

beträchtlich schwerer wie die Kaliumverbindung, so dass sich letztere durch eine Lösung von Ammoniumcarbonat vollständig in ersteres überführen lässt; das Natriumsalz dagegen löst sich in Wasser mit Leichtigkeit auf, es ist identisch mit der von Löw ¹⁾ aus Eisensulfat, Natriumnitrit und Natriumsulfocarbonat erhaltenen und von ihm als Eisennitrosulfocarbonat, $\text{Fe}_4\text{S}_3\text{C}(\text{NO})_6$, beschriebenen Verbindung.

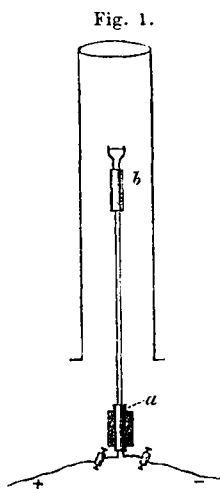
Ich werde über diese sowie über andere hierher gehörende Verbindungen demnächst berichten.

Leipzig, Physikalisch-chemisches Institut.

352. Carl von Than: Sechs Vorlesungsversuche ¹⁾.

(Eingegangen am 14. Juli; verl. in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

1) Das Wärmeleitungsvermögen des Wasserstoffs. Diese wichtige Eigenschaft des Wasserstoffs, welche neben den chemischen Eigenschaften auf die metallische Natur dieses Elementes hinweist, kann in sehr einfacher Weise folgendermaassen bewiesen werden.



Zwei Kupferdrähte von 1.5—2 Millimeter Stärke sind durch zwei kurze Glasröhren *a* und *b* (Fig. 1) hindurchgesteckt und mittelst Gypsbreies in der Weise befestigt, dass sie sich nirgends berühren. Auf die untere Glasröhre steckt man einen gut passenden Kork, der dazu dient, um mittelst eines Statives das isolirte Kupferdrahtpaar senkrecht aufstellen zu können. Die oberen Enden der Kupferdrähte biegt man gabelförmig auseinander und verbindet die beiden durch einen sehr feinen Platindraht, welchen man einfach durch Aufwinden auf die beiden Schenkel befestigt. Die unteren Enden des Drahtpaares biegt man rechtwinklig nach aussen und verbindet dieselben mit Hülfe von Klemmschrauben mit den beiden Polen einer Batterie von 2—3 Elementen. Hierdurch erscheint der dünne Platindraht, wenn er sich in

der Luft befindet, lebhaft glühend. Stülpt man nun einen mit Wasserstoff gefüllten Cylinder über den glühenden Draht, so entzündet sich das Gas und die Flamme drängt sich aus demselben vor. Sobald man den Cylinder so tief hinunterdrückt, dass der Platindraht von

¹⁾ Chem. Centr. 1865, S. 948.

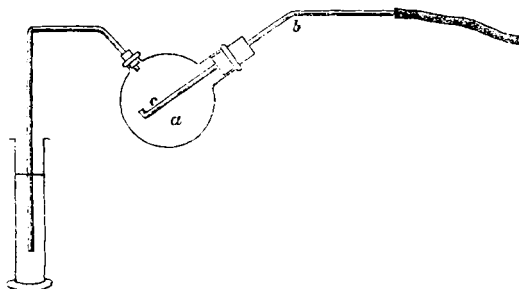
¹⁾ Vorgelegt der k. u. naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Budapest in der Fachsitzung im Mai 1878.

dem noch nicht brennenden Wasserstoff im Innern des Cylinders umgeben wird, hört das Glühen desselben sofort auf. Da der Wasserstoff ein viel besserer Wärmeleiter als die Luft ist, entzieht er dem Platindraht so viel Wärme, dass seine Temperatur unter die Glühhitze herabsinkt, wodurch das Leuchten desselben aufhört. Entfernt man den Cylinder, so wird der Platindraht in der Luft augenblicklich wieder glühend.

2) Mit der eben beschriebenen Vorrichtung kann man auch das gute oder schlechte Leitungsvermögen für Elektrizität bei verschiedenen Körpern zeigen. Zu diesem Behufe stellt man in einer senkrechten Ebene parallel kleine Stäbchen aus Zink, Eisen, Kupfer, Silber und Gaskohle einerseits und aus Glas, Schwefel, Phosphor und Holzkohle etc. andererseits auf. Man schaltet diese Stäbchen nach einander in den Kreis der Batterie ein, indem man die beiden Enden derselben mit den Polen berührt, so dass der Strom auch durch die obige Vorrichtung hindurchzugehen gezwungen ist. In den Fällen, wo man die guten Leiter berührt, wird der in der Luft sich befindende Platindraht glühend, in den anderen Fällen nicht, so dass diese Eigenschaften auch für ein grosses Auditorium leicht wahrnehmbar gemacht werden können.

