ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1814, NEUNTES STÜCK.

I.

A U F S A T Z E

über den in der Sode aus Tang entdeckten merkwürdigen, chemisch-einfachen Körper,

Jode, Jodine, oder violettes Gas genannt,
und

über die Jode-Wasserstoff-Säure (acide hydrojodique);

frei bearbeitet und zusammengestellt von Gilbert.

Zwar haben die Leser meiner Annalen schon in dem ersten Hefte des gegenwärtigen Jahrgangs eine vorläufige Notiz, und in dem 4ten Hefte umständlichere Nachrichten durch die HH. Accum und van Mons, von diesem neu-entdeckten Körper erhalten, der durch sein chemisches Verhalten zu den merkwürdigsten in der Natur gehört, und es sind die umständlichen Nachrichten von den Arbeiten, welche zwei der scharfsinnigsten Chemiker, die HH. Davy und Gay-Lussac, gleichzeitig über ihn angestellt haben, zwar, so viel ich weiß, noch immer nicht im Druck erschienen. Dem ungeachtet

Annal. d. Physik. B. 48. St. 1. J. 1814. St. 9.

Δ

wird es mir der Leser, der sich für die Fortschritte der physikalischen Chemie interessirt, Dank wissen, ihm in den folgenden Aufsätzen zuverlässige und ziemlich vollständige Nachrichten über die Entdeckung, die Darstellung und die Natur dieses höchst interessanten Körpers, im Zusammenhange, so daß die eine die andere erläutert und aufklärt, nach meiner freien Bearbeitung mitgetheilt zu haben. Erst nach Durchlesung derselben wird der Leser im Stande seyn, die Notizen und Aeußerungen, welche mir Hr. van Mons mitgetheilt hat (vor. Band S. 428) richtig zu verstehn und gehörig zu würdigen, daher ich hier auf diesen Aufsatz keine Rücksicht nehme; und Hr. Accum hat die wenigen Zeilen, welche man (das. S. 426) von ihm findet, in späteren Mittheilungen so vervollständigt und berichtet, daß ich jene als in diesen Annalen noch unbenutzt ansehen darf. Diesem unsern verdienten Landsmanne, der sich durch Schriften und chemische Arbeiten schon längst einen ehrenvollen Rang unter den Chemikern in London erworben hat, sey es mir erlaubt, bei dieser Gelegenheit öffentlich meinen Dank zu sagen, daß er mir nicht blos diese Aufsätze zuzuschicken, sondern mich auch durch Mittheilung von etwas Jode (zugleich mit einigen andern seltenen chemischen Producten, Kalium, Iridium, Palladium und Proben von gewalztem Platin und Zink) in den Stand zu setzen die Güte gehabt hat, von der auffallenden Verwandlung der metallähnlichen Blättchen der Jode bei mäßiger Erwärmung in einen purpurfarbnen Dampf, und des Dampfes beim Erkalten in Graphitähnliche Blättchen, mich durch eigne Ansicht zu überzeugen. Mit seinen Nachrichten über die leichteste Darstellungsart der Jode und über die verschiedenen Arten von *Tang-Sode* oder *Kelp*, welche in den Handel kom-

men, (den schlechtesten Arten der gemeinen Sode, welche an den brittischen und französischen Küsten durch Verbrennen von mehreren Arten sogenannter Meergräser (*Tang, Varech*) bereitet werden,) fange ich diese Reihe von Auflösungen an, und lasse auf sie diejenigen folgen, welche sich mit den Eigenschaften dieses dem Sauerstoff und der Chlorine an der Seite stehenden Wesens beschäftigen.

Noch siehe hier folgende Bemerkung: Die Jode hat zwar in ihrem ganzen chemischen Verhalten sehr viel Aehnliches mit der Chlorine, löst sich aber, wie es scheint, in dem Wasser nicht auf, und kann *für sich* nie den tropfbar-flüssigen, sondern nur den festen und den elastisch-flüssigen Zustand annehmen, (welches letztere indess nach Davy auch mit der Chlorine der Fall ist: In dem erstern Zustande ist sie von einem metallisch-glänzenden Schwarz, dem Graphit oder Bleiglanz ähnlich, und kommt in Nadeln oder Blättchen krystallisirt vor. Elastisch-flüssig zeigt sie sich stets in der schönsten Purpurfarbe, und obschon sie in der gewöhnlichen Temperatur in diesem Zustande nicht besteht, sondern die feste Gestalt wieder annimmt, so nennen doch die HH. Davy und Gay-Lussac sie in diesem Zustande ein *Gas*. Gas und Dampf gehn in der Natur in einer so allmählichen Stufenfolge in einander über, daß sich zwischen ihnen irgendwo nur eine willkührliche Gränzlinie ziehn läßt; sollte es aber dem ungeachtet nicht ein Mißbrauch seyn, wenn man ohne sehr überwiegende Gründe die Gränzlinie zwischen beiden dem einen Ende der Reihe allzu nahe rückte? Ammoniak, welches unter dem dreifachen Luftdrucke und in sehr hohen Graden künstlicher Kälte elastisch-flüssig zu seyn aufhört, rechnet man unstreitig mit Recht zu den Gasarten;

sollte es aber gerathen seyn, den purpurfarbnen Dampf der *Jode*, die gelbgrüne elastisch-flüssige *Chlorine*, welche in nicht sehr hohen Kältegraden ein fester, kry- stallisirender Körper wird, und die orangefarbne *salpe- trige Säure*, welche sich in geringer Kälte zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtet, für *Gasarten* zu nehmen? Wenigstens geht dann das unterscheidende Merkmal des *Gas*, die unter allen Umständen *bleibende* elastisch-flüssige Gestalt, verloren, und wir müßten den Unterschied zwischen Dampf und Gas dahin bestimmen, daß Dampf ein Körper ist, wovon, wenn er seine größte Dichtigkeit hat, bei jeder noch so kleinen Temperatur-Erniedrigung oder Druck-Erhöhung ein Theil zersetzt wird, irdeßs beides beim Gas gar nicht, oder nur erst dann geschieht, wenn Kälte und Druck eine gewisse feste (für jedes solches zweifelhafte Gas anders be- stimmte) Gränze erreicht. — Noch in einer andern Ei- genschaft scheint die Jode von der Chlorine abzuwei- chen, nämlich darin, daß sie an sich die Eigenschaften einer Säure nicht hat, wenn sie sich gleich mit den Al- kalien unmittelbar verbindet. Wenigstens legt keiner der folgenden Aufsätze ihr die Eigenschaften einer Säure bei, in allen wird vielmehr ausdrücklich gesagt, daß sie erst in Vereinigung mit Wasserstoff zur Säure werde. Wollte man sie nach der bloßen Analogie mit der oxygenirten Salzsäure für eine *oxygenirte Säure* ausgeben, wie dieses in dem Aufsatze zu geschehen scheint, der sich in dem vorigen Bande dieser Annalen S. 428 findet, so würde man einer stark bestrittenen Hypothese, wie ich glaube, zu viel einräumen.

Gilbert.

Bemerkungen über die vortheilhafteste Art, die Jode oder Jodine zu bereiten, und über die verschiedenen Arten des Kelp,

von

Friedrich Accum, Professor of Chemistry etc.,
No. 11. Old Compton Street, Soho, London *).

Im Januar 1814.

Sie erhalten, meine Herren, mit diesen Zeilen eine kleine Glasröhre, in welcher eine Probe des vor kurzem in Frankreich entdeckten außerordentlich merkwürdigen Körpers enthalten ist, der die sonderbare Eigenschaft besitzt, durch gelindes Erwärmen sich in ein schönes violet-gefärbtes Gas zu verwandeln, und sich beim Erkalten wieder in festem Zustand unverändert zu verdichten, in welchen er Aehnlichkeit mit Reifsblei oder Bleiglanz hat **).

