Zweite Abtheilung.

C h e m i e.**Ueber die Benutzung des brennenden Wasserstoffgases als Löthrohrflamme;**

vom

Apótheker Dr. Geiseler

in Königsberg in der Neumark.

Die Anwendung des Knallgasgebläses als Löthrohrflamme ist bekannt, eben so die bedeutende Hitze, welche durch dasselbe hervorgebracht werden kann. Zu der Einrichtung eines Knallgaslöthrohrs haben Daniell (Pharm. Centralbl. 1833, p. 943) und Maughan (ibid. 1837, p. 309) Anleitung gegeben, auch wird ein solches in jedem zur Herstellung eines Hydroxygenmikroskops nöthigen Gasausströmungsapparate dargeboten. Das Löthrohr selbst ist dabei entbehrlich, da das Gas durch Druck aus einer feinen Oeffnung auszuströmen genöthigt, angezündet einen Flammenkegel bildet, dessen Spitze eben durch den Druck dieselbe intensive Wirkung hervorbringt, wie solche durch den mittelst des Löthrohrs erzeugten Luftstrom erlangt wird. Aber nicht blofs in Verbindung mit Sauerstoffgas, sondern auch allein gewährt das mit einer gewissen Intensität aus einer feinen Oeffnung ausströmende und angezündete Wasserstoffgas eine Hitze, die freilich mit der des Knallgasgebläses keinen Vergleich aushält, aber doch groß genug ist, um in vielen Fällen die durch das Löthrohr verstärkten Oel- und Weingeistflamme zu ersetzen.

Die Zweckmäßigkeit eines solchen Wasserstoffgaslöthrohrs tritt um so mehr hervor, als die Darstellung

des Wasserstoffgases nicht nur im höchsten Grade leicht und wohlfeil ist, sondern als auch eine jede Rinds- oder Schweinsblase, die mit einem Ausströmungsrohr, welches eine feine Oeffnung hat, versehen ist, das Löthrohr selbst darstellt und als jede Döbereinersche Feuermaschine, die jetzt gewiß in keiner Haushaltung fehlt, dazu benutzt werden kann, dabei auch noch das lästige Blasen erspart wird.

Zur Anstellung nachstehender Prüfungsversuche, aus denen sich auf die Anwendbarkeit des Wasserstoffgaslöthrohrs wird schließen lassen, habe ich mich einer Döbereinerschen Feuermaschine bedient, von der ich das Behältniß, in welchem sich der Platinschwamm befindet, abgenommen hatte. Der durch das ausströmende und angezündete Wasserstoffgas gebildete Flammenkegel hatte eine Länge von ungefähr einem Zoll. Ich werde meine Versuche nach den einfachen Körpern ordnen, deren Verhalten für sich oder in Verbindungen in diesem Flammenkegel ich beobachtet habe.

1) *Chlor.*

Phosphorsalz, mit Kupferoxyd auf Platindrath zu einer Perle geschmolzen, diese dann mit Chlornatrium bestreut, wurde der Wasserstoffgasflamme ausgesetzt. Die Perle umgab sich sogleich mit einer schönen Flamme, die ins Rothe spielte und zwar so lange, bis alles Chlor verflüchtigt wurde.

2) *Silicium.*

Feuersteinpulver wurde mit Soda auf Platindrath in die Wasserstoffgasflamme gebracht. Die Schmelzung ging anfänglich nicht vollständig vor sich, nach einiger Zeit entstand aber eine klare Perle.

3) *Kalium.*

Aetzkali und kohlen-saures Kali, am befeuchteten Platindrath in die Mitte der Wasserstoffgasflamme gehalten, färbten den ganzen Flammenkegel violett, eben so schwefelsaures und salpetersaures Kali.

4) *Natrium.*

Aetzendes, kohlen-saures und schwefelsaures Natron auf Platindrath in die Mitte der Wasserstoffgasflamme gebracht, färbten nicht nur die Spitze derselben, sondern die ganze äußere Flamme entschieden gelb.

5) *Baryum.*

Gepulverter schwefelsaurer Baryt, am Platindrath in die Wasserstoffgasflamme gehalten, war nach kurzer Zeit in Schwefelbaryum verwandelt. Befeuchtetes Kurkumäpapier wurde davon gebräunt, in salzsäurehaltiges Wasser gethan, entstand ein deutlich bemerkbarer Geruch nach Hydrothionsäure, die abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch Schwefelsäure getrübt. Kohlensaurer Baryt wurde in der Flamme fast augenblicklich ätzend, wie die Bräunung des befeuchteten Kurkumäpapiers dadurch deutlich bewies.

