

stehen sollte, nach den Untersuchungen von Wartenberg und Nernst bei den Temperaturen des Magmas wieder in seine Bestandteile zerfallen. Auch Methan würde, angenommen, daß es sich aus Schwermetallcarbiden gebildet hätte, bei den Temperaturen, die für seine Entstehung angenommen werden müßten, vollständig dissoziiert sein. Nach der Formel:  $\text{CH}_4 = \text{C} + 2\text{H}_2$ , sind bei 300° 96,90, bei 600° 31,68, bei 700° 11,07, bei 800° 4,41 und bei 1200° 1,0%  $\text{CH}_4$  noch undissoziiert vorhanden. Das Methan ist vielmehr als Reaktionsprodukt folgender Vorgänge anzusehen:



Bei höherer Temperatur spielt sich zunächst der zweite Vorgang ab, der bei weiterer Abkühlung dann von dem durch die erste Formel ausgedrückten abgelöst wird. Methan tritt also erst in einer späteren Phase auf. Bei der Entstehung aus Carbiden müßte es dagegen hauptsächlich in den heißesten Gasen zu finden sein.

Die Bildung von Kohlenmonoxyd erfolgt wohl in der Hauptsache nach der Formel:  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ . Die Reaktion verläuft bei magmatischen Temperaturen ziemlich weit nach rechts, so daß sich bei 950° 1,5%  $\text{CO}_2$  und 98,5%  $\text{CO}$ , bei 1000° 0,7%  $\text{CO}_2$  und 99,3%  $\text{CO}$  und bei 1500° 0,34%  $\text{CO}_2$  und 99,66%  $\text{CO}$  im Gleichgewicht befinden. Daneben kommen auch die Reaktionen zwischen Kohle und Wasserdampf in Betracht. Der Wasserdampf wirkt, ebenso wie das Kohlendioxyd, im Magma oxydierend. Die Reaktionen verlaufen nach den Formeln:  $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ , und  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ . Durch Lang wurde das Gleichgewicht bei 1000°, gemessen in Atmosphärenpartialdrucken, bei 0,012  $\text{CO}_2$ , 0,296  $\text{CO}$ , 0,303  $\text{H}_2$  und 0,031  $\text{H}_2\text{O}$  gefunden. Im Gleichgewicht der ersten Formel ist bei 600° fast nur noch  $\text{CO}_2$  vorhanden. Die Dissoziation von  $\text{CO}$ , ist unter magmatischen Verhältnissen so gering, daß sie bei der Erklärung der Entstehung der Fumarolengase vernachlässigt werden kann.

Im folgenden möchte ich für das Vorkommen von Kohlenwasserstoffen in Eruptivgesteinen noch einige Beispiele anführen, die ich selbst untersuchen konnte. Von Herrn Dr. Potonié erhielt ich einen Basalt, der stark mit Bitumen imprägniert war. Ebenfalls enthielt das von ihm durchbrochene Steinsalzager (er stammte aus dem Werra-Kaligebiet) beträchtliche Mengen Bitumen. Beim Erhitzen des Basalts war bei 230° das gesamte Bitumen abdestilliert und verkohlt. Da der Basalt erst bei ungefähr 800° zu schmelzen beginnt, kann das Bitumen nicht aus ihm stammen. Die einfache Erklärung des Zusammenhangs zwischen Basalt und Bitumen ist in diesem Falle wohl die, daß unter dem Salz bituminöse oder kohlehaltige Schichten vorhanden sind,