Da dieser Körper, den man *Jode* genannt hat, seit einigen Wochen die Aufmerksamkeit aller Chemiker auf sich zieht, und man die Art, wie er erhalten wird, bei uns noch nicht kennt, so benutze ich diese Gelegenheit, bekannt zu machen, daß man ihn sich verschaffen kann, wenn man die nicht-krySTALLISIRbare Salzmasse, welche zurück-

*) Aus mehreren Briefen in den drei ersten diesjähr. Heften des *philos. magaz. a. journ.* von Nicholson und Tilloch, ausgezogen. G.

**) Auch mir hat Hr. Accum eine solche Röhre zuzuschicken die Güte gehabt. G.

bleibt, nachdem man aus einer Lauge oder Auflösung von *Kelp* oder spanischer *Barilla*, wie sie im Handel vorkömmt *), alle krySTALLISIRbaren Salze ausgeschieden [und sie dann bis zur Trockniß abgedampft] hat, der Destillation bei einer sehr mäßigen Hitze unterwirft.

Für die Darstellung in Vorlesungen eignet sich das folgende Verfahren sehr gut. Man nehme eine dünne, 10 bis 12 Zoll lange und $\frac{3}{4}$ Zoll weite Glasröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzt ist, thue darein ungefähr 1 Drachme von der eben erwähnten unkrySTALLISIRbaren Salzmasse, nachdem man sie zuvor einige Minuten lang, um sie möglichst wasserfrei zu machen, geschmolzt und dann gröblich gepulvert hat, giesse darauf dem Gewichte nach halb so viel concentrirte Schwefelsäure, so daß sie die Innenseite der Röhre nicht nässe, schüttelte alles untereinander, und erhitze die Röhre mäßig über einem Wachslichte oder einer Lampe. Sehr bald steigt ein dicker weißer Rauch auf, und in dem kalten Theile der Röhre sublimirt sich ein

*) Herr Accum nimmt diese Aussage, daß auch in der *Barilla* (d. h. der besten spanischen oder sogenannten Alicantischen Sode aus *Salsola Soda* bereitet) Jode enthalten sey, in seinem zweiten Briefe selbst zurück. Er war dadurch getäuscht worden, daß er Kelp als eine Sorte von *Barilla* erhalten hatte. „In der That, bemerkt er, herrscht viel Verwirrung auf den Märkten zwischen den Artikeln Kelp und *Barilla*. Die letztere wird häufig so geschickt mit Kelp vermischt und verfälscht, daß selbst der geschickteste Handelsmann in dieser Waare oft betrogen wird.“
Gilbert.

schwarzes glänzendes Pulver, welches Jode ist. Man trenne diesen Theil der Röhre mit der Feile und schmelze das offene Ende vor dem Löthrohre oder über einer Spirituslampe zu.

Eben so leicht ist es, die Jode in größerer Menge darzustellen. Man lege eine manghaffige Tubulatretorte in ein Sandbad, umschütte sie bis an den Tubulus mit Sand, und lege eine Flasche oder einen Recipienten mit weitem Halse vor, ohne sie zu verkitten. Dann fülle man durch den Tubulus erst 1 Theil Schwefelsäure, und darauf 2 Theile der erwähnten Salzmasse in kleine Stücke zerstoßen hinein, und destillire wenige Minuten lang bei mäßiger Wärme. Dabei sublimirt sich die Jode und setzt sich im Halse der Retorte krytallinisch ab, in Gestalt einer schwarzen glänzenden Rinde. Man schneide dann den Hals der Retorte mit der Feile ab, und stoße aus ihr die Jode mit einer Feder oder einem Haarpinzel heraus.

Ist aus dem Kelp bloß das kohlenäure Natron ausgeschieden, und besteht folglich der Rückstand noch aus salzsaurem Natron, salzsaurem und schwefelsaurem Kali, Schwefel-Wasserstoff-Kali u. s. f., so ist es viel schwieriger, aus ihm durch Behandlung mit Schwefelsäure die Jode zu gewinnen.

Gen Febr. 1877.

— — Schon bei einer oberflächlichen Untersuchung der verschiedenen Arten von *Kelp*, welche in den Handel kommen, überzeugt man sich, daß

sie in ihrem Aeußern, und in ihrer Mischung, außerordentlich verschieden sind. Ich habe vor kurzem viele Versuche über sie angestellt, und finde, daß außer kohlenfaurem Natron und den gewöhnlichen Salzen, welche den Meergräsern, aus denen man den Kelp gewinnt, eigen sind, einige Kelpsorten noch bedeutende Mengen von kohlenfaurem Kali, andere von Schwefel-Alkalien enthalten, indess einige fast ganz frei von Schwefel sind; noch andere bestehen fast ganz aus gemeinem Salz, dem kaum eine merkbare Menge Natron beigemengt ist, indess die guten Kelpsorten 2 bis 3½ Procent Natron geben.

Diese Verschiedenheit rührt ohne allem Zweifel von der Art her, wie der Kelp bereitet wird, und von der Verschiedenheit der Materialien, welche man dazu nimmt. Nach authentischen Nachrichten, welche ich von mehreren Orten her eingezogen habe, pflegt man in einigen Gegenden bedeutende Mengen von Farrnkraut (*Pteris aquilina* Linn.) und von allerlei Holzarten zugleich mit den blättrigen Meergräsern zu verbrennen, um Kelp zu erhalten. In andern Gegenden fügt man eine Mischung von Kochsalz, Schwefel, Torf- und Reifsholz-Asche hinzu, um die völlige Schmelzung der Asche der Meergräser zu bewirken, welche viel praktische Kenntniß in der Kelp-Bereitung voraussetzen soll. Misbräuche, welche zum Theil ihren Ursprung darin haben, daß man dem Britischen Kelp das Auslehn der Sicilianischen oder Teneriffaer Barilla zu geben sucht,

Bei der Bereitung der Jode ist es eine Hauptsache, daß man nicht solchen käuflichen Kelp nehme, der von ihr so gut als nichts enthält. Kelp, der zu diesem Processe gebraucht werden soll, muß eine dunkel-bläulich-graue Farbe haben, an feuchter Luft schnell Feuchtigkeit anziehen und dann dunkelschwarz werden, mäßig hart und leicht zu pulvern seyn, auf dem frischen Bruch sich zellig, porös und erdig (nicht krySTALLINISCH) zeigen, mit Wasser oder verdünnten Säuren befeuchtet schwach wie Schwefelleber riechen, einen seltigen alkalischen Geschmack haben, und, wenn er an einem trocknen Orte liegt, weiß auswittern. Man erhält aus ihm $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Procent kohlenäures Natron. An diesen Kennzeichen läßt sich der Kelp, welcher Jode in bedeutender Menge enthält, mit Sicherheit erkennen. — Diejenigen Kelpsorten, welche grünlich grau und auf dem Bruche von krySTALLINISCHEM Gefüge sind, befeuchtet stark nach Schwefelleber riechen, oder steinhart sind, und aus feuchter Luft nicht schnell Feuchtigkeit anziehen, sind zur Bereitung der Jode untauglich; sie geben davon nur sehr wenig, und auch das nur mit Schwierigkeit.

Der beste Kelp wird an den Orten bereitet, wo man die Meergräser von Stellen der Felsen, die zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wasserstande liegen, mit Sensen mäht, wie das in Nord-Schottland üblich ist. Und der schlechteste Kelp soll da erhalten werden, wo es gewöhnlich ist, die *Algen* oder blättrigen Meergräser mittelst eiserner

Harken oder Hacken von den Felsen mit den Wurzeln auszureißen, wie es die Bauern in einigen Kelpdistricten der irischen und englischen Küste thun.

