XII.

Ueber eine eigenthümliche Substanz im Meerwasser;

von Herrn BALARD,

Apotheker und Präparator der Chemie an der Fakultät der Wissenschaften zu Montpellier *).

I. Geschichte der Untersuchungen.

Beim Behandeln der Lauge von Fucus-Aschen mit einer Lösung von Chlor in Wasser hatte ich oft be-

*) Aus den Ann. de Chim. et Phys. XXXII. 337. [Schon früher wurde in dem Journ. de Pharmacie Juill. 1826. p. 376 von diesem Stoffe, den der Entdecker anfänglich Muride nannte, eine kurze Nachricht gegeben; da man aber dieser nach die einfache Natur des Stoffes noch in Zweifel ziehen konnte, so unterließ ich es absichtlich, ihrer in den Annalen zu erwähnen, um so mehr, da die HH. Vauquelin, Thénard und Gay-Lussac mit einer Prüfung der von Hrn. Balard übersandten Abhandlung und Proben des neuen Stoffes beauftragt waren, und von dieser auf jeden Fall etwas Zuverlässiges zu erwarten stand. Diese Prüfung ist jetzt geschehen und die Resultate derselben als Anhang der Abhandlung des Hrn. B. in den Ann. de Chim. et Phys. hinzugefügt. Der Bericht der Comissaire schließt mit folgenden Worten: Wenn gleich die geringe Anzahl der uns erlaubten Versuche uns über das Daseyn des *Broms*, als eines neuen einfachen Körpers, nicht diejenige Gewissheit gegeben hat, welche man heut zu Tage mit Recht verlangt, so betrachten wir es doch wenigstens als sehr wahrscheinlich. Die Abhandlung des Hrn. Balard ist überdies sehr wohl abgefaßt und die zahlreichen Resultate, welche er in derselben beibringt, würden selbst dann kein geringeres Interesse erregen, wenn man beweisen könnte, daß das *Brom* kein einfa-

merkt, daß sich nach Hinzufügung einer Auflösung von Stärke nicht bloß eine blaue Zone zeigte, von der das Jod einen Theil ausmachte, sondern auch ein wenig oberhalb derselben eine Zone von ziemlich intensiver gelber Farbe. Diese orangegelbe Farbe zeigte sich gleichfalls, als ich die Mutterlauge aus unseren Salinen auf dieselbe Art behandelte; die Farbe war um so dunkler, je concentrirter die Flüssigkeit war. Das Entstehen dieser Farbe war mit einem starken eigenthümlichen Geruch verbunden. Ich untersuchte, von welcher Natur dieses färbende Princip seyn könnte, und wurde durch meine ersten Versuche zu den folgenden Beobachtungen geführt.

1) Die mit Chlor behandelte Mutterlauge unserer Salinen verliert ihre Farbe und ihren eigenthümlichen Geruch, wenn man sie auf ein oder zwei Tage der Luft aussetzt, ohne daß das Chlor hiernach darin dieselbe Erscheinung hervorbringen könnte. 2) Wenn man sie mit Alkalien oder einfach kohlensauren Alka-

cher Körper wäre. Die Entdeckung des Hrn. Balard ist eine sehr wichtige Bereicherung für die Chemie und läßt Hrn. Balard seine wissenschaftliche Laufbahn auf die ehrenvollste Weise betreten. Wir sind der Meinung, daß dieser junge Chemiker der Aufmunterung von Seiten der Akademie im vollsten Maaße würdig ist, und haben die Ehre ihr vorzuschlagen, zu befehlen, daß seine Abhandlung in dem: *Recueil des Savans étrangers* abgedruckt werde. — Aus der Mutterlauge der Salzsoole, die man in den Sümpfen der Ebene von Aren gewinnt, haben übrigens die HH. Vauquelin, Thénard und Gay-Lussac das Brom nach dem von Hrn. Balard angegebenen Verfahren selbst dargestellt und damit das Feld der Nachforschung nach dem anderweitigen Vorkommen dieses Körpers gewissermaßen schon eröffnet.]

lien behandelt, verschwinden Geruch und Farbe gleichfalls. 3) Dieselben Wirkungen erzeugen sich, wenn man der gefärbten Flüssigkeit ein Reagens hinzusetzt, das geeignet ist, entweder durch sich selbst oder durch Zersetzung des Wassers Wasserstoff abzugeben. Solches thun: schweflige Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, einfache Schwefelmetalle (hydro-sulfates) und vor allem ein Gemisch von Zink und Schwefelsäure, das der Flüssigkeit den Wasserstoff im Zustande der Gaswerdung darbietet. 4) Im Fall, daß die Entfärbung das Werk der Alkalien oder der wasserstoffhaltigen Körper ist, kann ein Zusatz von Chlor die ursprüngliche Farbe wieder herstellen.

