mit Citrone aromatisirt, ist diese Gallerte in gewissen Krankheiten ein sehr schätzbares Nahrungsmittel, auch erlaubt die Menge dieses Tanges, dass man ihn selbst zu technischen Zwecken anwenden kann.

India Journal of Medical Science. Nr. 3. Bibliotheque universelle de Genève. Nouvelle Série. Première année. Tom. 2. Nr. 4. Avril 1836. p. 384.

Ueber eine mit Asbestfäden construirte Glühlampe und deren vortheilhafte Benutzung zur Darstellung der sogenannten Aethersäure (Aldehydsäure) und über die Verschiedenheit der mittelst dieses Apparates aus Alkohol, Schwefeläther u. s. w. gewonnenen Flüssigkeiten;

von

Dr. R. Böttger.

Schon vor mehreren Jahren machte ich einem Mechanikus den Vorschlag, er möchte sich bei Construction des sogenannten Glühlämpchens statt der theuren Platindrahtspirale vortheilhafter des mit Platinsalmiak getränkten Asbestes bedienen, indem ich gefunden, dass Platinasbest dem Platinschwamme in Döbereiner's Feuerzeuge in gewisser Beziehung wohl substituirt werden könne, und überdiess Jedermann bekannt sey, dass eine durch verdunsteten Aether in's Glühen versetzte Platindrahtspirale bei der geringsten Verbiegung des Drahtes oder durch einen mässig starken Luftzug augenblicklich zu glühen aufhöre. Ob nun Lampen mit Platinasbest auch von andern Mechanikern angefertigt worden, ist mir nicht bekannt, und ich muss dies um so mehr in Zweifel ziehen, weil ich nirgends darüber etwas öffentlich

bekannt gemacht gefunden habe, obwohl unser genialer Döbereiner längst vor mir solche Lampen ebenfalls construirt, aber gleichfalls nirgends davon etwas zur öffentlichen Kunde gebracht zu haben scheint. Da nun diese mit Asbestfäden construirte Lampe vorzugsweise geeignet ist, um in kurzer Zeit eine *bedeutende Quantität* jener noch so wenig, vielleicht nur von Faraday, Daniell und Connell vorläufig untersuchten Flüssigkeit zu gewinnen, so will ich hier diese einfache, von mir *Aethersäure-Apparat* genannte Vorrichtung, auf die ich bereits in einer der Sitzungen der physikalisch-chemischen Section bei der Versammlung der Naturforscher in Jena aufmerksam gemacht, genauer beschreiben. Ich hoffe die Chemiker hierdurch in den Stand zu setzen, sich die nach der Daniell'schen Methode bisher nur in äusserst geringer Quantität darstellbar gewesene sogenannte Aethersäure schnell und in weit grösserer Menge als es bisher der Fall war, zu verschaffen. Bei der unvollkommenen Verbrennung des Alkohols, des Schwefeläthers, Essigäthers u. dgl. wird man mittelst dieses Apparates die verschiedenartigsten Produkte entstehen sehen. Meine überaus beschränkte Zeit hat mir bis jetzt nur gestattet, einige wenige Versuche damit anzustellen, die aber schon jetzt zu der Annahme berechtigen, dass die beim unvollkommenen Verbrennen des Alkohols und der verschiedenen Aetherarten hervorgehenden bisher für identisch gehaltenen Produkte, ganz verschieden von einander sind. So habe ich auch gefunden, dass die durch Einwirkung von *Platinschwarz* auf *Alkohol* bei einer Lufttemperatur von etwa $+ 17^{\circ}$ R. resultirende Flüssigkeit eine ganz andere ist, als die, welche man beim unvollkommenen Verbrennen sowohl des *Alkohols* wie des *Aethers* unter Mitwirkung von glühendem *Schwammplatin* oder *Platinasbest* erhält. Der Analogie nach lässt sich übrigens auch,

abgesehen von der verschiedenen Wirksamkeit des Platinschwammes und Platinschwarzes auf verschiedene Flüssigkeiten, schliessen, dass, so wie der Alkohol, Schwefeläther u. s. w. sich hinsichtlich der chemischen Constitution z. B. vom Essigäther, Salpeteräther u. s. w. unterscheiden, auch deren bei der Einwirkung des Platinasbestes hervorgehenden Produkte ganz heterogener Art seyn dürften, was sich denn auch, wie gesagt, bei mehreren vorläufig von mir geprüften Flüssigkeiten mit ziemlicher Gewissheit herausgestellt hat.