Ehe man den Kelp auf Jode behandelt, probire man ihn auf folgende Weise. Man thue in einen gläsernen oder irdnen Trichter erst einige große Stücke Kelp, darüber eine Lage kleinerer Stücke, und zu oberst feinen gepulverten Kelp, zusammen einige Unzen, lasse 8 bis 10 Unzen kaltes Wasser durchsickern oder sehr langsam darüber und hindurch laufen, und gielse das durchgelaufne Wasser mehrmals wieder in den Trichter zurück, bis es alle leicht auflösbaren Salze mit fortgenommen hat. Diese Lauge dampfe man dann bis auf zwei Drittel ab, wobei eine beträchtliche Menge Salz niederfällt, das man von Zeit zu Zeit herausnehme, um zuletzt die übrigbleibende Flüssigkeit bis zur Trockniss abzurauchen. Schmilzt man die so erhaltene Masse einige Minuten lang in einem Tiegel, so läßt sich aus ihrem Aussehn auf den Jode-Gehalt der Kelpforte einigermaßen schließen. Ist sie von einer lebhaften Pfirsichblüth-Farbe, so enthält sie viel Jode; weniger, wenn sie fleischfarber oder sehr schwach rosenroth ist; und fast gar keine, wenn sie farbenlos und porcellanartig, weißem Email ähnlich ist. — Oder man setze der zur Trockniss eingedickten Masse Schwefelsäure in Ueberschuß zu, dampfe sie wieder bis zur Trockniss ab, und erhitze sie mit einem neuen Antheil Schwefelsäure in

einer Flasche oder Retorte. Die Masse wird desto stärker rosenroth, je mehr Jode sie enthält; das Gefäß füllt sich mit einem schönen violetten Dampf, und an den Wänden desselben rinnt in Streifen eine gelbe oder orangefarbne Flüssigkeit herunter, welche *Schwefel-Jode* ist. Enthält die Auflösung viel Schwefel-Alkalien, so muß der Schwefel, der sich beim Zusetzen der Schwefelsäure niederschlägt, fortgeschafft werden, bevor man die Auflösung mit Schwefelsäure destillirt. — Oder man erhitze die durch Eintrocknen erhaltene Salzmasse, worin das Jode-Natron enthalten seyn muß, dem Gewichte nach mit halb so viel rothem Bleioxyd einige Minuten lang, und destillire sie dann mit Schwefelsäure; ist Jode darin, so steigt diese dabei als ein violetter Dampf auf.

Bereitungsart der Jode oder Jodine. Die wohlfeilste und geschwindeste Art, wie sich die Jode oder Jodine aus Kelp darstellen ⁱⁿ ist folgende:

Man besetige einen Beutel aus grober Leinwand in ein Tenakel, fülle ihn mit gepulvertem Kelp, und lasse kaltes Wasser möglichst langsam hindurchsickern, wobei 4 Theile Wasser hinreichen, 1 Theil Kelp auszulaugen, wenn man die durchgelaufene Lauge drei bis vier Mal wieder aufgießt. Die erhaltene Lauge, welche vollkommen durchsichtig und fast ohne Farbe ist, dampfe man in einer Schale aus Wedgwoodscher Waare ab, und nehme das Salz von Zeit zu Zeit heraus, wovon immer we-

niger niederfällt, je concentrirter die Lauge wird, und zuletzt gar nichts mehr. Man koche dann die Lauge bis zur Trockniß ein, thue den salzigen Rückstand, worin das Jode-Natron enthalten ist, in einen Tiegel, und erhitze ihn bis zum schwachen Rothglühn. Wenn die Masse zu schmelzen beginnt, zeigt sich eine blafsblaue lechzende Flamme, und ist diese verloschen, so gieße man den Tiegel aus auf einen Stein, pulvere die Masse gröblich, und hebe sie auf zum Gebrauch.

Will man aus dieser Salzmasse die Jode darstellen, so reibe man sie mit $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts an rothem Bleioxyde zusammen, und zersetze sie mit Schwefelsäure, wovon man so lange etwas nachgieße, als noch ein Aufbrausen entsteht. Destillirt man sie dann aus einer langhalligen Retorte mit angeschobner Vorlage einige Minuten lang bei mäßiger Hitze, so sublimirt sich die Jode und setzt sich in dem Halße der Retorte ab. Arbeitet man mit einem oder mehreren Pfunden dieses Salzes, so nehme man lieber eine Blase, die Jode setzt sich in dem Helm derselben in schönen prismatischen Nadeln an, welche Metallglanz haben, und man kann den salzigen Rückstand aus der Blase leicht mit warmem Wasser wegschaffen.

Hat man es nur mit 2 bis 3 Unzen der Salzmasse zu thun, so ist folgendes Verfahren das beste. Man kitte in den Hals einer Flasche, welche drei Mal so viel des Salzes fassen könnte, eine 12 bis 18 Zoll lange und $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll weite Glasröhre, und

fülle in die Flasche 2 Theile Schwefelfäure und dann 1 Theil der unkrySTALLISIRbaren Salzmasse, welche die Jode enthält. Beide wirken sogleich heftig auf einander ein, und die Flasche wird mit einem dichten violetten Rauch erfüllt. Hat diese Einwirkung aufgehört, so erhitze man die Flasche mäßig, bis sich kein violetter Rauch mehr entbindet. Man nehme dann die Röhre heraus, in welcher sich die Jode sublimirt hat, spüle die KryStalle mit ein wenig Wasser heraus, und trockne sie, ohne Wärme zu Hülfe zu nehmen, auf ungekalktes Papier, das man auf einen Kalkstein lege. Die Jode, welche man auf diese Art erhält, ist gewöhnlich mit etwas Schwefel-Jode verunreinigt, riecht daher stärker, beinahe wie Chlorine, und färbt die Haut und andere thierische Theile bleibend und glänzend orangegelb, welche Farbe nicht eher als beim Wechseln des Oberhäutchens vergeht, und an todten Körpern unvergänglich ist. In diesem Zustande wird die Jode beim Erwärmen nicht in ein violettes Gas, sondern in eine rosenfarbne elastische Flüssigkeit verwandelt.

Will man diese Jode reinigen, so setze man zu ihr die Hälfte ihres Gewichts an gebräutem Kalk, oder Kalk, der durch Erhitzen von seinem Wasser befreit ist, und sublimire sie aus einer Kugel, die an einer 8 bis 10 Zoll langen und $\frac{3}{4}$ Zoll weiten Glasröhre angeblasen ist, über einer Weingeistlampe, in das kalte Ende der Röhre hinauf.

Ein zweites Verfahren. Man löse 1 Theil der nicht kry stallisirebaren, die Jode enthaltenden Salzmasse, nachdem man sie sich auf die oben erwähnte Art verschafft hat, in 3 oder 4 Theilen Wasser auf, giesse Schwefelsäure in Ueberschuß hinzu, dampfe die Masse wieder bis zur Trockniß ein, reibe sie dann mit $\frac{1}{2}$ ihres Gewichts an fein gepulvertem rothen Bleioxyde oder schwarzem Manganoxycde zusammen, und destillire diese Masse mit überschüssig zugesetzter Schwefelsäure auf die vorhin angegebne Weise.

Ein drittes Verfahren. Jode ist in Menge in der gebrauchten Lauge derjenigen Seifenliedereyen enthalten, welche Kelp zum Seifekochen nehmen. Läßt man diese rückständige Lauge einige Minuten lang über gebranntem Kalk kochen *), dann filtriren, und mit sehr überschüssig zugesetzter Schwefelsäure bis zur Syrupdicke einkochen, und destillirt sie dann aus einer Flasche auf die oben angegebne Weise mit rothem Bleioxyde und Schwefelsäure, so erhält man viel Jode. Dieses ist in der That der wohlfeilste Proceß, durch den man sich die Jode verschaffen kann. Enthält die gebrauchte Lauge noch viel thierische Theile, Seife u. dgl., so

*) Dieses ist zwar nicht unumgänglich nöthig, doch vorthellhaft. Und es ist auch bei den vorigen Proceßsen zu empfehlen, die Kelpauge, sobald man sie erhalten hat, durch gebrannten Kalk auf die bekannte Weise ätzend zu machen. Das Jode enthaltende Salz braust dann beim Destilliren mit Schwefelsäure und rothem Bleioxyde nicht auf, und man kann also kleinere Destillirgefäße nehmen. A.

müssen sie zuvor durch mäßiges Rothglühen zer-
setzt werden.

