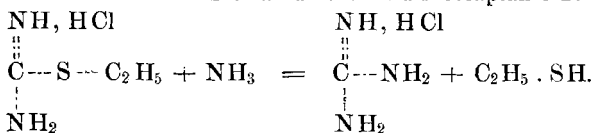


Auch hier bleiben beide Reaktionsprodukte zu einer gummiartigen geflossenen Masse vereinigt, welche nach längerer Zeit zuweilen krystallinisch erstarrt. In starkem Alkohol löst sie sich leicht und unverändert auf, erst durch Wasser wird sie unter Abscheidung von Jodsilber zerlegt. Einen ganz ähnlichen strahlig-krystallinischen Körper erhielt ich durch Erhitzen von Jodäthyl mit der Chlorbleiverbindung des Schwefelharnstoffs $2\text{CSN}_2\text{H}_4, \text{PbCl}_2$.

Die in einer oder der anderen Weise erhaltenen wässerigen Auszüge zeigten nun ganz das Verhalten, wie es für die Salze der Basis



$\begin{array}{c} \text{NH} \\ \vdots \\ \text{C} \cdots \text{S} \cdots \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ bereits bekannt ist¹⁾. Durch längeres Kochen mit Kalilauge liefern sie Mercaptan, das nach Ansäuern der resultirenden Flüssigkeit in reichlicher Menge abdestillirt und in die Quecksilberlösung übergeführt wurde. Es mag hier noch die Beobachtung Platz finden, dass durch Kochen mit Ammoniak Guanidinsalz und Mercaptan erzeugt wird:



Neben dem Guanidinsalz tritt jedoch auch Ammoniak Salz auf. Ersteres wurde in das charakteristische Goldsalz verwandelt; dasselbe hinterliess beim Glühen 49.56 pCt. Gold (Ber. 49.28 pCt.).

Diese Arbeit wurde im Universitätslaboratorium zu Marburg ausgeführt, in welchem Hr. Zincke mir gütigst Aufnahme gewährt hat.

82. H. Landolt: Ueber feste Kohlensäure.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 28. Januar vom Verfasser.)

Seitdem die Aktiengesellschaft für Kohlensäure-Industrie in Berlin (SW., Lindenstr. 20—21) flüssige Kohlensäure in eisernen Flaschen von 8 kg Inhalt in den Handel bringt, hält es leicht, die Substanz auch in ihrer festen schneeartigen Form in beliebig grossen Mengen sich zu verschaffen. Man braucht bloss eine solche cylindrische Flasche mit nach unten gekehrtem Ventil auf ein passendes Holzgestell zu lagern und an die seitliche kurze Ausströmungsröhre, welche mit 5 mm weiter Bohrung versehen ist, eine Auffangvorrichtung für den beim Ausspritzen entstehenden Schnee zu befestigen. Hierzu dient am zweckmässigsten

¹⁾ Vgl. Bernthsen und Klinger, diese Berichte XI, 493.

ein aus glattem wollenen Tuch hergestellter konischer Beutel von ungefähr 40 cm Länge, dessen weites Ende (17 cm) sich mit Hilfe einer eingenähten Schnur wie ein Tabaksbeutel durch Zusammenziehen schliessen lässt, und welcher an der spitzen Oeffnung eine festgebundene kurze Holzhöhre besitzt, die über das erwähnte Ausströmungsstück der Flasche geschoben wird.¹⁾ Schraubt man das Ventil auf, so entweicht unter starkem Zischen vergasende Kohlensäure durch die Poren des Tuches, während die feste sich auf der Innenseite ansetzt und nach dem Oeffnen des Beutels herausgeschüttelt werden kann.

Der die Form von lockern weissen Brocken besitzende Kohlensäureschnee hält sich bekanntlich an der Luft einige Zeit, so dass damit verschiedene Versuche wie der des Gefrierens von Quecksilber u. s. w. angestellt werden können, aber immerhin ist ein Haufen von etwa einem Kubikdecimeter nach Verlauf einer halben Stunde grösstentheils verschwunden. Wenn man nun aber die lockere poröse Masse stark zusammenpresst, z. B. in einer cylindrischen Form, so lassen sich dichte harte Stücke erhalten, bei welchen keine Vergasung im Innern mehr stattfindet, sondern nur an der verhältnissmässig kleinen Oberfläche, und in diesem Zustande zeigt sich die Haltbarkeit der Substanz sehr bedeutend vermehrt.