3) Verbrennung des Sauerstoffs in Schwefeldampf. Die reciproke Verbrennung von Wasserstoff in Sauerstoff oder Chlor, sowie umgekehrt, unterliegt keinen Schwierigkeiten sofern alle bei der Verbrennung betheilte Körper gasförmig sind. Ebenso gehört es zu den einfachsten Vorlesungsversuchen, den Schwefel in Sauerstoff zu verbrennen. Die diesem Versuche entsprechende reciproke Verbrennung

Fig. 2.



des Sauerstoffs in Schwefeldampf kann in folgender Weise ausgeführt werden. In einem schief aufgestellten Kolben mit zwei ungleichen Tubulaturen (Fig. 2a) werden 40—50 g vorher getrocknete Schwefelblumen mit Hülfe einer grossen Gaslampe so weit erhitzt, bis der Kolben sich mit rothbraunen Schwefeldämpfen ganz angefüllt hat. Während dieser Operation ist die Röhre bc sammt dem Kork aus

dem Kolben herausgenommen. Man leitet durch diese Röhre ausserhalb des Kolbens aus einem Gasometer getrockneten Sauerstoff hindurch, und regulirt die Ausströmung desselben so, dass ein glimmender Span bei der Oeffnung *c* in 2 höchstens 3 Millimeter Entfernung sich zu einer Flamme entzündet. In das etwas nach aufwärts gebogene Ende der Röhre *c* steckt man einen kleinen Splitter von Holzkohle, welcher von einer feinen Platindrahtspirale gehalten wird. Durch Hineinhalten in eine Flamme entzündet man jetzt die Kohle, führt die Röhre *bc* möglichst rasch in den Dampf des Schwefels ein und befestigt den Kork in den Hals des Kolbens, zu welchem Behufe die Röhre bei *b* mittelst eines längeren Kautschuckrohres mit dem Trockenapparat verbunden sein muss. Wenn das Einführen hinlänglich rasch gelungen ist, bleibt die Kohle durch den neben ihr ausströmenden Sauerstoff glühend, und zündet dann in dem Schwefeldampfe den nachströmenden Sauerstoff an. Der Sauerstoff brennt mit heller Flamme in dem Schwefeldampf, die Flamme nimmt aber sehr bald eine intensiv hellgelbe Farbe von dem verdampfenden Natrium des Glases an. Dass das Verbrennungsprodukt hier auch Schwefeldioxyd ist, kann dadurch gezeigt werden, dass man das gebildete Gas durch die zweite Röhre in einen Cylinder leitet, welcher eine dunkle Lösung von Jodstärke enthält. In einigen Augenblicken entfärbt sich die dunkle Flüssigkeit. Das auf diese Art erzeugte Gas hat nach einem von Hrn. G. König im hiesigen Laboratorium ausgeführten Versuche die Dichte 32.9 (Wasserstoff = 1), die berechnete Dichte ist bekanntlich 32.

4) Die Unzerstörbarkeit der Materie bei chemischen Metamorphosen. Man nimmt eine Glasröhre von 2 Centimeter Durchmesser und etwa 15 Centimeter Länge, deren eines Ende nach Art der Eprouvetten ohne Knoten rund zugeschmolzen, während das andere Ende in eine Röhre von etwa 3 Millimeter Durchmesser ausgezogen ist, und giebt durch die engere Röhre etwa 2 Centigramme frisch ausgeglühter Holzkohle hinein. Hierauf verdrängt man durch ein bis auf den Boden reichendes Capillarrohr die Luft durch getrockneten Sauerstoff und schmilzt die obere enge Röhre mit dem Löthrohr zu. Man macht jetzt eine zweite Röhre von ganz ähnlichen Dimensionen aus derselben Glassorte, deren Gewicht um ein Geringes (0.1—0.2 g) grösser ist als das der vorigen. Auf einer Wage bringt man nun durch Abschneiden kleiner Stückchen der ausgezogenen Spitze des leeren Gefässes beide genau ins Gleichgewicht und schmilzt dann auch das zweite Gefäss zu. Sollte zu viel vom Glase abgenommen worden sein, so kann man das Fehlende mit dem Löthrohre nachträglich leicht an die zugeschmolzene Spitze anschmelzen. Legt man die so vorbereiteten Röhren auf die beiden Schalen einer Wage, so kann man durch Oeffnen der Wage das Gleichgewicht derselben vor dem Audi-