aus denen dann durch den Basalt das Bitumen abdestilliert wurde. Nach der Abkühlung wurde dann auch der Basalt imprägniert. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei einem Asphaltvorkommen, das ich in der Nähe von Birkenfeld fand. In einem Porphyrit findet sich hier ein schmaler Gang einer asphaltähnlichen Substanz, die bei 185° schon dünnflüssig ist und zwischen 300 und 350° verkohlt. Unter dem Mikroskop ließ sich feststellen, daß der Asphalt in einer Zerrüttungszone des Porphyrits lag und dessen einzelne Bruchstücke miteinander verkittete. In diesem Falle liegt es nahe, für die Herkunft des Asphalts die dort das Rotliegende unterlagernden Schichten des Carbons verantwortlich zu machen. Von Herrn Dr. Schröder<sup>4)</sup> erhielt ich dann eine Druse aus einem Schwarzwaldgranit, die neben anderen Mineralien Kalkspat und Bitumenspuren, die z. T. von Eisenrahm überzogen waren, enthielt. Beim Erhitzen, das unter dem Heizmikroskop ausgeführt wurde, rundeten sich schon bei 100° die Kanten der Substanz ab. Bei 140° war die gesamte Substanz zu einer dünnflüssigen Schmelze geschmolzen. Bei 300° war die Schmelze z. T. abdestilliert und der Rest verkohlt. Diese Tatsachen sprechen auch hier dagegen, daß sich das Bitumen bei der Abkühlung des Granits gewissermaßen als Drusenmineral mit abgeschieden haben soll. Einen Fingerzeig für die Herkunft des Bitumens gibt das Vorkommen von kleinen Mineralsplittchen in ihm. Es muß also schon in einem ziemlich dickflüssigen Zustand in die Druse gelangt sein, und zwar bei einer Temperatur von ungefähr 120°. Dem widerspricht auch Schröders Beobachtung, daß das Bitumen teilweise mit Eisenrahm überzogen war, nicht, da Eisenrahm bis zu Temperaturen von 80° herab sich bilden kann. In allen drei Beispielen ist also das Bitumen nachweislich als solches in das Eruptivgestein nachträglich hineingelangt und nicht etwa in ihm durch Polymerisation entstanden. Auch in der Literatur findet sich nirgends der einwandfreie Nachweis für eine Entstehung von Erdöllagern direkt aus dem Magma. Wie schon oben auseinandergesetzt wurde, liegt die Hauptschwierigkeit für die Ableitung des Erdöls von den Kohlenwasserstoffen des Magmas darin, daß bei der Erstarrung der Eruptivgesteine, die tiefstens um 800° herum erfolgt, alle Kohlenwasserstoffe noch vollständig dissoziiert sind mit Ausnahme des Methans. Auch dieses ist noch größtenteils zerfallen. Erst nach einer großen Lücke treten dann bei 350° die höhermolekularen Kohlenwasserstoffe der Bitumina auf. Ein Zusammenhang beider ist also äußerst unwahrscheinlich. [A. 92.]

<sup>4)</sup> E. Schröder, Über ein Vorkommen von Drusenmineralien in einem Granit des nördlichen Schwarzwaldes (Ztrbl. Mineral., Geol. Paläont. 1925, A. Nr. 9, S. 269).

## Versamlungsberichte.

### Bonner Chemische Gesellschaft.

Im Wintersemester 1927/28 fanden drei Sitzungen mit vier Vorträgen statt. Die Mitglieder der Ortsgruppe Bonn des Vereins deutscher Chemiker wurden eingeladen.

21. November 1927.

A. von Antropoff: „Die Existenz von drei Typen der binären Verbindungen, erläutert an den Carbiden.“

Die binären chemischen Verbindungen werden gewöhnlich in zwei Klassen — in polare und unpolare Verbindungen — eingeteilt. Die polaren und die meisten unpolaren Verbindungen entstehen dadurch, daß die Valenzelektronen von zwei

Atomen sich zu einer stabilen Schale vereinen. Gehört dabei die entstandene stabile Schale ganz dem einen Atom bzw. dem Anion an, so ist die Verbindung polar, gehört sie beiden Atomen in gleicher Weise an, so ist sie unpolar. Im kristallinen Zustand bilden die polaren Verbindungen Ionengitter, die unpolaren Verbindungen dagegen Molekelgitter. Gemeinsam ist diesen zwei Typen von Verbindungen und den Übergängen zwischen ihnen, daß ihre Zusammensetzung von der Zahl der Valenzelektronen der neutralen Atome abhängt. Man kann sie daher mit einem Namen, z. B. als Valenzverbindungen, bezeichnen. Es gibt aber noch einen dritten Typus von Verbindungen. In diesem behält jedes Atom im extramaten Fall seine Elektronenhülle für sich. Für die Zusammensetzung dieser Verbindungen ist die Zahl der Valenzelektronen gleichgültig. Die Kräfte, welche die Atome zusammenhalten, können