Ist das mit Mangan, zu destillirende Product nicht hinlänglich von den salzsauren Salzen befreit worden, welche in der rückständigen Seifenfiederlauge in Menge vorhanden sind, so entsteht bei dem Destilliren viel Chlorine zugleich mit einer gelben Flüssigkeit, und man erhält bedeutend weniger Jode. Gegen diesen Verlust kann man sich dadurch schützen, daß man Zinkfeile vor dem Destilliren hinzuthut; auch bewirkt Zinkfeile ein Austreiben von Jode noch dann, wenn das Bleioxyd und das Manganoxyd einzuwirken aufgehört haben; eine Thatfache, deren Kenntniß ich dem Professor der Chemie an der Royal Institution verdanke.

Daß sich statt der Seifenfiederlauge auch die sogenannte *schwarze Asche* (*black ash*) brauchen lasse, wenn man sie in Wasser auflöst, ist an sich klar.

Ein viertes Verfahren, angegeben von James Fisher. In einem im März geschriebenen Briefe an die Herren Nicholson und Tillock sagt der Verf., er habe die von Hrn. Accum angegebenen Bereitungsarten verlacht, und sie richtig befunden, könne aber noch folgendes sehr gutes Verfahren hinzufügen, das Hr. Accum nicht anführe.

Man concentrirte die gebrauchte Seifensiederlauge aus Kelp durch Kochen, und setze ihr dann *Alkohol* zu. Dieser schlägt aus ihr die Salze nieder, welche man herausnimmt, die Jode aber bleibt in dem Alkohol aufgelöst. Destillirt man den Weingeist ab, und erhitzt den Rückstand mit etwas Schwefelsäure und Mangan- oder Blei-Oxyd, so sublimirt sich die Jode in dem Halse der Retorte. Auf diese Art wurde in Gegenwart der Mitglieder der chemischen Gesellschaft in London ungefähr 1 Drachme Jodine aus 10 Weingallons Seifensiederlauge bereitet, aus der sich also unstreitig, wie Hr. Accum richtig bemerkt, die Jode am vortheilhaftesten darstellen läßt.

2.

Eine neue Bereitungsart der Jode,

von Alex. Garden.

Old Compton Street, Soho, 21. März 1814.

— — Man füge zu einer Kelpauflösung, oder einer zum Seifekochen gebrauchten Kelplauge, nachdem man durch Abdampfen und KrySTALLISIREN den größten Theil der krySTALLISIREBAREN Salze fortgeschafft hat, rothes Bleioxyd hinzu, 1 Unze auf jede Pinte, koche sie dann langsam bis zur Trockniß ein, und erhöhe die Hitze zuletzt so stark, daß alle noch übrige thierische und vegetabilische Theile zerstört werden, welches letztere sich am besten in

einem eisernen Löffel thun läßt. Die trockne Masse digerire man mit so vielem kalten Wasser, als hinreicht, den größten Theil der auflöslichen Körper auszuziehen; filtrire, dampfe die klare Flüssigkeit bis zur Syrupsdicke ab, schütte sie und das Salz, welches während dieses Abdampfens niedergefallen ist, in einen gläsernen Kolben, und gieße zwei Mal so viel Alkohol dem Umfang nach hinzu. Nachdem man diesen einige Minuten lang darüber bei mäßiger Wärme hat digeriren und dann erkalten lassen, gieße man die klare geistige Auflösung in eine Retorte, kette eine Vorlage vor, und destillire den Alkohol bei mäßiger Wärme über.

Die in der Retorte zurückbleibende Salzmasse spüle man mit Wasser heraus, dampfe sie in einer Wedgwoodnen Schale bis zur Trockniß ab, bringe sie dann in einen kurzhalsigen Kolben, über dessen Hals eine 8 bis 10 Zoll lange Glasröhre aufgekittet ist, gieße mittelst eines langröhrigen Trichters dem Gewichte nach 2 Mal so viel starke Schwefelsäure hinein, und erwärme die Masse allmählig über einer Weingeistlampe oder einer Argand'schen Lampe. Sehr bald sieht man die Jode als ein dichtes, schön violettes Gas aufsteigen, und sich in dem oberen Theile des Gefäßes zu schwarzen glänzenden Kry stallen verdichten. Hört die Entbindung des Gas auf, so läßt man den Kolben erkalten, spült die Jode mit Wasser heraus, trocknet sie auf weißem Fliesspapier bei einer Wärme, die nicht über 100° F.

steigen darf, und verschließt sie in einer Flasche mit einem genau eingeriebenen Glasstöpfel.

Der Hauptvorthail bei diesem Verfahren besteht darin, daß durch den Alkohol alle fremde in dem Kelp enthaltenen Salze gänzlich abgeschieden werden, und daß man die salzige Verbindung, aus der sich die Jode allein erhalten läßt, fast völlig isolirt bekommt.

Die Masse, welche in der Retorte zurückbleibt, nachdem sich die Jode aus ihr entbunden hat, besteht aus schwefelsaurem Kali mit sehr wenig schwefelsaurem Natron. Wahrscheinlich ist daher in dem Kelp die Jode an Kali oder Natron, oder an beide gebunden, als *Jodine-Kali* oder *Jodine-Natron* vorhanden. Bringt man Jode in eine Auflösung von basischem kohlenlauren Kali, so verbinden sich beide mit einander, und werden dunkelbraun; doch verschwindet diese Farbe bei mäßigem Erwärmen, und die Auflösung wird blaß strohgelb. Die Siedehitze scheidet aus ihr die Jode nicht ab. Dampf man sie aber bis zur Trockniß ein und setzt Schwefelsäure hinzu, so trennt sich davon Jode in ihrer charakteristischen Gestalt *).

*) Der auflöslichste, nicht krytallisirbare Theil der salzigen Bestandtheile einer Lauge aus Kelp, scheint nicht die Jode selbst, sondern die neue Säure, welche aus einer innigen Verbindung von Jode mit Wasserstoff besteht, an Kali oder Natron gebunden, zu enthalten. Obnedem würde (wie wir bald sehen werden) Schwefelsäure allein aus jener Salzmasse alle Jode, als solche, austreiben, da

3.

*Nachricht von einem der Londner Societät der Wissenschaften aus Paris überschiedten Aufsätze Sir Humphry Davy's *).*

Sitzung am 20ten Jan. 1814. Sir Humphry Davy theilte in einem Briefe an den Präsidenten, aus Paris, der Gesellschaft einen langen Aufsatz mit; über *ein neues Gas*, welches Hr. Courtois, Salpeterfabrikant in Paris, entdeckt hat. Es ergiebt sich, daß Hr. Courtois dieses Gas schon vor zwei Jahren gefunden hat; so bedauernswürdig ist aber der Zustand der Gelehrten in Frankreich **), daß davon nichts bekannt gemacht worden war, bis zur Ankunft unsers Englischen Naturforschers in Paris.

doch dazu die Mitwirkung eines leicht oxygenirenden Körpers (von rothem Bleioxyde oder schwarzem Manganoxyde) erfordert zu werden scheint, welcher der neuen Säure den Wasserstoff entreißt, und sie in den Zustand der Jode versetzt. Es würde sonst auch die Salzmasse, für sich erhitzt, Sauerstoffgas hergeben, welches in keinem der folgenden Aufsätze angegeben wird. Vielmehr findet man weiterhin bei Hrn. Gay-Lussac noch einen andern Grund, warum in jener Salzmasse der neue Körper nicht als Jode-Kali oder Jode-Natron vorhanden seyn kann, sondern im Zustande der neuen Säure an das Alkali gebunden seyn muß. *Gilbert.*

*) Sind diese interessanten Nachrichten auch nur vorläufige, so verdienen sie doch in mehrerer Hinsicht aus dem Januarhefte 1814 von Nicholson's und Tilloch's *philos. mag. a. journ.* Vol. 43. hierher übertragen zu werden, welches ich an mehreren Stellen mit Fleiß fast wörtlich gethan habe. *G.*

**) *But such is the deplorable state of scientific men in France.*

Hr. Courtois machte seine Entdeckung den HH. Clement und Desormes bekannt, welche mit dem Gas einige Versuche anstellten, und vor Kurzem hat Hr. Gay-Lussac seine Aufmerksamkeit auf Untersuchung der Geschichte und der Eigenschaften desselben gewendet. Während der Zeit machte Sir Humphry Davy eine große Menge von Versuchen über dasselbe, und er würde noch mehrere gemacht haben, hätten ihm nicht in Paris die nöthigen Apparate gefehlt.

