

und Kreise, während die ausgezogene Linie nach der Nernstschen Näherungsgleichung

$$\log p = -\frac{Q_0}{4,571T} - 1,75 \log T - \frac{\epsilon}{4,571} T + 3,2$$

berechnet ist. Dabei wurde die Wärmetonung Q_0 beim absoluten Nullpunkt zu 34 Kcal. und ϵ zu 0,0031 an-

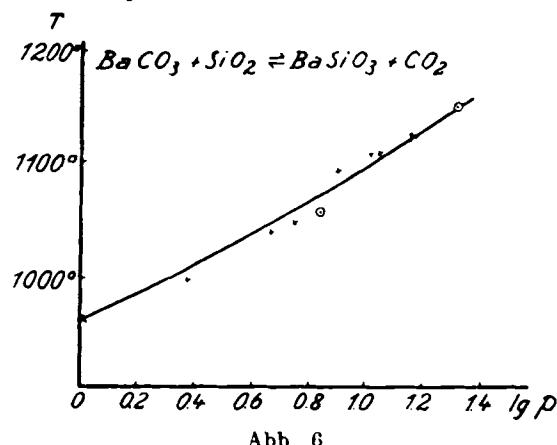


Abb. 6.

gesetzt. Die von Le Chatelier²⁰⁾ gemessene Wärmetonung des Systems beträgt 41 Kcal mit einem Fehler von mindestens 5 Kcal. Daraus kann geschlossen werden, daß die ermittelte Gleichgewichtskurve nicht sehr weit von der tatsächlich entfernten liegt, und daß damit der Nachweis für ein heterogenes Gleichgewicht bei den Reaktionen im festen Zustande erbracht wurde.

Schluss.

Aus den bis jetzt gemachten Untersuchungen kann folgender Schluß gezogen werden: 1. es gibt Reaktionen im festen Zustand, 2. diese beruhen auf der Möglichkeit des inneren Platzwechsels in den Kristallen, 3. es können eine Anzahl von Folgerungen gezogen werden, die für

die Chemie der Kristalle von sehr großer Wichtigkeit sind, 4. auch die Technik wird in mancher Beziehung aus den Reaktionen ihren Nutzen ziehen können.

[A. 146.]

Literaturverzeichnis.

- 1) G. Tammann, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 149, 21; Ztschr. angew. Chem. 39, 859.
- 2) G. Tammann u. W. Rosenthal, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 156, 20.
- 3) G. Tammann, ebenda 157, 321.
- 4) G. Tammann, ebenda 160, 101.
- 5-7) I. A. Hedvall u. Heuberger, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 122, 181; 128, 1; 135, 49.
- 8) I. A. Hedvall, ebenda 140, 243.
- 9) I. A. Hedvall u. Norström, ebenda 154, 1.
- 10) I. A. Hedvall, ebenda 162, 110.
- 11) I. A. Hedvall, Ztschr. physikal. Chem. 123, 33.
- 12) I. A. Hedvall, Svensk Kem. Tidskr. 37, 166.
- 13) I. A. Hedvall, Teknisk tidskrift kem. och bergvet. 57, 23 u. 33.
- 14-20) D. Balarew, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 134, 117; 136, 216; 138, 349; 143, 89; 145, 117; 153, 184; 160, 92.
- 21-23) W. Jander, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 163, 1; 166, 31; 168, 113.
- 24) W. Jander, unveröffentlichte Mitteilung.
- 25) Guillissen, Bull. Acad. Roy. Belg., Classe Sciences [5] 13, 233.
- 26) Guillissen u. Richard, ebenda [5] 13, 238.
- 27) K. Fischbeck, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 165, 46.
- 28) K. Fischbeck u. W. Jellinghaus, ebenda 165, 55.
- 29) B. Garre, ebenda 163, 43.
- 30) B. Garre, ebenda 161, 108; Metall u. Erz 24, 230.
- 31) F. Krause u. W. Weyl, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 163, 355. 32) W. Biltz, ebenda 150, 1.
- 33) Semenow u. Schalnikow, Ztschr. Physik 38, 738.
- 34) G. Tammann u. Mitarbeiter, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 111, 78; 123, 196.
- 35) Marchal, Compt. rend. Acad. Sciences 177, 1300; 181, 784. 36) Le Chatelier, Kieselsäure und Silicate, S. 42.