6) *Calcium.*

Schwefelsaurer Kalk und kohlen-saurer Kalk verhielten sich eben so wie schwefelsaurer und kohlen-saurer Baryt, ja es gelang sogar, ein Gemisch aus schwefelsaurem Baryt und schwefelsaurem Kalk, das auf diese Weise in Schwefelbarium und Schwefelcalcium verwandelt und von salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen war, in sofern als ein Gemisch beider Körper zu erkennen, als nicht nur Schwefelsäure, sondern auch Gipslösung einen Niederschlag erzeugte. Dafs übrigens bei

den schwefels. alkalischen Erden nicht nur die Basis, sondern auch die Säure auf diese Weise nachgewiesen wird, ist durch den deutlich wahrnehmbaren Geruch nach Hydrothionsäure klar.

7) *Mangan.*

Ein Stäubchen Manganhyperoxyd, mit Soda in der Wasserstoffgasflamme zusammengeschmolzen, stellte eine Perle von der bekannten grünen Farbe dar. Die grüne Farbe verschwand nicht, in welchem Theile des Flammenkegels die Perle auch umgeschmolzen werden mochte. Mit Phosphorsalz bildete Mangan in der Wasserstoffgasflamme eine amethystfarbene Perle, welche ihre Farbe in den verschiedenen Theilen der Flamme ebenfalls behielt.

8) *Zink.*

Metallisches Zink mußte eine ganze Zeit lang auf Kohle der Einwirkung der Wasserstoffgasflamme ausgesetzt werden, ehe es zu brennen anfang, dann aber verflüchtigte es sich und liefs auf der Kohle einen gelben, nach dem Erkalten weiß werdenden Beschlag zurück. Zinkoxyd konnte für sich auf Kohle durch die Wasserstoffgasflamme weder reducirt noch verflüchtigt werden, es gelang dies erst nach einem Zusatz von Soda, dann aber immer, welcher Theil der Flamme auch das Gemisch von Soda und Zinkoxyd treffen mochte.

9) *Cadmium.*

Metallisches Cadmium verflüchtigt sich auf Kohle in der Wasserstoffgasflamme sehr schnell rauchend und hinterläßt auf der Kohle einen dunkelgelben Beschlag.

10) *Eisen.*

Metallisches Eisen war in der Wasserstoffgasflamme

auf Kohle unschmelzbar, Eisenoxyd gab mit Phosphorsalz auf Platindrath ein dunkel gefärbtes Glas, das nach der Abkühlung etwas heller, zuletzt gelblich wurde. Die dunkle Farbe behielt das Glas während der Erhitzung in allen Theilen der Flamme.

11) Nickel.

Nickeloxyd löste sich in Phosphorsalz auf Platindrath in der Wasserstoffgasflamme zu einem rothen Glase auf, das nach der Abkühlung heller wurde.

12) Wismuth.

Metallisches Wismuth kam auf Kohle in der Wasserstoffgasflamme schnell zum Schmelzen, die Kohle wurde mit einem dunkeln Anfluge beschlagen, der nach dem Erkalten gelb wurde. Basisches salpetersaures Wismuthoxyd war nur mit Hülfe von Soda auf Kohle zu reduciren.

13) Blei.

Metallisches Blei schmolz sehr bald in der Wasserstoffgasflamme, verflüchtigte sich aber nur sehr allmählig und liefs auf der Kohle einen dunklen, beim Erkalten hellgelb werdenden Beschlag zurück. Bleiglätte kam nicht zum Schmelzen und Bleiweiß konnte nur mit Hülfe von Soda zu Metall reducirt werden.

14) Zinn.

Metallisches Zinn war in der Wasserstoffgasflamme auf Kohle schwer zum Schmelzen zu bringen und konnte nicht zur Oxydation gebracht werden. Zinnoxid blieb in der inneren und äufseren Wasserstoffgasflamme unverändert.

15) Kupfer.

Kupferfeile war auf Kohle nicht zum Schmelzen zu bringen, wurde aber dunkelbraun und sinterte zu einer dunklen Masse zusammen, die sich wie Oxyd verhielt. Kupferoxyd schmolz mit Phosphorsalz in der Wasserstoffgasflamme am Platindrath sehr bald zusammen und gab ein grünes Glas, welches in allen Theilen der Flamme seine Farbe behielt.

16) Silber.

Blattsilber war auf Kohle in der Wasserstoffgasflamme nicht zum Schmelzen zu bringen, am Platindrath schien es sich etwas zusammenzuziehen.