van der Waalsche sein. Die Zusammensetzung wird durch die Dimensionen der Atome bestimmt. Im festen Zustand, in dem sie zum Teil vielleicht nur existieren können, bilden sie Atomgitter. Man kann sie daher als Atomgitterverbindungen, Packungsverbindungen oder Koordinationsverbindungen bezeichnen. Zwischen den drei Typen gibt es alle Übergänge. Man kann die Typen der binären chemischen Verbindungen daher am besten durch ein Dreieck darstellen, in welchem die Ecken den reinen Typen entsprechen, während alle vorkommenden Verbindungen Punkten entsprechen, die auf den Kanten oder in der Ebene des Dreiecks liegen.

Alle drei Typen findet man am besten bei den Carbiden ausgebildet: Die Carbide der Alkalimetalle sind polare Verbindungen mit Ionengittern, während die Carbide der Halogene und Chalkogene typisch unpolare Verbindungen mit Molekelgittern sind. Die Zusammensetzung beider Typen entspricht den Zahlen der Valenzelektronen oder den normalen Wertigkeiten dieser Elemente. Den dritten Typus finden wir bei den Carbiden der mehr in der Mitte des periodischen Systems stehenden Metalle. Sie bilden Atomgitter, und die Zusammensetzung (meist  $MeC$ ) ist weitgehend unabhängig von den normalen Valenzahlen. Auch die Carbide der seltenen Erden von der Zusammensetzung  $MeC$ , gehören diesem Typus an, doch kann hier schon ein Übergang zu den Ionengittern vorliegen, in welchen die geometrischen Verhältnisse den Atomen Wertigkeitsstufen aufzwingen, die sonst kaum bekannt sind.

P. Pfeiffer: „Zur Konstitution der inneren Komplexsalze der Oxime.“ (Vgl. P. Pfeiffer u. J. Richarz, Ber. Dtsch. chem. Ges. 61, 103 [1928].)

3. Dezember 1927.

H. Staudinger, Freiburg (als Gast): „Über die Chemie des Kautschuks und anderer hochpolymerer Verbindungen.“

3. Februar 1928.

Otto Schmidt, Ludwigshafen (als Gast): „Experimentelle Beiträge zur Theorie der Adsorption.“

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Die diesjährige Sommerversammlung findet am 11. und 12. Juni in Heidelberg statt. Das Programm wird später bekanntgegeben werden.

## Rundschau.

**Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden 1927.** Die Reichsausgabe der Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1927 wird voraussichtlich im Laufe des Monats August 1928 gedruckt vorliegen. Preis — in vier Ganzkalikobände gebunden — voraussichtlich 15 Reichsmark.

Um die Höhe der Auflage zu bestimmen, müssen Bestellungen möglichst umgehend dem Reichsarbeitsministerium (Abteilung IIIa) in Berlin NW 40, Scharnhorststr. 35, unter genauer Angabe der Stückzahl (gebunden oder geheftet) zu gehen. Die Kosten werden bei Übersendung durch Nachnahme erhoben. Spätere Bestellungen können nur nach Maßgabe des vorhandenen Vorrats berücksichtigt werden.

Neben einer allgemeinen Übersicht über Zu- und Abnahme der Zahl der gewerblichen Betriebe und der Zahl der beschäftigten Arbeiter, neben den allgemeinen Berichten über Arbeiterschutz, Betriebsunfälle, gesundheitliche Maßnahmen, Wohlfahrtspflege und dergleichen werden als Sonderfragen behandelt:

a) Beschäftigung deutscher Binnenwanderer und ausländischer Arbeiter in Gewerbe und Handel; b) Beschäftigung verheirateter, darunter auch verwitweter und geschiedener Arbeitnehmerinnen (Arbeiterinnen und Angestellten) in Gewerbe und Handel; c) Unfall- und Gesundheitsgefahren bei Ausführung der Spritzverfahren. (39)

## Personal- und Hochschulschriften.

Direktor Dr. R. E. Schmidt, Elberfeld, Mitglied des Aufsichtsrates der I. G. Farbenindustrie A.-G., ist am 23. März in Manchester von der Society of dyers and colourists die Perkin-Medaille überreicht worden.