torium leicht beweisen. Die Kohle enthaltende Röhre erwärmt man jetzt am Boden durch eine kleine Gasflamme soweit, dass die Kohle sich entzündet. Durch fortwährendes Schütteln der Röhre geht die Verbrennung, wenn die Kohle auch trocken war, mit starkem Glanze vor sich, ohne dass die Röhre springt, während die Kohle bald vollständig verschwindet. Nach dem völligen Erkalten zeigt man wieder auf der Wage, dass das Gleichgewicht nicht gestört worden ist, daher das Gewicht durch die Verbrennung unverändert geblieben, was die Unzerstörbarkeit der Materie beweist. Einen ähnlichen Versuch kann man in einer zweiten Röhre mit Schwefel und in einer dritten mit sehr wenig Schiessbaumwolle ausführen. Diese Versuche beweisen in exacter Weise, dass bei den Erscheinungen der Verbrennung und überhaupt bei chemischen Metamorphosen die in den Umwandlungen theiligten Stoffe, bezüglich ihrer Masse constant bleiben, d. h. nicht zerstört werden.

5) Die Verbreitung der Gase durch Diffusion. Wenn Anfänger die Versuche über die Diffusion des Wasserstoffs in Luft durch poröse Wände sehen, können sie sich leicht falsche Vorstellungen über die Art bilden, nach welcher sich ein Gas in Folge der Diffusion von einem Orte zu einem andern fortpflanzt. Namentlich kann diese falsche Vorstellung dann zu Stande kommen, wenn sie auf die grosse theoretische Geschwindigkeit der Gasmoleküle aufmerksam gemacht werden, welche sich aus obigen Versuchen ableiten lassen. Die Verbreitung der Gase erfolgt trotz der grossen Diffusions-

Fig. 3.

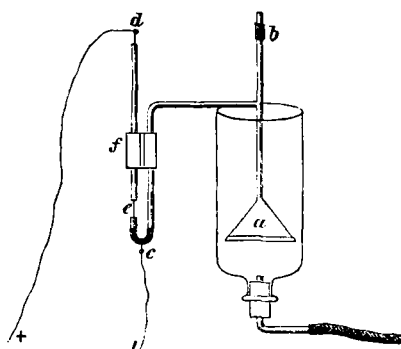


Geschwindigkeit ihrer Theilchen durch die fortwährende Richtungsänderung und Reflexionen derselben verhältnissmässig recht langsam, was in folgender Weise gezeigt werden kann. Auf dem Boden eines langen Glascyllinders (Fig. 3) klebt man einen Streifen von weissem Filtrirpapier, den man zuvor mit Bleizuckerlösung getränkt und so weit ausgepresst hat, dass er eben noch feucht geblieben ist. Der Papierstreifen darf höchstens bis zu einem Drittel des Cylinders hinabreichen. Man stellt nun den Cylinder auf seinen eingeschliffenen Stöpsel, welcher ein wenig hohl und offen ist, nachdem man in die Höhlung des Stöpsels etwas Schwefelwasserstoffwasser gegossen hat. Aus dem oben angeführten Grunde wird der Papierstreifen erst im

Verlaufe von etwa 10—15 Minuten am unteren Rande deutlich gefärbt, was sich nach und nach auch weiter oben einstellt. In einem zweiten ganz ähnlichen Cylinder macht man zu gleicher Zeit denselben Versuch mit feuchtem Schönbein'schen Papier und Chlorwasser. Aus diesen Versuchen wird es verständlich, warum sich der Geruch von flüchtigen Flüssigkeiten oder Gasen in einem Zimmer mit ruhender Luft erst nach verhältnissmässig längerer Zeit auf grössere Entfernungen fortpflanzt.

6) Diffusion der Gase durch Colloidmembranen. Zur Demonstration der Gasdiffusion durch poröse Scheidewände wie Gyps, Graphit, Thon etc. giebt es schon zahlreiche, sehr instructive Vorlesungsversuche. Ich halte es für sehr wünschenswerth, dass die durch Graham zuerst studirte Gasdiffusion durch Colloidmembranen, welche eine nicht minder wichtige Art der Diffusion ist, auch durch einen passenden Vorlesungsversuch versinnlicht werden könne. Diese Art der Diffusion besteht eigentlich darin, dass die auf den beiden Seiten der colloidalen (oder Flüssigkeits-) Membran vorhandenen Gase durch die Substanz des Membran absorbirt werden, und in diesem Medium ihre Diffusionsbewegung so lange fortsetzen, bis sie an die entgegengesetzte Oberfläche anlangen. Hier erfolgt die Mischung der Gase so, wie dies bei der Diffusion eines in einer Flüssigkeit gelösten Gases in eine anderes Gas enthaltende Atmosphäre der Fall ist. Diese verwickelten Vorgänge nehmen viel Zeit in Anspruch. Hauptsächlich diese Langsamkeit ist die Ursache davon, dass in derselben Zeit viel geringere Druckdifferenzen zu Stande kommen können, als bei den entsprechenden Versuchen mit porösen Scheidewänden. Trotz