Mein Aethersäure-Apparat hat folgende Einrichtung:

a ist eine gewöhnliche einfache Spirituslampe, in der ein aus langfaserigem tyroler Asbest geschnittener Docht die Stelle des baumwollenen vertritt. An dem obern Ende ist dieser Docht, wie aus der Zeichnung zu ersehen, möglichst aus einander gespreizt, was sich durch mehrmaliges Hin- und Herbiegen der einzelnen Asbestfäden leicht bewerkstelligen lässt. Diesen faserig gezupften Theil des Dochtes benetzt man mit durch etwas Alkohol zu einer breiartigen Masse angerührtem Platinsalmiak, so dass die faserige Krone des Dochtes davon ganz durchdrungen erscheint. Hierauf glüht man diesen Theil mittelst eines Löthrohrs gehörig aus, füllt dann die Lampe mit Aether, Alkohol und dergleichen, setzt die Lampe auf das kleine Stativ *b*, und über beides den eisernen Dreifuss *c*, und auf diesen den acht bis zwölf Zoll

hohen, unten bei *e* etwa drei bis vier Zoll im Durchmesser haltenden mit einem nach innen zu gebogenen Rande versehenen Glashelm *d* (je höher der Helm, desto besser), so, dass der verplattete Theil des Dochtes genau bis *e*, d. h. etwa einen Zoll hoch in den untern Theil dieses Helms reicht. An die Abzugsröhre *f* passt man dann möglichst luftdicht das zur Aufnahme der condensirten Flüssigkeit bestimmte Glas. Mitteltst drei solcher Apparate, die sich ein Jeder leicht selbst wird construiren können, habe ich bei Kühllhaltung des obern Theils des Helms in einem Zeitraum von 24 Stunden *mehrere Unzen* der oben angedeuteten Flüssigkeit gewonnen. Glüht der durch Aether im Glühen unterhaltene Platinasbest einmal, so lässt er sich selbst durch den heftigsten Windstoss nicht wieder auslöschen. Je feinfaseriger übrigens der mit Platin überzogene Theil des Dochtes ist, als desto wirksamer bewährt er sich.

Das schon lange vor Daniell, bereits in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, die von einigen Chemikern mit dem Namen Lampensäure, von andern Aethersäure oder Aldehydsäure bezeichnete Flüssigkeit entdeckt aber nicht weiter beachtet wurde, geht unstreitig aus einer Mittheilung J. G. Jugel's hervor, die ich der Merkwürdigkeit wegen hier wörtlich anführen will *). „Ich liess mir einen hohen kupfernen Kolben machen, welcher unten frei auf dem Tische stehen konnte, als ein Krug oder ander Gefäss. Wo die Weite des Kolbens ausging, liess ich in einem runden Zirkel sechs bis acht Löcher, als die Erbsen gross, einmachen, damit der Spiritus Luft zu brennen hatte und ich auch durch diese Löcher den *Spiritum vini* anzünden konnte, oben darauf hatte ich auch einen kupfernen Kol-

*) Vergl. J. G. Jugel's freientdeckte Experimentalchemie, Band I. pag. 92. Leipzig 1766.

ben mit einem langen Schnabel (kostete zusammen fünf Reichsthaler), nun liess ich mein Instrument auf dem Tische stehen (denn es ist am aller bequemsten, solches in der Stube zu bereiten), dann legte ich einen oben engen doch sehr grossen gläsernen Recipienten vor, wohl verlutirt, und denselben in ein Scheffgen kaltes Wasser, beschlug auch gleich den Recipienten mit einem nassen Tuche, und zündete dann also meinen *Spiritus vini* an mit einem Wachslichtlein durch die Löcher, wenn der Spiritus dann ausgebrannt ist, so giesst man von oben mehr hinein und verfährt damit wie zuvor, so erhält man einen sehr zarten und flüchtigen Geist, dem an Flüchtigkeit nichts zu vergleichen ist. Wenn man einen Tropfen davon auf die Erde will fallen lassen, so verschwindet derselbe ehe er nieder kömmt. — Bei dieser Arbeit wurde ich gewahr (fährt Jugel fort), dass drei Personen dazu benöthigt sind, als zwei, die den Helm mit einem nassen Tuche sogleich bedecken und festhalten, und eine Person, so mit Abkühlung des Recipienten zu thun hat. Denn es ist eine wunderliche Arbeit, und wer dieselbe das erstemal vornimmt, dem wird wohl angst und bange dabei werden, denn es fängt, sobald der *Spiritus vini* brennt, im Kolben entsetzlich an zu trommeln und giebt solche Stösse, dass fast der Kolben nicht zu erhalten ist, und zu gleicher Zeit wird der Kolben und Helm sammt dem Recipienten so heiss, dass sich dieses zuvor niemand vorstellen mag, daher ich versichern kann, dass zu keiner Destillation mehrere Aufmerksamkeit erfordert wird, als eben zu dieser sonderbaren Verrichtung, darum ich solches einem jeden zur Nachricht mit andeuten wollen.“ — Aus dieser einfachen, drolligen und mitunter auch wohl etwas übertriebenen Erzählung scheint doch so viel hervorzugehen, dass Jugel's, durch unvollkommene Verbrennung des Alkohols unter Mitwirkung einer glühen-