Indium, sein Vorkommen in Handelseisensulfid und dessen Auszügen.

Von J. G. F. DRUCE, M. Sc. (Lond.), R. Nat. Dr. (Prag), F. I. C.

(Eingeg. 10. Dezember 1927.)

Indium ist ein verhältnismäßig seltenes Metall und wird in kleinen Mengen (0,025–0,04%) in gewissen Freiberger Zinkblenden vorgefunden, in denen es 1863 von Reich und Richter¹⁾ entdeckt wurde. Man vermutete, daß Indium in unbedeutenden Mengen auch in anderen Blenden, Kaminruß und in gewissen Kupfererzen vorhanden sei, und 1897 wurde es von Hartley und Ramage²⁾ in ungefähr 30 Eisen-, Mangan- und Zinnerzen vorgefunden. Nach Clark und Washington³⁾ ist zwar Indium weit verbreitet, jedoch nie in größeren Mengen. Es wurden Methoden für seine Ausscheidung aus Zinkblenden und Kaminruß angegeben, welche auf der Tatsache beruhen, daß Indium in den letzten Metallteilen enthalten ist, welche dann in Säuren aufgelöst werden. Seine Ausscheidung aus Eisenerzen ist scheinbar noch nicht geprüft worden. Bei der Wiedererlangung von Eisensulfat, welches entsteht, wenn man Schwefelsäure auf Eisensulfid einwirken läßt, wurde wahrgenommen, daß ein schwarzer Rückstand in der Eisensulfatlösung verblieb. Es wurde angenommen, daß es sich um Kohlenstoff handelt, als aber die ganze Eisensulfatlösung abgegossen wurde, zeigte es

¹⁾ F. Reich u. T. Richter, Journ. prakt. Chem. 89, 444 [1863].

²⁾ W. N. Hartley u. H. Ramage, Proceed. Roy. Soc., London, Serie A. bzw. B. 60, 339 [1897]; 68, 99 [1901].

³⁾ F. W. Clark u. H. S. Washington, Proceed. National Acad. Sciences, Washington 8, 108 [1922].

sich, daß dieser schwarze Niederschlag für Kohlenstoff zu schwer sei, und es fand sich wirklich Indium darin vor. Dieser Rückstand wurde gewaschen und stark ge-glüht und hinterließ ein braunes Oxyd (zum größten Teile Fe_2O_3), schwer und nicht vollständig in Säuren oder Königswasser auflösbar. Der unauflösliche Teil wurde gewaschen, getrocknet und in einem Wasserstoffstrom reduziert, dann wiederum mit Königswasser behandelt. Die gemischten Lösungen wurden verdünnt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, um Kupfer, Blei, Molybdän und andere schwere Metalle zu fällen. Das Filtrat wurde abermals gekocht, filtriert (von S), mit Ammoniak gefällt und gab einen Niederschlag, nämlich eine Mischung von $Fe(OH)_3$ und $In(OH)_3$. Diese Mischung wurde in verdünnter Salzsäure wieder aufgelöst, mit Ammoniumacetat und Schwefelwasserstoff behandelt und ging in gefälltes Indiumsulfid über. Aus diesem wurde das Oxyd durch Wiederauflösung und Fällung des Filtrates mit Ammoniak und Glühen erhalten. Das Oxyd wurde in heißem Wasserstoff zu Metall reduziert.

Nach Reagenzprüfung erhielt man eine tiefblaue Flammenfärbung, und die spektroskopische Prüfung zeigte die charakteristischen Indiumlinien 4510 und 4100.

Aus dem Ausgangsmaterial konnten 0,5 g Indiumoxyd aus einem Rückstand gewonnen werden, der sich aus zirka 80 kg Handelseisensulfid ergab, so daß die ursprüngliche Substanz ungefähr 0,006% Indium enthält.

[A. 148.]