Fig. 4.



dieser ungünstigen Umstände gelingt der Beweis der Diffusion durch Colloidmembrane für Vorlesungszwecke mit Hülfe folgender Vorrichtung. Man schneidet aus einem sehr kleinen Kautschukballon, wie dieselben zu den Kinderspielereien benutzt werden, ein Drittel des an der Oeffnung befindlichen Theiles ab und spannt den Rest des Ballons auf einen Glastrichter von 8—10 Centimeter Durchmesser. Damit die Membran luftdicht schliesse, spannt man über diesen noch einen aus einem dicken und grossen Kautschukschlauch abgeschnittenen Ring in der Weise auf, dass der grössere Theil der Breite des Ringes über den Conus des Trichters, der kleinere Theil dagegen in die Ebene des Trichterrandes zu liegen kommt. Nachdem man sich überzeugt hat, dass an der gespannten Membran nirgends zufällige Beschädi-

gungen vorkommen, stellt man den Trichter mit Hülfe eines Statives in eine nach oben gekehrte Glasglocke ein, deren Hals man auf demselben Stative festklemmt. Der Trichter ist mittelst einer seitlichen Röhre mit einem U-förmigen Rohr verbunden. In den Bogen des letzteren giesst man so viel Quecksilber, das derselbe gerade abgeschlossen wird, und verbindet den bei *c* eingeschmolzenen Platindraht mit dem einen Leitungsdrath einer elektrischen Glocke, während der andere Leitungsdrath mit *d* verbunden wird. Dies ist ein Kupferdrath, welcher in eine längere Glasröhre eingesteckt ist, und am unteren Ende den eingeschmolzenen Platindraht *e* berührt. Das äussere Ende des Platindrahtes ist zu einer sehr feinen Spitze zugefeilt. Wenn die Glasröhre, welche in den durchbohrten Korkstopfen *f* mit geringer Reibung leicht verschiebbar ist, so weit hinuntergedrückt wird, dass die Platinspitze das Quecksilber berührt, so fängt die Glocke zu läuten an. Die Röhre zieht man nun vorsichtig soweit hinauf, dass das Läuten gerade aufhört, aber die Spitze in kaum sichtbarer Entfernung der Quecksilberkuppe möglichst nahe zu stehen kommt. Hierauf leitet man anfangs einen raschen später langsamen Strom von getrockneter Kohlensäure in die Glocke von unten ein. Nach 5—10 Minuten fängt die Glocke von selbst kräftig zu läuten an, zum Beweise dessen, dass durch die Kautschukmembran in derselben Zeit mehr Kohlensäure eindringt, als Luft ausgetreten ist, wodurch eine Druckzunahme, also eine geringe Hebung des Quecksilbers im äusseren Schenkel erfolgt und die Thätigkeit der Glocke zu Stande kommt. Wie aus diesem Versuche ersichtlich, geschieht die Diffusion durch die colloidale Kautschukmembran viel langsamer, aber in entgegengesetztem Sinne, wie durch poröse Scheidewände. Das Ende der Trichterröhre bei *b* ist durch eine Kautschukröhre und einen Glasstab mittelst Kupferdraht luftdicht abgeschlossen. Diese Oeffnung dient dazu, damit man im Falle einer Wiederholung des Versuches, die im Trichter enthaltene Kohlensäure durch ein Capillarrohr aussaugen könne.

353. C. Graebe: Ueber die Constitution des Alizarinblaus.

(Eingegangen am 15. Juli.)

Als Ergänzung meiner im vorigen Jahre in diesen Berichten erschienen kurzen Abhandlung über Alizarinblau theile ich im Folgenden die Anschauung mit, welche ich mir über die Constitution dieses Farbstoffs gebildet habe.

Die Analysen der Salze und Aether des Alizarinblaus haben vollkommen die früher aufgestellte Formel $C_{17}H_9NO_4$ bestätigt.

Aus dem Gesamtverhalten des Blaus und seiner Derivate folgt unzweifelhaft, dass es wie das Alizarin zwei Hydroxyle und zwei