den oder erhitzten Metallfläche entstandene Flüssigkeit an die durch glühendem Platinschwamm aus Alkohol und Aether hervorgehende Flüssigkeit, die wie die Jugel'sche Flüssigkeit gewiss nicht ganz Aldehyd frei seyn dürfte, erinnert. Doch ich will nun zu der nähern Beschreibung der aus absolutem Alkohol, aus Schwefeläther, Salpeteräther und Essigäther mittelst meines Aethersäure-Apparats gewonnenen Flüssigkeiten übergehen, und der Kürze wegen, die aus Schwefeläther gewonnene, *Schwefeläthersäure*, die aus Salpeteräther erhaltene, *Salpeteräthersäure*, und die aus Essigäther resultirende, *Essigäthersäure* nennen.

A. Die aus absolutem Alkohol mittelst des Aethersäure-Apparates gewonnene Flüssigkeit.

Der von mir angewandte Alkohol hatte ein spezifisches Gewicht von $= 0,793$, und die daraus gewonnene Flüssigkeit $= 0,984$. Sie war wasserhell, roch nicht unangenehm, ihr Geruch erinnerte einigermassen an überaus schwachen Weingeist, sie reagirte und schmeckte *weder sauer noch alkalisch*. Mit concentrirter Schwefelsäure einige Zeit hindurch gekocht, färbte sich die Flüssigkeit nicht im mindesten. Silberoxydnitrat brachte in der Flüssigkeit, selbst wenn sie damit gekocht wurde, keine Trübung oder Färbung hervor. Quecksilberoxyd mit ihr gekocht und das Filtrat auf Schwefelwasserstoff-Ammoniak geprüft, verhielt sich indifferent. Mit Chlorgoldsolution in der Hitze behandelt, fand keine Reduction des Goldes statt. Sie liess sich nicht entzünden, selbst wenn sie zuvor stark erhitzt und ihr dann ein brennender Fidibus genähert wurde. Sie bestand grösstentheils aus Wasser, in dem eine Spur Weingeist gelöst war, denn versetzte ich sie mit einem Ueberschuss von trockenem kohlensauren Kali, so bildete sich oben auf eine geringe Schicht Weingeist, der sich sehr leicht mit

einem genähernten Fidibus anzünden liess. Da sie überdies mit keiner Base irgend eine Salz ähnliche Verbindung einzugehen vermag, so verdient sie auch den ihr bis jetzt beigelegten Namen einer Säure *keineswegs*. Ein ganz anderes Resultat würde man aber erhalten, wenn man sich zur unvollkommenen Verbrennung oder Oxydierung statt des Platinasbestlämpchens oder des Platinschwammes, des *Platinschwärzes* bedienen wollte, hier tritt, wie denn schon längst auch bereits von Andern, bemerkt wurde, eine wirkliche Säuerung ein, jedoch ist das saure Produkt wiederum ganz anderer Art, als das, welches man mittelst meines Aethersäure-Apparats aus Schwefeläther, Essigäther und Salpeteräther erhält, was sich, ohne seine Zuflucht zu Reagentien nehmen zu müssen, schon aus dem *Geruche* ganz deutlich zu erkennen giebt.

