метод порошка, дифрактометр), оптич., электрич. и магнитное исследование соединений RuP_2 (I) и IrP_2 (II). Для I найдена ромбич. решетка с параметрами: a 5,115 Å, b 5,888, c 2,870, ρ (изм.) 6,24, ρ (выч.) 6,26; для II — монокл. решетка с параметрами: a 5,746, b 5,791, c 5,851, β $111,60^\circ$, ρ (изм.) 9,27, ρ (выч.) 9,32. По оптич. данным величина краевого поглощения составляет 0,8 для I и 1,1 эв для II. Анализ т-рых зависимостей электрич. и магнитных характеристик показал, что оба соединения являются диамагнитными полупроводниками n -типа в случае I и p -типа в случае II. Величина практически независимой от т-ры ($60-300^\circ K$) магнитной восприимчивости составляет $-63 \cdot 10^{-6}$ для I и $-61 \cdot 10^{-6}$ для II.

С. В. Соболева

1978

RuP₄OsP₄

8 Б422. О полифосфидах хрома, марганца, рутения и осмия. Синтез и кристаллическая структура RuP₄ и OsP₄. Braun D. J., Jeitschko W. Über Polyphosphide von Chrom, Mangan, Ruthenium und Osmium. Synthese und Kristallstruktur von RuP₄ und OsP₄. «Z. anorg. und allg. Chem.», 1978, 445, № 8, 157—166 (нем.; рез. англ.)

структура
синтез

Осуществлен синтез (взаимодействием элементов в присутствии J₂, выполняющего роль минерализатора, в диапазоне т-р 850—1200° К; выращивание кристаллов проведено из расплава в жидк. олове) и рентгенографич. исследование (метод порошка) соединений RuP₄ (I) и OsP₄ (II). Установлена изоструктурность I и II и определены параметры трикл. решеток: I a 7,519, b 7,145, c 4,713 Å, α 100,48, β 90,35, γ 111,08°, ρ (выч.) 4,84; II a 7,540, b 7,153, c 4,718 Å, α 100,38, β 90,34, γ 111,20°; $Z=3$, ф. гр. $P\bar{1}$. Определение структуры выполнено для I (методы Вейсберга, прецессии и дифрактометра, МНК, анизотропное приближение, $R=0,049$ для 3532 отражений). Структура I представляет

⊕ ⊗

22-1078, 43

собой новый структурный тип. Атомы Ru находятся в октаэдрич. окружении из атомов P ($Ru-P$ 2,316—2,403 Å). Атомы P имеют тетраэдрич. координацию из 2 атомов Ru и 2 атомов P, или из одного атома Ru и 3 атомов P ($P-P$ 2,158—2,290 Å). Октаэдры вокруг Ru соединяются вершинами и ребрами ($Ru-Ru$, через общее ребро октаэдра 3,64 Å) в слои, параллельные плоскости ab . Атомы Ru при этом располагаются примерно по закону примитивной гексагон. упаковки. Отмечается, что в др. тетрафосфидах — CrP_4 , FeP_4 , MnP_4 атомы металла также находятся в октаэдрич. координации, однако способ сочленения октаэдров в структурах зависит от электронной конфигурации катиона. Атомы Ru в I характеризуются конфигурацией d^6 и, соотв., двухвалентным состоянием. Приведены значения I. $d(hkl)$ рентгенограммы порошка II. С. В. Соболева

RuP₃

1987

15 Б2020. Химия и структурная химия фосфидов и полифосфидов. Сообщение 43. Трифосфид трехвалентного рутения RuP₃: получение, кристаллическая структура и свойства. Chemistry and structural chemistry of phosphides and polyphosphides. 43. Ruthenium(III) triphosphide RuP₃: preparation, crystal structure and properties. Hönl W., Kremer R., Schnering H. G. «Z. Kristallogr.», 1987, 179, № 1—4, 443—453 (англ.)

структура

Методом РСТА (R 0,039, R_w 0,048) изучено строение трикл. RuP₃ (I), полученного из элементов в расплаве фосфида Sn при 1270 К и имеющего a 592,4, b 821,3, c 586,6 пм, α 112,35, β 107,41, γ 98,19°, Z 4, ρ (выч.) 5,347, ф. гр. $\bar{P}1$. Основу структуры составляют одномерные полианионы $[(P^0P^{2-})_4(P^{1-})_4]_{\infty}^{12-}$, параллельные $[112]$, образующие цепочки, аналогичные Re_2P_5 , но с отличной конформацией. Атомы Р имеют полиэдр в форме тетраэдра, образованный $3P+Ru$, $2P+2Ru$ или $P+3Ru$. $P-P$ 218,0—223,4, $Ru-P$ 228,1—240,4 пм. Ато-

X. 1988, 19, N 15

мы Ru имеют октаэдрич. координацию $[\text{Ru}_{(1)}\text{P}_{3/3}^{2-}\text{P}_{1/2}^{1-}\text{P}_{2/1}^0]$ и $[\text{Ru}_{(2)}\text{P}_{3/3}^{2-}\text{P}_{3/2}^{1-}]$, причем октаэдры через общие ребра связаны в группы Ru_2P_{10} , $\text{Ru}-\text{Ru}$ 279,5 и 286,9 пм указывают на связи металл—металл, осуществляемые за счет неспаренных электронов Ru, находящегося в низко-спиновом d^5 -состоянии, что согласуется с диамагнетизмом I, характеризующегося $\chi(\text{мол.}) = 81,5 \cdot 10^{-6}$ эл. магн. ед. · моль⁻¹. Методом ТГА и ДТА установлено, что при нагревании в вакууме I переходит последовательно в RuP_2 , RuP и смесь $\text{Ru}_2\text{P} + \text{Ru}$. Сообщение 42 см. Manriquez V. et al., Zangorg. Allgem. Chem., 1986, 539, 95. М. Б. Варфоломеев

