

essig um. Das Sulfid scheidet sich dann in goldgelben Täfelchen aus. Es schmilzt bei 254°. In Alkohol ist es mäßig löslich, leichter in Eisessig, leicht in Benzol, schwer in Beuzin.

0.1500 g Sbst.: 0.0874 g BaSO<sub>4</sub>.

C<sub>24</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub>S. Ber. S 8.37. Gef. S 8.15.

Aus den rotbraunen, wäßrigen Lösungen der Alkalizalze werden diese durch überschüssige Lauge in Form bronzeglänzender, prismatischer Krystalle abgeschieden. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Sulfid mit violettbrauner Farbe. Durch Oxydation der alkalischen Lösung des Sulfids mit Ferricyankalium entsteht glatt eine Oxthi-  
verbindung.

Dasselbe Anthrachinonyl-oxynaphthyl-sulfid bildet sich beim Erhitzen der Anthrachinon-sulfensäure mit β-Naphthol in sehr guter Ausbeute.

### 388. O. Ohmann: Über einige Eigentümlichkeiten der Metallwolle.

(Eingegangen am 4. September 1912.)

Für viele Versuche, bei denen Metalle zur Verwendung gelangen, ist die Art ihrer Zerkleinerung von Bedeutung, besonders hinsichtlich der Reaktionsgeschwindigkeit. Für manche Versuche sind Metallpulver oder gezogene Drähte, für andere dünne Bleche oder die dünnsten geschlagenen Metallfolien geeigneter. Eine neue Art der Zerkleinerung darf daher auf ein gewisses Interesse rechnen, und es ist der Zweck der nachfolgenden Zeilen, auf ein Material aufmerksam zu machen, das für manche Reaktionen vielleicht geeigneter ist, als alle bisher vorliegenden Formen der Metallzerkleinerung. Verfasser lernte zunächst in der »Stahlwolle« — wie sie in der nichtchemischen Technik, besonders in der kunstindustriellen Holzpoliertechnik seit einer Reihe von Jahren Verwendung findet — ein Material kennen, das sich auch für chemische Versuche vorzüglich eignet, besonders in der feinsten Nummer (Nr. 0) des Handels. Diese Stahlwolle stellt ein Gewirr feinsten, in einander verchlungener elastischer Metallfäden dar, so daß ein Bausch davon einen gegebenen Raum, z. B. ein engeres oder weiteres Glasrohr, gleichmäßig federnd anfüllt, aber Gasen noch den Durchzug gestattet. Der Grad der Auflockerung des Metalles ist ein so weitgehender, daß 100 g davon, bei nicht allzu starker Zusammenpressung, noch einen Raum von mehr als 1 cm<sup>3</sup> einnehmen.

Als eine der ersten Eigenschaften dieser feinsten Stahlwolle erkannte Verfasser die Fähigkeit, einem durch ein Rohr sich ausbreitenden, bereits entzündeten explosiven Gasgemisch die exothermische Wärme zu entziehen und so die weitere Ausbreitung der Explosion zu verhindern<sup>1)</sup>.

Ein Erkundigen an der Quelle — nur das »Metallzerkleinerungswerk von Aug. Bühne & Co., Freiburg i. B.« stellt die Metallwolle nach patentiertem Verfahren her — ergab, daß die neue Methode der Metallzerkleinerung sich auch auf die anderen Metalle anwenden läßt, ferner auch, daß diese Metallwollen in Forscherkreisen so gut wie unbekannt sind und Publikationen darüber nicht vorliegen. Bis jetzt haben Verfasser Proben oder größere Mengen von Zinkwolle, Bleiwolle, Aluminium-, Magnesium-, Kupfer-, Silber-, Phosphorbronze- und Messingwolle, z. T. nach eigenen Wünschen hergestellte, vorgelegen. Die für die Stahlwolle gegebene Charakteristik gilt im großen und ganzen auch für die anderen Metallwollen, doch machen sich hinsichtlich der Stabilität der Fäden ziemlich starke Unterschiede bemerkbar; auch entsprechen die Eigenschaften der feinen Fäden nicht immer den sonstigen Eigenschaften der kompakten oder sonstwie bearbeiteten Metalle. Das verhältnismäßig leichtbrüchige Zink liefert als Zinkwolle Fäden von recht erheblicher Festigkeit; z. B. lassen sich aus einem größeren Bausch Zinkwolle leicht Fäden von 20—30 cm Länge herauslösen. Ähnliches gilt von der Bleiwolle, die gleichfalls sehr lange Fäden bildet; man hält die Feinheit und Festigkeit der Fäden bei diesem sonst so weichen und wenig festen Metall kaum für möglich. Beim Transport schmiegen sich diese Fäden sehr eng aneinander; ein größerer Bausch Bleiwolle (200 g), der einen Karton ausfüllte, nahm danach nur  $\frac{1}{4}$  des Raumes ein. Diese zusammengeballte Bleiwolle bildet fast einen kompakten Körper, aus dem man einen erwünschten Bausch lockerer Fäden kaum herauslösen kann. Auf Anregung des Verfassers hat die Firma daher eine andere Form der Verpackung — lange, über mehrere Pappstücke gewickelte Strähnen — gefunden, bei der dieser Übelstand vermieden ist. Dagegen sind die Fäden sehr feiner Kupferwolle auffälligerweise leicht brüchig, ebenso die der Phosphorbronze- und Messingwolle sowie der feinsten Magnesiumwolle. Auf Wunsch des Verfassers hinsichtlich der Brüchigkeit stellte die Firma, die es bei der Fabrikation in der Hand hat, die Stärke der Metallfäden zu variieren,

<sup>1)</sup> O. Ohmann: »Die Verhütung von Wasserstoffexplosionen mittels Einschaltung von Stahlwolle«, Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht (Berlin, Springer) 25, 26 [1912].

vom Kupfer eine Wolle mit etwas kräftigeren Fäden, ebenso vom Magnesium eine Wolle mit noch außerordentlich feinen, aber im Querschnitt nicht mehr kreisrunden, sondern etwas bandartig verbreiterten Fäden her, die nun beide ein vorzügliches Material darstellen. Speziell der zuerst erwähnten Stahlwolle, die einerseits aus einem schwieriger zu bearbeitenden Material hervorgeht und die andererseits billig im großen hergestellt wird, haftet von der Fabrikation her etwas Fett an, das sich indessen nur durch den Geruch bemerkbar macht. Sie läßt sich übrigens leicht entfetten<sup>1)</sup>.