B. Schwefeläthersäure.

Die aus Schwefeläther von $= 0,7251$ spec. Gew. gewonnene Flüssigkeit zeigt ein spec. Gew. von $= 1,027$ *). Sie erscheint wasserhell, reagirt *stark sauer*, besitzt einen äusserst stechenden Geruch, greift, besonders etwas erwärmt, die Geruchsnerven und die Augen heftig an. Silberoxydnitrat und Chlorgoldsolution bewirken darin keine Trübung, einige Zeit jedoch damit gekocht, wird sowohl Silber, als Gold metallisch reducirt; nimmt man das Sieden in einem Probiergläschen vor, so erscheint, besonders bei der Behandlung mit Chlorgold, die ganze Innenseite des Gläschens mit einer blanken Metalldecke belegt. Mit Chlorplatinlösung gekocht, bemerkt man nur an wenigen Stellen der Innenseite des Gläschens eine Reduction des Platins, die aber fast augenblicklich eintritt, wenn man gleichzeitig beim

*) Daniell's Flüssigkeit hatte ein spec. Gew. von $= 1,015$.

Erhitzen einige wenige Tropfen Ammoniakflüssigkeit hinzufügt, alles Platin wird dann in Gestalt von Platinschwarz ausgeschieden. Quecksilberoxyd wird von der Schwefeläthersäure in der Hitze *vollständig aufgelöst und*, falls das Oxyd im Ueberschuss angewandt wurde, *in einen schneeweissen dickflockigen Körper* verwandelt, der mit dem essigsäuren Quecksilberoxydul dem Aeussern nach viel Aehnlichkeit hat. Bei mittlerer Temperatur mit dem gleichen Volumen concentrirter Schwefelsäure versetzt, wird die Schwefeläthersäure weder getrübt noch gefärbt, erhitzt man aber das Gemisch, so färbt es sich *dunkelgelb*, ohne dass eine wirkliche Verkohlung eintritt. Die beim Erhitzen mit Schwefelsäure entweichenden Dämpfe riechen höchst penetrant, erinnern stark an concentrirte Ameisensäure, und greifen die Geruchsnerven und die Augen heftig an. Kocht man die Säure mit Quecksilberchloridlösung, so scheidet sich viel Calomel von schneeweisser Farbe, und eine Spur metallischen Quecksilbers aus, giesst man hierauf etwas Jodkaliumlösung hinzu, so entsteht Quecksilberjodid, das durch einen grössern Zusatz von Jodkalium wiederum zu einer klaren Flüssigkeit von *schön gelber* Farbe aufgelöst wird, was, wie wir sogleich sehen werden, bei einer ähnlichen Behandlung der *Salpeteräthersäure nicht* eintritt. Einfach und doppelt kohlensaures Natron wird durch die Säure unter stürmischer Entwicklung von Kohlensäure zerlegt.

C. *Salpeteräthersäure.*

Der zu meinen Versuchen angewandte Salpeteräther war frisch bereitet worden, mit verdünnter Kalilauge geschüttelt, und über Chlorcalcium rectificirt. Er war völlig säurefrei und hatte bei $+ 17^{\circ}$ R. ein specifisches Gewicht von $= 0,877$, bezogen auf Wasser von der grössten Dichtigkeit. Bei Darstellung der Salpeteräthersäure aus dem

Salpeteräther gebrauche man ja die Vorsicht, den verplattinten Asbestdocht nicht zu sehr auszuspreizen, indem sich der Salpeteräther ungemein leicht an den rothglühenden Asbestfäden flammend entzündet, was übrigens bei den andern Aetherarten nicht so leicht der Fall ist. Die Salpeteräthersäure erscheint wasserhell, riecht ähnlich der Schwefeläthersäure, erinnert jedoch noch an den Geruch von Salpeteräther. Bei Gewinnung derselben sieht man gewöhnlich an den Innenwänden des gläsernen Helms eine geringe Menge einer gelblich weiss aussehenden harzähnlichen Masse entstehen, die auch bereits schon von Daniell wahrgenommen wurde. Die Salpeteräthersäure reagirt stark sauer. Mit concentrirter Schwefelsäure zu gleichen Theilen versetzt und erhitzt, nimmt sie eine blassgelbliche, nicht so dunkle Farbe, wie dies unter denselben Umständen bei der Schwefeläthersäure der Fall ist, an. Mit Chlorgoldsolution in einem Probiergläschen gekocht, überzieht sich die Innenseite des Gläschens nicht mit einer Goldhaut, alles Gold wird jedoch im höchst fein zertheilten Zustande metallisch ausgeschieden. Mit wässriger Chlorplatinlösung gekocht, findet *keine* Reduction des Platins statt, setzt man aber einige Tropfen Ammoniakflüssigkeit hinzu und fährt fort, das Gemeng zu erhitzen, so scheidet sich etwas Platinsalmiak aus, ohne dass jedoch, selbst nach lange anhaltendem Sieden, Platin reducirt würde. Mit Quecksilberoxyd anhaltend gekocht, wird der grösste Theil des Oxyds zu metallischem Quecksilber, welches sich zum Theil in Gestalt eines zarten grauen Häutchens auf der Oberfläche der Flüssigkeit, zum Theil in Gestalt grauer, überaus fein zertheilten Kügelchen zu erkennen giebt, reducirt, ein anderer Theil des Oxyds wird aber zu einer farblosen Flüssigkeit aufgelöst, aus welcher durch Zusatz von Schwefelwasserstoff-Ammoniak Schwefelquecksilber, von Jodkaliumlösung einfach