Hr. Courtois kam auf die Entdeckung dadurch, daß die metallnen Gefäße, deren er sich bei der Bereitung von kohlensaurem Natron aus verschiedenen Arten von Meergräsern bediente, so außerordentlich schnell zerfressen wurden. Wenn das Natron ausgezogen ist [aus der Lauge aus Meergras-Afche], so macht es keine Schwierigkeit, das neue Gas zu entbinden. Gießt man starke Schwefelsäure auf den [festen] Rückstand, bei einer Temperatur von 158° F. [56° R. od. 70° C.], so steigt eine dichte elastische, schön violett gefärbte Flüssigkeit auf. Für diese schlugen die französischen Chemiker den Namen *Jode-Gas* vor, von ἰώδης, *violaceus*; Sir Humphry Davy nennt es dagegen, die englische Sprache beachtend, *violaceous gas*, [das *violette Gas*.]

Dieses Gas hat sehr merkwürdige Eigenschaften. Verbunden mit Wasserstoff, mit Phosphor und mit salzsaurem Silber (Davy's *Argentane* oder *Chloran-Silber* *), bildet es eine eigenthümliche

*) Siehe diese Annalen B. 39. S. 37.

Säure; es ist ein einfaches, nicht-zusammengesetztes Gas, bei einer schicklichen Temperatur eine bleibend-elastische Flüssigkeit, doch schwerer als irgend ein anderes bekanntes Gas, da 100 Kubikzoll 95,5 Grain wiegen *). Es ist ein Nicht-Leiter der Electricität, leidet keine Veränderung, wenn es in der Kette einer Volta'schen Batterie der Einwirkung von Kohle ausgesetzt wird, ist nicht entzündlich, und vermag nicht (?) das Verbrennen zu unterhalten.

Als eine einfache Substanz hat es manches Aehnliche mit dem Sauerstoff, der Chlorine und den Alkalien. Gleich dem Sauerstoff verbindet es sich schnell mit den Metallen; Quecksilber, Zinn, Blei, Zink und Eisen werden dadurch in einer mäßigen Temperatur in orange-gelbe und braune Salze verwandelt, welche auflöslich sind in Alkohol, Aether und Wasser, sehr schöne Pigmente bilden und höchst wahrscheinlich auch in der Färberei von Nutzen seyn werden. In eine mäßige Kälte gebracht, condensirt sich das Gas zu festen Krystallen, welche die Farbe des Reissbleis haben. In seiner Verbindung mit Wasserstoff bildet es das, was die Franzosen *Hydrojodic-Gas* [Jode-Wasser-

*) Da bei mittlern Druck und mittlerer Wärme, nach Davy, 100 engl. Kubikzoll Sauerstoffgas 34 Grain wiegen, so ist das specif. Gewicht des violetten Gas 2,809 Mal größer als das des Sauerstoffgas, und also 3,1 Mal größer als das der atmosphärischen Luft. (Das Phosgen gas ist folglich specifisch schwerer). Die Iode im festen Zustande soll ungefähr 4 Mal specifisch schwerer als Wasser seyn. *Gilbert.*"

stoff-Gas] genannt haben. Gleich den Alkalien verbindet es sich mit dem Sauerstoff, und kann von ihm durch Hitze wieder ausgetrieben werden. Diese Substanz bestätigt also die früher von Sir Humphry geäußerte Meinung, daß *Acidität* und *Alkalität* nicht auf eigenthümliche Principe oder Stoffe beruhen, sondern auf gewisse Modificationen der Materie.

Sir Humphry Davy beschließt seinen wichtigen Aufsatz mit einigen Bemerkungen über die Nothwendigkeit einer neuen Nomenclatur, und mit dem Vorschlage einiger willkürlichen Endsyllben, um durch sie die verschiedenen neuen Substanzen von einander zu unterscheiden, welche nach den Grundsätzen der neueren französischen bedeutungsvollen Nomenclatur *Jodates* genannt werden müßten, trägt diese Bemerkungen aber, wie immer, nur mit dem äußersten Misträuen und nur als Winke vor, auf die sich einige allgemeine Grundsätze möchten bauen lassen. Es fällt in der That in die Augen, daß die ganze Nomenclatural-Theorie Lavoisier's durch die später entdeckten Thatfachen völlig auf die Seite geräumt wird, und es ist Zeit, daß die Chemiker sich mit einander vereinigen, um ein neues chemisches Wörterbuch zu bilden, das dem jetzigen Zustande unsrer Kenntnisse mehr angepaßt sey.

4.

*Nachricht von den Arbeiten der Herren Desormes und Clement und des Hrn. Gay-Lussac über den in der Asche des Tang entdeckten neuen Körpers *).*

Hr Courtois, Salpeterfabrikant zu Paris, bemerkte, als er die Asche von Meergras ausgelaugt hatte, in der Mutterlauge einen unregelmäßig krySTALLisirten Rückstand. Die HH. Desormes und Clement haben verschiedene Versuche angestellt, um die Natur dieses Rückstands kennen zu lernen. Die ausgezeichnetste Eigenschaft desselben ist, daß er in gelinder Wärme einen prächtigen violetten Dampf giebt. In der gewöhnlichen Temperatur hat er das Aussehn eines Metalls; in einer Wärme gegen 70° C. schmelzt er, und gleich darauf erhebt er sich in einem violetten Dampfe. Weder Rothglühhitze, noch Sauerstoff, noch die Kohle wirken auf ihn im geringsten. Der Wasserstoff aber verändert die Natur desselben, und bildet mit ihm Salzsäure; nicht minder wirkt so der Phosphor. Der neue Körper greift die Metalle unmittelbar an, und verbindet sich mit ihnen ohne Aufbrausen. Auch verbindet er sich mit den Oxyden und bildet Verbindungen, die fast alle im Wasser auflöslich sind. Mit dem Ammoniak erzeugt er ein detonirendes Pulver, das sich

*) Aus dem *Moniteur* No. 336, und No. 346, vom 12. Dec. 1813, und aus dem *Journ. de phys.* t. 77. *B.*

kaum anrühren läßt. Man setzt die angefangnen Untersuchungen über diesen neuen Körper fort, und wird wahrscheinlich bald über die Natur desselben im Reinen seyn.

* * *

Auch Hr. Gay-Lussac hat sich mit diesem neuen, von Hrn. Courtois entdeckten Körper beschäftigt, dazu aufgefordert von Hrn. Clement, seinem Freunde. Wir begnügen uns hier die vorzüglichsten Resultate mitzutheilen, welche er schon erhalten hat.

Der neue Körper, dem man den Namen *Jode* geben kann, besitzt in einem hohen Grade die electricischen Eigenschaften des Sauerstoffs und der oxygenirten Salzsäure. Hat man ihn durch Kali und Destilliren gereinigt, so schmelzt er nicht in der Temperatur des kochenden Wassers, und hat fast einerlei Grad von Flüchtigkeit mit dem Wasser. Er zeigt, mit allen chemischen Mitteln behandelt, auch nicht eine Spur von Salzsäure.

Die Jode verbindet sich fast mit allen Metallen, macht aber dabei, weil sie ein fester Körper ist, nicht so viel Wärme frei, als die oxygenirte Salzsäure, mit der sie im Allgemeinen in ihren Eigenschaften große Aehnlichkeit hat. Es läßt sich Selbst ein vorläufiger Begriff von ihrem Verhalten zu den andern Körpern nicht besser geben, als wenn man sie mit dieser Säure vergleicht, und die beiden Hypothesen auf sie anwendet, welche man über die Natur dieler letzteren gemacht hat.