Dipl.-Ing. W. Mouths, Berlin, ist am 21. März in die Liste der Patentanwälte eingetragen worden.

Gestorben sind: Kommerzienrat F. Heinrich, Gründer und Seniorchef der Porzellanfabrik Heinrich & Co., Selb in Bayern, vor kurzem. — Chemiker A. Pschorr, Kaufbeuren.

Ausland. A. Caross, Trinity Hall, und F. F. P. Smith, Peterhouse, erhielten den Gordon-Wigan-Preis für Chemie für ihre Untersuchungen über „Chemische Reaktionen von Atomen und Molekülen, aktiviert durch Elektronenstöße“ und „Studien über chemische Reaktionsfähigkeit.“

Prof. J. B. Collip, der mit Prof. J. J. R. Macleod zusammen das Insulin entdeckt und dafür den Nobelpreis erhalten hatte, wurde auf den Lehrstuhl für Biochemie an der McGill University Montreal, berufen.

### Berichtigung.

Auf Seite 294, Heft 11, 12. Zeile der Personal- und Hochschulschriften von oben muß es statt „Weinberger“ Weißberger heißen.

## Neue Bücher.

(Zu beziehen durch Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 10, Corneliusstr. 3.)

Abderhalden, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. E., Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. I, Chemische Methoden, Teil 2, 2. Hälfte, Heft 2, Allgemeine chemische Methoden, Lfg. 254. Verlag Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1928. Geh. 32,— M.

Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine e. V. Internationale technisch-wissenschaftliche Veranstaltungen nach dem Stand von 1. Februar 1928. Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Doelter, C., und Leitmeier, H., Handbuch der Mineralchemie. Band IV, 11 (Bog. 41—50). Verlag Th. Steinkopff, Dresden-Leipzig 1928. Geh. 8,— M.

Donath, Dr. E., Die Chemie des Ziegelmauerwerkes. Sonderausgabe aus der Sammlung chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Herz, Breslau. Verlag F. Enke, Stuttgart. Geh. 6,50 M.

Falk, Prof. Dr. med. A., Die offiziellen Drogen und ihre Ersatzstoffe. Fertiggestellt und herausgegeben von Priv.-Doz. Dr. M. Baur, Kiel. Verlag J. A. Barth, Leipzig 1928.

Brosch. 25,— M., geb. 27,— M.

Haselhoff, Prof. Dr. E., und Blanck, Prof. Dr., Lehrbuch der Agrikulturchemie, II. Teil, Düngemittellehre von Haselhoff. Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin 1928. 12,— M.

Hofmann, Dr. E., Die Milchversorgung der deutschen Städte, Heft 3. Deutscher Städtetag, Selbstverlag.

Jellinek, Prof. Dr. K., Lehrbuch der physikalischen Chemie. II. Band, 2., vollständig umgearbeitete Auflage. Mit zahlreichen Textabbildungen u. Tabellen, 4. Lfg. Verlag F. Enke, Stuttgart 1928. Geh. 21,— M.

Jussieu, De., Evolution de la fabrication de l'acide sulfurique par le procédé des chambres de plomb dans les dernières années. L'industrie chimique, Paris.

Franco par la poste France 62,— frs., Étranger 65,— frs.

Kremann, Prof. R., Handbuch der Allgemeinen Chemie, Band V. Mechanische Eigenschaften flüssiger Stoffe. Volumen, Dichte, Kompressibilität, Oberflächenspannung, Innere Reibung. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1928.

Brosch. 46,50 M., geb. 49,— M.

Paessler, Prof. Dr., Bericht über die Tätigkeit der Deutschen Versuchsanstalt für Lederindustrie zu Freiberg i. Sa. während des Jahres 1927. Ernst Mauckisch, Freiberg i. Sa. 1928.