17) Platin.

Platindrath kam in der Wasserstoffgasflamme fast augenblicklich zum Glühen, und zwar sowohl in der Mitte, als in der Spitze der Flamme; durch sein Erglühen erhielt die Wasserstoffgasflamme eine größere Leuchtkraft.

18) Gold.

Blattgold verhielt sich eben so wie Blattsilber.

19) Antimon.

Metallisches Antimon kommt in der Wasserstoffgasflamme auf Kohle fast augenblicklich zum Schmelzen und verflüchtigt sich unter starkem Rauchen. Nach der Verflüchtigung bleibt auf der Kohle ein weißer Beschlag zurück. Entfernt man die schmelzende und glühende Kugel aus dem Bereiche der Wasserstoffgasflamme, so fährt sie dennoch fort zu glühen und bildet nach dem endlichen Erkalten um sich herum eine Hülle krystallisirten Spießglanzoxydes. Wirft man die glühende Me-

tallkugel auf die Erde, so zerplatzt sie in einen schönen Stern von strahlenden Funken.

20) *Chrom.*

Chromsaures Kali, mit Phosphorsalz in der Wasserstoffgasflamme zusammengeschmolzen, bildet eine grüne Perle, die unverändert bleibt, welchem Theile der Flamme sie auch ausgesetzt wird.

Aus diesen Versuchen wird man abnehmen können, in wie weit ein sogenanntes Wasserstoffgaslöthrohr ein gewöhnliches bei einer Oel- oder Weingeistflamme angewendetes Löthrohr zu ersetzen vermag. Die verschiedenen Theile der Wasserstoffflamme, welche einen Kegel von ziemlich gleichartigem Ansehen bildet, scheinen übrigens nicht, wie bei Anwendung einer Weingeist- oder Oelflamme, verschiedene Eigenschaften zu haben und namentlich scheint die Wasserstoffgasflamme die reducirende Eigenschaft zu entbehren, wie aus dem Verhalten des mit Phosphorsalz zusammengeschmolzenen Eisenoxyds, Manganoxyds und Kupferoxyds in den verschiedenen Theilen der Flamme hervorgeht. Wegen ihrer geringen Leuchtkraft und wegen ihrer Farblosigkeit läßt die Wasserstoffgasflamme dagegen insbesondere deutlich die Färbungen der Flamme selbst, wie z. B. bei Kali und Natron, erkennen. Da alle von mir aufgeführten Versuche unter Anwendung eines Platinfeuerzeugapparates angestellt sind, so können sie natürlich nicht einen Beweis liefern von der ganzen Intensität der Wasserstoffflamme, weil das Gas aus diesem Apparate nur durch einen schwachen Druck ausgetrieben wird, es schien mir aber die Ermittlung des Verhaltens der Stoffe unter Anwendung gerade dieses Apparates, der einem Jeden zu jeder Zeit zur Hand ist, insbesondere

wünschenswerth. Wenn das in einer Blase enthaltene Gas durch stärkeren Druck aus einer feinen Oeffnung herausgepreßt wird, ist die Wirkung der Flamme, welche einen Kegel von 2 bis 4 Zoll Länge bildet, weit stärker, es schmilzt dann Kieselerde mit Soda augenblicklich zu einer Perle und Kupfer, Gold und Silber können in Flufs gebracht werden.

Eine der gewöhnlichen Löthrohrflamme gang gleiche würde man erhalten, wenn man statt des Wasserstoffgases ölbildendes Kohlenwasserstoffgas anwendete, der mittlere Theil der Flamme würde gewifs auch in diesem Falle die desoxydirende Kraft besitzen. Auch der ins Sieden gebrachte und aus einer feinen Oeffnung in Dampfgestalt ausströmende und dann angezündete Weingeist macht die Anwendung des Löthrohrs in vielen Fällen entbehrlich; dergleichen Einrichtungen besitzen wir schon in den sogenannten Aeolipilen, deren Construction unter anderen besonders Stratingh verbessert hat.

Schließlich mag noch erwähnt werden, dafs die Wasserstoffflamme auch zum Glühen von Substanzen in Glasröhren und auch zum Biegen der letzteren sehr gut angewendet werden kann.

Ueber einige Verbindungen des Wismuths;

von

Jacquelain,

Präparator an der Centralschule in Paris.

Man nimmt im Allgemeinen an, dafs Kupfer, Zink, Eisen und Zinn das Wismuth aus seinen Auflösungen