In ihrer Vereinigung mit dem Wasserstoff bildet sie eine eigenthümliche sehr mächtige *Säure*, die sich in Gasgestalt erhalten läßt, sehr auflöslich im Wasser ist, und sich zur Jode eben so verhält, wie die Salzsäure zu der oxygenirten Salzsäure oder der *Chlore*. Da sich die *neue Säure* in ihren beiden Zuständen, *gasförmig* und *tropfbar-flüssig*, erhalten läßt, wenn man die Jode mit Phosphor behandelt, so wollen wir mit dieser Wirkung anfangen.

Sind *Phosphor* und *Jode* beide vollkommen trocken, so entsteht durch ihr Einwirken auf einander ein rothbrauner *fester Körper*, und es entbindet sich gar kein Gas; befeuchtet man diesen Körper, so erhebt sich von ihm sogleich in Menge ein sehr saurer Rauch, und es entsteht phosphorige Säure. Ist dagegen die Jode etwas feucht, so erhält man die neue Säure in dem *Gaszustande*, indem dann zwar so viel Wasser da ist, als zur Bildung dieses Gas nothwendig ist, aber nicht genug, um das Gas zu condensiren. Bringt man endlich den Phosphor und die Jode mit einander unter Wasser in Berührung, so entbindet sich nur ein wenig nicht ganz mit Phosphor gesättigtes Wasserstoffgas, und das Wasser wird sehr sauer, und nimmt, je nachdem Jode oder Phosphor in Ueberschuß vorhanden sind, eine röthlich-braune oder gar keine Farbe an. Gewöhnlich bleibt ein rother Rückstand, der sich nicht im Wasser auflöst, und in welchem man Phosphor und Jode findet; das Verhältniß beider kann jedoch so seyn, daß man keinen Rück-

stand erhält, und daß die Flüssigkeit hell und klar wie Wasser ist. Unterwirft man die neue flüssige Säure der Destillation, so trennt sich anfangs von ihr Wasser, und sie selbst geht nicht eher über, als bis die Flüssigkeit in der Retorte sehr concentrirt ist; als Rückstand bleibt in der Retorte reine phosphorige Säure, die bald Phosphor-Wasserstoffgas in Menge hergiebt.

Sind also der Phosphor und die Jode trocken, so vereinigen sie sich zu einem Körper, welcher ähnlich ist der Verbindung des Phosphors mit der oxygenirten Salzsäure. Sind dagegen beide feucht, so entsteht dieselbe Erscheinung, als wenn man den flüssigen oxygenirt-salzsäuren Phosphor in Wasser wirft; der Sauerstoff des Wassers bildet mit dem Phosphor phosphorige Säure, und der Wasserstoff vereinigt sich mit der Jode zu der neuen Säure.

Diese *neue Säure* hat folgende *Eigenschaften*:

Im *Gaszustande* ist sie farblos, riecht ungefähr wie die Salzsäure, raucht, wenn sie mit der Luft in Berührung kömmt, wird vom Wasser schnell verschluckt, und giebt mit dem oxygenirt-salzsäuren Gas einen schönen purpurfarbnen Dampf. Ueber Quecksilber gesperrt verändert sich dieses Gas schnell; es bildet damit eine grünlich-gelbe Substanz, ähnlich der, welche man direct aus Quecksilber und Dampf der Jode erhält, wobei Wasserstoffgas zurückbleibt, dem Volum nach gerade halb

so viel, als man vom sauren Gas genommen hatte; ein Schütteln von wenigen Minuten reicht indeß hin, um diese Substanz ganz zu zersetzen. Eisen und Zink bringen eine ähnliche Wirkung hervor.

Im *tropfbaren Zustande*, wie man die neue Säure durch Auflösen des Gas in Wasser erhält, bildet sie, wie oben erwähnt worden, eine sehr dichte, wenig flüchtige Flüssigkeit, zersetzt schnell die kohlenlauren Salze, löst Zink und Eisen auf unter Entbindung von Wasserstoffgas, greift aber Quecksilber nicht an, selbst nicht von Wärme unterstützt, welches beweist, daß sie eine große Verwandtschaft zum Wasser hat. Mit dem Baryt bildet sie ein auflösliches Salz, und mit ätzendem Sublimat giebt sie einen rothen Niederschlag, der durch einen Ueberschuß an Säure auflöslich ist. Tröpfelt man ein wenig oxygenirte Salzsäure in die flüssige Säure, so wird die neue Substanz [die Jode] augenblicklich wieder erzeugt; und wenn man die Säure mit schwarzem Manganoxyd oder rothem oder kirschbraunem Bleioxyd erhitzt, so entbindet sich Jode, und diese Oxyde reduciren sich bis zu dem Zustande, in welchem sie in Säuren auflöslich sind. Rothcs Quecksilberoxyd entbindet aus der Säure keine Jode, und es läßt sich schließen, daß überhaupt nur alle die Oxyde, welche die Salzsäure in oxygenirte Salzsäure umstalten, auch die neue Säure in den Zustand der Jode zu bringen vermögen. Endlich tritt diese neue Säure, wenn sie, in Wasser aufgelöst, der Einwirkung der Volta'schen Säule aus-

gesetzt wird, an dem positiven Pol der Säule in den Zustand der Jode zurück.

Ist die neue Säure einmal in eine Verbindung getreten, so ist es nicht leicht sie aus dieser wieder darzustellen. Bringt man z. B. eine Verbindung aus der neuen Säure und Kali in Berührung mit Schwefelsäure oder mit Salpetersäure, so erhält man schweflige oder salpetrige Säure, und es entbindet sich der neue Körper [Jode und nicht die neue Säure.] Phosphorsäure und Boraxsäure bewirken keine Zersetzung weder auf trockenem noch auf nassem Wege.

Es ist nun leicht dasjenige zu beurtheilen, was vor sich geht, wenn man die *Jode* mit den übrigen Körpern in Berührung bringt.

Mit dem *Wasserstoff* giebt sie, in niederer wie in hoher Temperatur, die neue Säure; doch ist diese gewöhnlich nicht rein, weil sie die Eigenschaft hat Jode in grosser Menge aufzulösen, und sie dann gegen die Einwirkung des Wasserstoffs zu schützen.

Der *Schwefel-Wasserstoff* entfärbt die Jode schnell, und macht unter Absetzung von vielem Schwefel, sie in die neue Säure übergehn; eben so wirkt er auf die Jode in ihren Verbindungen mit den Alkalien, wobei er braune oder farblose Auflösungen bildet. Es verdient bemerkt zu werden, daß wenn man eine Auflösung von Jode in Aether oder Alkohol durch Schwefel-Wasserstoff

fällt, sich keine merkliche Menge von Schwefel absetzt.

Schweflige Säure verwandelt die Jode schnell in die neue Säure, wobei sie selbst zur Schwefelsäure wird *). Auch die *phosphorige Säure* und die *schwefelhaltigen schwefligsauren Salze* erzeugen aus der Jode die neue Säure. Daraus läßt sich schließen, daß in der Sode aus Tang, welche immer viele schwefelhaltende schwefelsaure Salze enthält, der neue Körper sich im Zustande der Säure befindet; er giebt sich selbst in den Mutterlaugen dieler Sode nicht eher [als solcher] zu erkennen, als bis die schwefelhaltenden schwefligsauren Salze zerstört sind.

Kohle und *Kohlen Säure* *) verändern die Jode nicht, denn sie können ihr keinen Wasserstoff verschaffen, vermittelt dessen sie in den Zustand der neuen Säure überginge.

Die Jode zersetzt das *Wasser* nicht, weder in einer niedrigen noch in einer hohen Temperatur. Sie entfärbt den *Indigo*. Die *mineralischen Säuren* und selbst die *Essigsäure* vertreiben sie aus allen ihren Verbindungen. Sie verbindet sich mit den mehren *Metallen*, ohne alles Entbinden von Gas, wie sich zeigt, wenn man diese Verbindungen z. B. mit Zink unter Wasser veranlaßt; das Wasser färbt sich dabei anfangs

*) Beide vereint zersetzen also das Wasser, was sie einzeln nicht zu thun vermögen. G.