Mit den genannten Metallwollen wurden die verschiedenartigsten Versuche, über Oxydation, Sulfuration, Verhalten gegen Säuren usw., vorgenommen, deren Resultate einer späteren Mitteilung vorbehalten bleiben. Bei etlichen dieser Versuche zeigte die Metallwolle entschiedene Vorteile gegenüber den sonstigen Formen der Metallzerkleinerung. Es seien nur einige Einzelheiten bezüglich der Oxydation bemerkt.

Das Verbrennen von Zinkwolle eignet sich zu einem wirkungsvollen Vorlesungsversuch. Ein entflammter Bunsen-Brenner wird horizontal eingespannt und eine Asbestpappe darunter gebreitet. Nähert man einen kleineren, mit der Tiegelzange seitlich gefaßten Bausch von Zinkwolle (1—2 g) der Spitze der Flamme, so zeigt sich eine glänzende Flammenbildung und Glüberscheinung, und die Masse bleibt im Zusammenhang, während bei dem üblichen Versuch mit den viel roheren Zinkspänen immerfort Massen von geschmolzenem Zink abfallen. Bei Anwendung eines größeren Bausches Zinkwolle ist die Erscheinung noch glänzender, doch muß man hier gewöhnlich mit einem Abfallen der unteren Hälfte der glühenden Masse rechnen, die dann auf dem Asbest noch ein längeres Nachglühen zeigt unter reichlicher Entwicklung der *lana philosophica*. Auch das Endprodukt ist charakteristisch: watteartig und sehr gut zur Demonstration geeignet.

Bleiwolle, in gleicher Weise behandelt, zeigt auffälligerweise Spuren von Verdampfung bzw. Flammenbildung (der Verdampfungspunkt von Blei bei gew. Druck wird meist zu 1600° angegeben). Vor dem Leuchtgas-Sauerstoff-Gebläse erhitzt, schmilzt die Bleiwolle zwar zumeist in winzigen, oberflächlich oxydierten Tröpfchen ab, doch entsteht andererseits ein interessanter vielseitiger feiner Rauchregen.

Aluminiumwolle gibt nicht das erwartete Aufleuchten, das sich so stark bei der Aluminiumfolie und dem -pulver zeigt; es wider-

<sup>1)</sup> Gereinigte Stahlwolle kann von der Firma Dr. Rob. Muencke Berlin N., Chausseestr. 8 bezogen werden (je 50 g zu 0.50 M.), die auch Zink- und Bleiwolle liefert.

steht also durch sein Oxydhäutchen der weiteren Oxydation sowie auch teilweise dem Abschmelzen. Doch springen ab und zu feine glänzend-leuchtende Kugeln im Bogen zur Seite, die große Ähnlichkeit mit den glänzenden Funken zeigen, wie sie Verfasser bei seinen Schlagversuchen mit Lithium<sup>1)</sup> erhielt.

Magnesiumwolle der feinsten Form verpufft explosionsartig; bei der oben erwähnten stabileren Form erfolgt auch erst ein explosionsartiges Entflammen, dann ein ruhiges Weiterglühen. Diese letztere Verbrennung eignet sich ebenfalls vorzüglich zu einem Vorlesungsversuch. Man tariere ein Stück ausgeglühtes Asbestpapier (1 qdm) mit einem Bausch von 0.15—0.2 g Magnesiumwolle ab, entferne das Ganze von der Wage, fasse das Magnesium mit der Tiegelzange und entzünde, wie oben beim Zink, über dem Asbestpapier. Auf der Wage zeigt sich eine Gewichtszunahme von mehreren cg. Übrigens läßt sich auch beim Zink in gleicher Weise eine beträchtliche Gewichtszunahme feststellen. Die so gestalteten beiden Verbrennungen werden wohl die einfachsten und kürzesten Vorlesungsversuche über die Gewichtsvermehrung beim »Verkalken« von Metallen sein, die um so überzeugender wirken, als hier die Gewichtsvermehrung trotz des sichtbaren Substanzverlustes durch die erhebliche Rauchbildung stattfindet.

So vorteilhaft auch bei diesen und ähnlichen Demonstrationsversuchen die Anwendung von Metallwolle sein mag, so dürfte doch der Hauptwert des schönen Materials in seiner Verwendbarkeit für eigentliche Forschungszwecke, auch auf dem Gebiete der organischen Chemie, liegen; hier werden sich hauptsächlich die Zinkwolle, sowie die obenerwähnte besondere Kupfer- und Magnesiumwolle bewähren, z. B. Kupferwolle auch als Ersatz der Kupferspirale bei der Elementaranalyse. Auf diesen Gesichtspunkt aufmerksam zu machen, war der Hauptzweck vorliegender Zeilen.

---

<sup>1)</sup> O. Ohmann, Schlagwirkungen bei chemischen Elementen, insbesondere bei Leichtmetallen; B. 39, 866 ff. [1906].