Iridiumphosphidtellurid, IrPTe

Iridium Phosphide Telluride, IrPTe

Gerhard Kliche

Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Heisenbergstraße 1, D-7000 Stuttgart 80

Z. Naturforsch. 41b, 130-131 (1986);

eingegangen am 26. August 1985

Transition Metal, Iridium, Phosphide, Telluride, Preparation

IrPTe was prepared by annealing stoichiometric mixtures of IrP_2 and $IrTe_2$ in evacuated quartz tubes at 1100-1150 °C/2 days. From the lattice constants (a = 6.030(1), b = 6.131(1), c = 12.132(1) Å) and the infrared absorption spectrum a structure similar to CoSbS (paracostibite) is concluded.

Ternäre Übergangsmetallverbindungen MXY (M = Element der 8. Nebengruppe, X = P, As, Sb, Bi, Y = S, Se, Te) kristallisieren in pyrit-ähnlichen Strukturen. In der Literatur sind Beispiele mit allen Kombinationen X-Y, mit Ausnahme P-Te, beschrieben worden (vgl. [1-5] und die darin zitierten Arbeiten). Mit IrPTe konnte nun erstmals ein Phosphidtellurid dargestellt werden, für das (im Gegensatz zu dem in einer PbFCl-Variante kristallisierenden UPTe [6]) Phosphor-Tellur-Bindungen anzunehmen sind.

IrPTe entsteht in röntgenreiner Form durch 2-tägiges Tempern von IrTe2 und IrP2 in evakuierten Quarzglasampullen bei 1100-1150 °C. Nach Abschrecken im Wasserbad erhält man IrPTe in Form eines feinkristallinen, metallisch grauen Pulvers. Die binären Ausgangsverbindungen wurden durch Tempern stöchiometrischer Gemenge höchstreiner Elemente bei 900-1000 °C/14 d, ebenfalls in evakuierten Quarzglasampullen, dargestellt und röntgenographisch charakterisiert (IrTe₂: CdI₂-Typ [7], IrP₂: Arsenopyrit-Typ[8]). Die vom IrPTe erhaltene Röntgenaufnahme (Huber-Guinier-Technik, CrKal-Strahlung, SiO₂ als innerer Standard) zeigt sowohl bezüglich der d-Werte als auch der Intensitäten große Ähnlichkeit mit der des orthorhombischen CoSbS (Paracostibit, Raumgruppe Pbca, a = 5,842, b = 5,951, c =11,666, Z = 8 [9, 10]) und läßt sich analog indizieren. Die für IrPTe erhaltenen Gitterkonstanten (40 Re-

Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, D-7400 Tübingen 0340-5087/86/0100-0130/\$ 01.00/0

flexe, Ausgleichsrechnung mittels "PARAM", X-Ray System 74) sind a = 6,030(1), b = 6,131(1), c = 12,132(1) Å. Es errechnet sich ein Zellvolumen, das etwas kleiner als das entsprechende Mittel aus IrTe₂ und IrP₂ ist.

Nach der Strukturbestimmung von Rowland *et al.* [10] liegen im CoSbS gemischte Sb–S-Hanteln vor. Damit können für das isotype IrPTe P–Te-Hanteln angenommen werden. Nach dem von Hulliger [4] beschriebenen Bindungsmodell der Pyrite (und der verwandten Strukturtypen) wäre IrPTe formal als $Ir^{3+}(P-Te)^{3-}$ zu schreiben; man erwartet Diamagnetismus und halbleitende Eigenschaften. Eine erste Bestätigung eines entsprechenden Verhaltens liefert das Infrarot-Absorptionsspektrum (Abb. 1). Da-



Abb. 1. Infrarot-Absorptionsspektrum von IrPTe. PE-Preßling, Bruker IFS 114.

nach kann ein metallischer Charakter von IrPTe ausgeschlossen werden. Durch die starke Absorption der dann vorhandenen freien Ladungsträger würde wie im Fall des metallischen IrTe₂ [11] das Gitterschwingungsspektrum überdeckt werden. Es treten vielmehr zahlreiche scharfe Schwingungsbanden auf. Ein Vergleich mit den Spektren von OsSbS, OsPS, OsPSe, IrP₂ [12] oder CoSbS [11] läßt eine Zuordnung der Bande bei 421 cm⁻¹ als innere P-Te-Schwingung für möglich erscheinen.

Der Autor dankt Prof. Dr. A. Simon für die Bereitstellung eines Laborplatzes und Prof. Dr. H. D. Lutz für zahlreiche Anregungen, die zu dieser Arbeit führten.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung "Keine Bearbeitung") beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen. This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

- [1] A. Kjekshus und T. Rakke, Acta Chem. Scand. A 33, 609 (1979).
- [2] M. D. Banus und M. C. Lavine, Mat. Res. Bull. 1, 3 (1966).
- [3] F. Hulliger, Helv. Phys. Acta 35, 535 (1962).
- [4] F. Hulliger, Structure and Bonding 4, 83 (1968).
- [5] H. Nahigian, J. Steger, H. L. Mc Kinzie, R. J. Arnott und A. Wold, Inorg. Chem. 13, 1498 (1974).
- [6] A. Zygmunt, A. Murasik, S. Ligenza und J. Leciejewicz, Phys. Stat. Sol. a 22, 75 (1974).
- [7] A. A. Balchin, in F. Levy (ed.): Crystallography and Crystal Chemistry of Materials with Layered Structures, Reidel, Dordrecht, Holland 1976.
- [8] A. Kjekshus, Acta Chem. Scand. 25, 411 (1971).
- [9] L. J. Cabri, D. C. Harris und J. M. Steward, Can. Mineral. 10, 232 (1970).
- [10] J. F. Rowland, E. J. Gabe und S. R. Hall, Can. Mineral. **13**, 188 (1975).
- [11] G. Kliche, unveröffentlicht.
- [12] H. D. Lutz, G. Schneider und G. Kliche, Phys. Chem. Minerals 9, 109 (1983).