**) Im Französischen steht zwar *acide sulfureux*, aber augencheinlich nur durch einen Schreibfehler. G.

stark, wird aber endlich völlig farbenlos, und die Alkalien schlagen daraus einen Körper nieder, welcher alle Eigenschaften des Zinkoxydes hat, jedoch etwas von der neuen Säure zurück behält: das Wasser ist folglich zerlegt worden, und auf Kosten desselben haben sich Zinkoxyd und die neue Säure gebildet. Diese Verbindung giebt, wie alle, welche die neue Säure enthalten, beim Behandeln mit Schwefelsäure schweflige Säure. Es werden von 18 Gramme Jode ungefähr $3\frac{1}{2}$ Gr. Zink aufgelöst, woraus sich schließen läßt, daß das Verhältniß in Gewichtstheilen des Sauerstoffs und der Jode ungefähr 1:20 oder 15:300 ist *).

Mit der *oxygenirten Salzsäure* bildet die Jode eine orangegelbe Verbindung, welche krystallinisch, flüchtig und zerfließend ist, und in zwei verschiednen Mischungs - Verhältnissen zu bestehn scheint **). Mit dem *Ammoniak* giebt die Jode, wie man weiß, ein detonirendes Pulver; welches sehr leicht aus dem großen Bestreben zu erklären ist, das die Jode hat, sich mit Wasserstoff zu verbinden ***).

*) Es verbinden sich 100 Theile Zink mit 24,4 Theilen Sauerstoff, also $3\frac{1}{2}$ Gramme Zink mit 0,854 Gr. Sauerstoff; und es verhalten sich 0,854: 18 = 1:21. *Gilbert.*

**) Dagegen bildet sich, nach S. 26, wenn die oxygenirte Salzsäure auf die der *neuen Säure* einwirkt, das violette Gas; ein Beweis, daß die Chlorine mehr Verwandtschaft als die Jode zum Wasserstoff hat, und diesen der neuen Säure entreißt. *Gilbert.*

***) H. D. Ruhland in München, schließt aus einigen Versuchen, welche er mit Jode angestellt hat, das kein andrer Körper als Gold und Platin ihrer Einwirkung widerstehe,

Nach diesem Ueberblick des Verhaltens und der Eigenschaften der *Jode*, kann man nicht umhin sie an die Seite der *Chlore*, und die *neue Säure* an die Seite der *Salzsäure* zu stellen. Auch ist es sehr merkwürdig, daß stets Wasserstoff erforderlich ist, damit die *Jode* in die *neue Säure* umgewandelt werde. Es scheint, als übernehme der Wasserstoff in der Natur für eine gewisse Klasse von Körpern dieselbe Rolle, als der Sauerstoff für eine andere. Alle Erscheinungen, welche hier angegeben sind, lassen sich genügend erklären, sowohl wenn man annimmt, die *Jode* sey chemisch-einfach, und bilde in Verbindung mit dem Wasserstoff eine Säure, als auch, wenn man diese letztere Säure für eine Verbindung aus Wasser mit einer unbekannten Basis, und die *Jode* für eine Verbindung dieser nämlichen Basis mit Sauerstoff nimmt. Die erste Hypothese scheint mir, den vorhergehenden Thatfachen zufolge, *wahrscheinlicher* als die andere zu seyn, und dient zugleich mehr Wahrscheinlichkeit derjenigen Hypothese zu geben, in welcher man die *oxygenirte Salzsäure* für einen *einfachen Körper* nimmt. Zieht man diese Hypothese vor, so würde der schicklichste Name für die *neue Säure* seyn, *acide hydriodique* *).

und daß sie sich mit Oehlen zum Theil unter Entzündung, auch mit den Erden und Säuren zu einigen ausgezeichneten Verbindungen vereinige.

Gilbert.

*) Oder nach den von mir in diesen Annalen befolgten Grundsätzen der deutschen chemischen Wortbildung *Jode-Wasserstoffsäure*.

Gilbert.

5.

*Schreiben an den Ritter Cuvier über den neuen von Hrn. Courtois in dem Tang entdeckten Körper, von Sir Humphry Davy. *)*

Paris den 11. Decemb. 1813.

Ich habe Ihnen vor acht Tagen gesagt, daß ich in keinem der Producte des neuen Körpers, welchen Hr. Courtois aus dem Salze des Meergrases (*Varec*) erhalten hat, habe Salzsäure auffinden können, und daß ich die Säure, welche der Phosphor in ihr bei den Versuchen der HH. Clement und Desormes erzeugt hat, für eine Verbindung des neuen Körpers mit Wasserstoff, und den Körper selbst für eine neue noch unzersetzte Substanz halte, welche zu der Klasse derjenigen Körper gehört, denen man den Namen der *Säureerzeugenden* (*acidifiants*) oder das *Verbrennen unterhaltenden* (*entretenant la combustion*) gegeben hat. Sie haben gewünscht, meine Gedanken schriftlich zu erhalten. Da sich jetzt mehrere Chemiker mit diesem Gegenstand beschäftigen, so ist wahrscheinlich ein Theil meiner Schlüsse schon von ihnen gemacht worden, und besonders von HH. Gay-Lussac, dessen Scharfsinn und Geschicklichkeit uns hoffen lassen, von ihm eine vollständige Geschichte dieses neuen Körpers zu erhalten. Da Sie indess glauben, daß in dem Felde so neuer und interessanter Untersuchungen, durch Vergleichung verschiedner An-

*) Aus dem *Journ. de phys.* 1. 77.

lichten und nach verschiedenen Planen gemachter Verſuche Licht verbreitet werden dürfte, ſo will ich Ihnen die allgemeinen Reſultate meiner Arbeiten mittheilen.

Ich habe in dieſem neuen Körper, [der Jode] als ich ihn in Gasgeſtalt dargeſtellt hatte, *Kalium* verbrannt. Dieſes geſchieht mit einer ſchönen blauen Flamme. und ich habe mich dabei überzeugt, daß das Product dieſes Verbrennens eine Verbindung nur aus zwei Beſtandtheilen iſt, und daß während des Proceſſes kein Gas zum Vorſchein kömmt. — In dem *ſauren Gas*, welches durch Deſtillation des neuen Körpers mit Phosphor erhalten wird, brennt das Kalium nicht, wie in dem ſalzſauren Gas*); das Kalium zerſetzt aber deſſen ungeachtet jenes Gas, und es entſteht daſſelbe Product, als aus Kalium und dem neuen Körper, wobei Waſſerſtoſſgas als Rückſtand bleibt; dem Volumen nach halb ſo viel, als von der gasförmigen Säure genommen worden war.

Andre Metalle zeigen ähnliche Erſcheinungen, wenn man ſie in dem [ſauren] Gas erwarmt; *Queckſilber* wirkt darauf ſelbſt in der Kälte, ſo daß das Gas ſich über Queckſilber nicht lange erhalten läßt. In allen dieſen Fällen iſt das Product eine Verbindung des Metalls mit dem neuen Körper [mit Jode], und wird Waſſerſtoſſgas entbunden.

*) In dieſem brennt es mit rother Flamme, vergl. *Annal. B. 37. S. 61. Gilbert.*

Das *saure Gas* scheint sich mit einem dem feinen gleichen Volum *Ammoniakgas* zu verbinden, und zeigt eine große Anziehung zum Wasser.

Es scheint mir nicht zweifelhaft, daß die Feuchtigkeit, welche dem neuen Körper anhängt, die vornehmste Ursache ist, daß beim Einwirken desselben auf *Phosphor* das saure Gas entleht; denn von diesem Gas kömmt desto weniger zum Vorschein, je besser beide Körper getrocknet sind. Zwar habe ich das Entstehn des sauren Gas nie ganz verhindern können, dieses möchte ich aber einem Antheile Wasserstoff zuschreiben, der mir in den *Phosphor* vorhanden zu seyn scheint, und den die *Voltaische Säule* darin nachweist, wie ich durch Versuche dargethan habe *).