Jodquecksilber von schön gelber Farbe abgeschieden wird. Wir finden sonach bei dieser Säure ein ganz anderes Verhalten als bei der Schwefeläthersäure. Mit Silberoxydnitratlösung gekocht, wird alles Silber metallisch ausgeschieden. Dieselbe Behandlung mit *Quecksilberchloridlösung* bewirkt eine Ausscheidung von sehr viel Quecksilberchlorür und etwas metallischem Quecksilber; schüttet man, nachdem diese Ausscheidung erfolgt, zu der warmen Flüssigkeit Jodkaliumlösung, so entsteht rothes Jodquecksilber, welches durch einen grössern Zusatz von Jodkalium wiederum aufgelöst wird, aber nicht zu einer gelben, sondern zu einer *farblosen* Flüssigkeit. Obwohl, wie oben angeführt wurde, die Salpeteräthersäure stark *sauer* reagirt, so bewirkt doch ein Zusatz von kohlensaurer, ja selbst von doppelt kohlensaurer Natronlösung nicht *das mindeste Aufbrausen*, *kein Entweichen von Kohlensäure*; auch nicht, wenn man das Gemisch ganz schwach erwärmt.

D. *Essigäthersäure.*

Sie ward aus säurefreiem Essigäther, der ein spec. Gewicht von $= 0,876$ zeigte, gewonnen. Ihr spec. Gewicht ist $= 0,992$, sie erscheint wasserhell, riecht nicht unangenehm und durchaus nicht so penetrant wie die zwei vorerwähnten Säuren, ihr Geruch erinnert stark an Essigäther, sie röthet das Lackmuspapier, bleibt beim Kochen mit einem gleichen Volumen concentrirter Schwefelsäure *vollkommen wasserhell*, bewirkt in der Siedhitze keine Ausscheidung von Gold aus einer Chlorgoldsolution und verhält sich indifferent gegen Kalkwasser und essigsäures Bleioxyd. Mit Platinchloridlösung anhaltend gekocht, findet keine Reduction des Platins statt, ja, fügt man zu der noch heissen Flüssigkeit einige Tropfen oder einen Ueberschuss von Am-

moniakflüssigkeit, so erzeugt sich in beiden Fällen nicht einmal ein gelber Niederschlag von Platinsalmiak, wie dies doch bei gleicher Behandlung mit der Salpeteräthersäure der Fall ist. Mit Quecksilberoxyd gekocht, findet nicht eine Spur von Reduction statt, aus der abfiltrirten Flüssigkeit wird jedoch durch Zusatz von Schwefelwasserstoff-Ammoniak Schwefelquecksilber gefällt. Durch salpetersaure Silberoxydung entsteht in der Säure augenblicklich eine starke *weisse Trübung* und nach einiger Zeit ein graulich weisser flockiger Niederschlag, der noch schneller hervortritt, wenn man die Flüssigkeit etwas erwärmt. Dieser Niederschlag wird von Ammoniakflüssigkeit leicht aufgelöst. Kocht man die Säure mit Quecksilberchloridlösung, so wird weder Calomel, noch metallisches Quecksilber ausgeschieden, die Flüssigkeit bleibt vollkommen klar. Beim Vermischen mit doppelt kohlensaurem Natron bewirkt die Säure *kein Entweichen* der Kohlensäure, selbst wenn man das Gemeng schwach erwärmt.

Schon aus diesen wenigen Versuchen lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit eine gänzliche Verschiedenheit der sogenannten Aethersäuren erschliessen, ich werde jedoch, um hierin Gewissheit zu erlangen, späterhin erst noch vergleichende Versuche mit den aus diesen Säuren gewonnenen Salzen anstellen, und die Resultate demnächst mitzutheilen nicht verfehlen.