Zur Anfertigung solcher festen Kohlensäurestücke habe ich starkwandige Formen aus hartem Holze benutzt, welche cylindrische Durchbohrungen von 41 und 25 mm Durchmesser nebst dazu passenden Stempeln besaßen. Die schneeartige Kohlensäure wurde portionenweise hereingebracht und nach dem Einsetzen des Stempels mit einem Hammer kräftig zusammengeschlagen; selbstverständlich liesse sich hierzu auch eine Presse benutzen. Behufs leichtern Herausstossens der comprimierten Masse ist es zweckmässig, die Formen schwach konisch zu machen.

Auf diese Weise hergestellte Kohlensäurecylinder besitzen das Aussehen von Schreibkreide und auch ungefähr die Härte derselben. Mit dem Messer lassen sie sich nicht durchschneiden, wohl aber kann man Stücke abspalten, wenn auf den Messerrücken ein Schlag geführt wird. An feuchter Luft rauchen die Cylinder durch Bildung von Wassernebel und bedecken sich mit einem Anflug von Reif (vielleicht Kohlensäurehydrat); beim Aufbewahren in einem mit durchbohrtem Stopfen versehenen Glasgefäss entsteht an der Aussenseite des letztern

¹⁾ Solche Tuchbeutel, welche den sonst gebräuchlichen Blechbüchsen weit vorzuziehen sind, hat schon seit mindestens 15 Jahren der Mechaniker Bianchi in Paris den von ihm verfertigten Natterer'schen Pumpen beigegeben. Eine von der oben beschriebenen etwas abweichende Form ist in Pfaundler's Lehrb. d. Physik u. Meteorologie, Bd. II b, S. 251, abgebildet.

allmählig eine Eisschicht. Mit der Hand lassen sich die Stücke ohne Schaden locker anfassen.

Die Vergasung der comprimierten Kohlensäure findet verhältnissmässig sehr langsam statt, was sich leicht beobachten lässt, wenn man ein Stück in eine Flasche bringt und mittelst einer aufgesetzten Röhre das Gas durch Wasser leitet. An der Luft halten sich die Cylinder je nach ihrer Grösse mehrere Stunden. Ein solcher von 41 mm Durchmesser und 53 mm Höhe, entsprechend dem Volum von 70.9 ccm war nach 5 Stunden verschwunden; ein anderer von 25 mm Durchmesser und 26.8 mm Höhe = 13.16 ccm, welcher 15.63 g wog, brauchte zur Verflüchtigung 1 St. 40 Min., bei einem dritten ergab sich durch Wägung, dass er in einer Stunde 7.53 g an Gewicht verloren hatte. Je fester die Masse comprimirt wurde, desto länger erwies sich ihre Haltbarkeit. Zum Aufbewahren kann man die Cylinder erst mit dünnem Gummistuch, dann mit Watte und Papier umhüllen.

Wird die lockere schneeartige Kohlensäure in der Holzform schwach mit Aether befeuchtet und hierauf comprimirt, so erhält man durchscheinende Stücke von geringerer Festigkeit, welche sich ebenfalls lange halten. Ein derartiger kleiner Cylinder von 25 mm Durchmesser und 20 mm Höhe war nach 1 St. 25 Min. verflüchtigt.

Ich habe schliesslich versucht, das Volumgewicht der gehämmerten Kohlensäure zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurde ein Apparat, bestehend aus einer weithalsigen Flasche verbunden mit mehreren Kalilauge enthaltenden Absorptionsgefässen erst auf der Waage tarirt, dann ein frisch hergestellter Kohlensäurecylinder in die Flasche gebracht, und das Gewicht, welches auch während der theilweisen Vergasung sich nicht ändern konnte, genau bestimmt. Das Volum des Cylinders ergab sich durch Messung des Durchmessers und der Länge des aus der Form herausragenden Theiles des Stempels. Zwei Versuche lieferten folgende Zahlen:

1. Ein Cylinder von 25.0 mm Durchmesser und 30.5 mm Länge, entsprechend 14.963 ccm, zeigte das Gewicht von 17.948 g. Hiernach wiegt 1 ccm feste Kohlensäure 1.199 g.

2. Ein Cylinder von 25.0 mm Durchmesser und 26.8 mm Länge, welcher somit das Volum von 13.159 ccm besass, wog 15.630 g. Daraus ergibt sich die Dichte zu 1.188.

Das Volumgewicht ist also nahezu 1.2. Wirft man die comprimirte Kohlensäure in Wasser, so sinken grössere Stücke in der That sofort unter, während kleinere durch die sich entwickelnden Gasblasen gehoben werden und auf dem Wasser, ohne von demselben benetzt zu werden, schwimmen.