Ich habe die Verbindungen des neuen Körpers mit großer Sorgfalt untersucht, um aus ihnen, wo möglich, *Chlorine-Gas* oder *salzsaures Gas* darzustellen, aber keines von beiden Gasen je erhalten. Die Niederschläge, welche die Auflösungen des neuen Körpers, oder seines sauren Gas, in *salpetersaurem Silber* bewirken, sind bloße Verbindungen dieses Körpers [der Jode] mit *Silber*, aus denen er sich unverändert wieder erhalten läßt. Ich habe, um beide unmittelbar mit einander zu verbinden, *violettes Gas* über rothglühendes *Silber* fortgetrieben; indem es sich dabei mit dem *Silber* vereinigte, bildete sich ein den eben erwähnten Niederschlägen ganz ähnlicher Körper.

*) In diesen *Annalen* B. 35, S. 268.

Eben so wenig als ich Chlorine oder oxygenirt-salzlaures Gas in dem neuen Körper habe entdecken können, ist es mir geglückt von *Sauerstoffgas* auch nur eine Spur darin zu finden. Ich habe mehrere Verbindungen, welche aus dem neuen Körper und aus einem Metall oder aus Phosphor bestanden, zusammen gebracht mit reinem Ammoniak, womit sie sich schnell verbanden, wenn sie damit erhitzt wurden; beim Sublimiren zeigten sich aber weder Oxyde noch oxydirte Körper. Die Verbindung des neuen Körpers mit *Zinn* hat die Eigenschaften einer *Säure*, und vereinigt sich mit den Alkalien unzerletzt. Aus der Verbindung desselben mit *Eisen*, schlägt Ammoniak, wenn sie im Wasser aufgelöst ist, Eisenoxyd nieder; sie giebt aber dessen keins, wenn die Verbindung trocken ist und mit trockenem Ammoniakgas behandelt wird.

Die HH. Clement und Desormes haben schon angegeben, daß der *Sauerstoff* keine Einwirkung auf den neuen Körper äußert; ich finde, daß dieses selbst nicht der Fall ist, wenn man ihn auf rothglühendes überoxygenirt-salzlaures Kali wirkt.

Der neue Körper verbindet sich willig mit *Chlorine* oder oxygenirt-salzlaurem Gas, und bildet damit einen festen, krySTALLINEN, gelben Körper, der sehr schmelzbar und flüchtig ist, und der, wenn man ihn in Wasser auflöst, eine Säure giebt, welche die blauen Pflanzenfarben erst röthet und

dann zerstört, grade so wie die oxygenirte Chlorine oder die *Euchlorine*. In dieser Hinsicht, so wie durch die Natur der Verbindungen, in die er mit den Metallen tritt, gleicht der neue Körper dem *Sauerstoff*; und auch darin hat er mit ihm Aehnlichkeit, daß die Chlorine ihn aus seinen Verbindungen austreibt. Erhitzt man z. B. die Verbindungen, worin der neue Körper mit Silber, Kalium, Blei oder Quecksilber getreten ist, in Chlorine, so erscheint das violette Gas, verbindet sich aber bald mit der Chlorine in Ueberfluß, und man erhält ein *Chloride-Metall* [*Chlorine-Jode-Metall*].

In andern Beziehungen gleicht der neue Körper der *Chlorine*. Er bildet z. B. wie sie mit dem Wasserstoff eine Säure, wirkt eben so wenig als sie auf den Kohlenstoff, und wird wie die Chlorine aus seiner Verbindung mit Phosphor durch den Sauerstoff ausgetrieben. Treibt man Dämpfe dieser Verbindung und Sauerstoffgas mit einander durch eine roth glühende Röhre, so bildet sich Phosphorsäure, und das violette Gas kömmt wieder hervor. Eine andere Aehnlichkeit mit der Chlorine hat der neue Körper darin, daß er in Auflösungen fester Alkalien, zugleich Verbindungen aus zwei und aus drei Bestandtheilen erzeugt; es vereinigt sich nämlich der Sauerstoff des Alkali gänzlich mit einem Antheile des neuen Körpers zu einer Verbindung aus drei Bestandtheilen *),

*) Nämlich aus Sauerstoff, Jode und Metall, wie aus dem Folgenden erhellt. *Gilbert.*

welche wenig auflöslich ist, und sich in Krysalte niederschlägt; und zugleich bildet sich eine zweifache Verbindung des Metalls des Alkali mit dem neuen Körper, welche aufgelöst bleibt.

Ich habe die *Verbindungen aus drei Bestandtheilen* untersucht, welche ich aus Kali, Natron und Baryt auf diesem Wege erhalten hatte, und ich habe aus ihnen durch Hitze eine große Menge Sauerstoff ausgetrieben; als Rückstand blieb die Verbindung des Metalls mit dem neuen Körper. Diese Salze detoniren mit Kohle und andern verbrennlichen Körpern, lassen aber ihren Sauerstoff nicht so schnell fahren, als die überoxygenirt-säzsauren Salze, und sie werden sich wahrscheinlich eben so brauchen lassen, als der Salpeter.

Die HH. Clement und Deformes erwähnen das *detonirende Pulver*, welches der neue Körper mit *Ammoniak* bildet. Ich halte es für eine Verbindung des neuen Körpers mit *Stickstoff*; denn beim Einwirken des neuen Körpers auf das Ammoniak entleht ein Salz, das durch Abdünsten darzustellen ist, und Ammoniak und die neue Säure enthält, welche aus Wasserstoff und dem neuen Körper besteht, ohne daß dabei Stickstoff zum Vorschein kömmt. Es scheint folglich, dieser müsse in dem schwarzen Pulver zurückgeblieben seyn. Läßt man dieses Pulver in einer Glasröhre in verdünnter Luft detoniren, so er-

hält man den neuen Körper und ein Gas, welches nicht zum Unterhalten der Flamme dient. Diese detonirende Verbindung, worein der Stickstoff mit dem neuen Körper tritt, zeigt uns eine neue Aehnlichkeit desselben mit der Chlorine *).

Ich habe einige Versuche angestellt, um die bestimmte Proportion aufzulinden, in welcher der neue Körper mit andern sich verbindet. Mit Kalium und Natronium scheint diese Proportion viel mehr als noch ein Mal so groß, als die Proportion der Chlorine zu seyn, und setzt man den Sauerstoff 15, und die Chlorine 67, so fällt sie zwischen 160 und 170.

Diese Proportion und der feste Zustand des neuen Körpers erklären genügend, warum bei den Verbindungen, die er eingeht, so wenig Wärme und so selten Licht entbunden werden.

Sieht man auf die Farbe, den Glanz und das Gewicht des neuen Körpers, so ließe er [die Jode] sich für ein Metall nehmen. Allein seine chemische Kraft setzt ihn in eine Klasse mit dem Sauerstoff, der Chlorine und der Fluorine. Er ist kein Leiter der Electricität, und seine Kraft ist negativ in Beziehung auf die Metalle, aber positiv in Beziehung auf die Chlorine. Denn beim Electrisiren der wässrigen Auflösung der aus Chlorine und dem neuen

*) Von der Natur des Chloran-Stickstoffs ist im vorigen Bande dieser *Annalen* S 43 f. genügend behandelt worden.
Gilbert.

Körper bestehenden Säure habe ich gefunden, daß dieser neue Körper sich an die negative Oberfläche begiebt. Electricirt man dagegen Auflösungen von Verbindungen desselben mit Alkalien, so begiebt er sich zu der positiven Oberfläche.

Ich habe versucht den neuen Körper *) zu zersetzen, indem ich ihn im Gaszustande in einer kleinen Glasröhre der Einwirkung einer Volta'schen Säule aussetzte, mittelst Kohlenstreifen, welche sich während der Operation bis zum Rothglühen erhitzen. Im Anfange bildete sich ein wenig Säure, diese Säure-Erzeugung hörte aber bald auf, und als die Kohle zum Rothglühen kam, erlitt der neue Körper keine Veränderung.

*) Die *Jode*, oder *Jodine*, (wie man ihn in England nach Analogie der Chlorine nennt, indeß Hr. Gay-Lussac dieser letztern den Namen *Chlore* giebt, analog der Benennung *Jode*.) *Gilbert.*