Es bieten sich natürlich zwei Erklärungsarten dar, um von den verschiedenen Erscheinungen Rechenschaft zu geben. Erstlich, könnte man voraussetzen, daß die gelbe Materie eine Verbindung wäre des Chlors mit einer in der Mutterlauge der Salinen enthaltenen Substanz. Fürs Zweite, könnte man annehmen, daß die färbende Substanz aus einer ihrer Verbindungen durch das Chlor ausgeschieden worden wäre und dieses ihre Stelle eingenommen hätte.

Um zu wissen, an welche man sich zu halten hätte, war es nöthig, die färbende Substanz im isolirten Zustande darzustellen. Die Flüchtigkeit derselben schien hoffen zu lassen, daß die Destillation zur Abtrennung der Flüssigkeit hinreichen würde, und ich nahm daher meine Zuflucht zu dieser Operation. Die mit ihrer gelben Farbe versehene Salzsoole, der Destillation unterworfen, liefs wirklich gleich zu Anfange des Siedens röthliche, sehr dicke Dämpfe entwei-

chen, die sich durch Abkühlen zu einer Flüssigkeit verdichteten, an der ich den größeren Theil der Eigenschaften der gefärbten Salzmutterlange wieder fand; nur waren diese Eigenschaften hier viel hervorstechender.

Diese Flüssigkeit besaß eine röthlich gelbe Farbe, einen Geruch, den man mit dem des Chloroxydes vergleichen möchte, hatte keine saure Eigenschaften und verlor ihre gelbe Farbe durch Wirkung der Alkalien, der schwefligen Säure, der Schwefelwasserstoffsäure u. s. w., kurz, durch die aller der Agentien, welche die Salzmutterlange nach Einwirkung des Chlors entfärbten. Man konnte nun nicht mehr bezweifeln, daß das Product der Destillation die Materie enthielt, die mich beschäftigte, um so weniger, als die zurückgebliebene Flüssigkeit in dieser Hinsicht alle ihre ursprünglichen Eigenschaften verloren hatte. Ihre Farbe war verschwunden und an der Stelle ihres lebhaften Geruchs fand man nur einen ätherischen Geruch, auf den ich in der Folge wieder zurückkommen werde, auch hatte das Chlor nicht mehr die Eigenschaft, ihr die gelbe Farbe wiederzugeben.

Um diese Substanz im Zustande der Reinheit zu erhalten, war es nur nöthig, sie von dem Wasser zu befreien, das sich gleichzeitig mit ihr verflüchtigt hatte. Zu diesem Ende liefs ich die röthlichen Dämpfe über Chlorcalcium hinwegstreichen. Sie verdichteten sich in einem kleinen Recipienten in Tröpfchen, die eine sehr dunkelrothe Farbe besaßen, sehr flüchtig und stark röthlich waren, indem sie das kleine Gefäß, worin sie sich befanden, mit Dämpfen von einer Far-

be, vergleichbar mit der vom salpetrigsauren Dampfe, füllten.

So glaubte ich die färbende Substanz in ihrer Reinheit erhalten zu haben; allein das Verfahren lieferte nur wenig von derselben. Ich hielt schon eine Operation für gelungen, wenn sie mir einen Tropfen von der Flüssigkeit gegeben hatte. Quantitäten von solcher Kleinheit erlaubten gewissermaßen nur mikroskopische Untersuchungen. Ich verdanke ihnen jedoch die Berichtigung meiner ersten Ansichten über die Natur dieser Substanz und die Untersuchungen, welche ich späterhin mehr im Großen ausführen konnte, haben diese bestätigt.

Ich war zuerst geneigt, diese Substanz für ein Chlorjod zu halten, verschieden jedoch von den Verbindungen, welche die Chemiker mit diesem Namen bezeichnet haben. Allein alle meine in dieser Hinsicht angestellten Versuche waren vergeblich. Die Eigenschaften, die Stärke-Auflösung nicht blau zu färben und die Sublimat-Auflösung nicht zu fällen, hingegen die, das salpetersaure Quecksilberoxydul und das salpetersaure Blei u. s. w. weiß niederzuschlagen, alle diese versicherten mir, daß Jod durchaus nicht in dieser Substanz enthalten war. Auf der andern Seite hatte ich die Substanz nach einander sowohl dem Einflusse der Volta'schen Säule, als auch dem einer sehr erhöhten Temperatur ausgesetzt, und in keinem dieser Fälle hatte sie mir die geringste Spur einer Zersetzung gezeigt. Ein solcher Widerstand konnte mich nur auf die Idee bringen, daß ich es mit einem einfachen Körper oder mit einem sich wie ein solcher verhaltenden Körper zu thun hatte.

Diese auch ist die Meinung, zu der alle Operationen, denen ich die Substanz unterworfen habe, von selbst auffordern.

Ich glaube darin eine einfache Substanz zu erkennen, welche in ihrem chemischen Verhalten die größte Aehnlichkeit mit dem Chlor und Jod besitzt und durchaus analoge Verbindungen liefert, aber durch ihre sämtlichen physikalischen Eigenschaften und chemischen Wirkungen die stärksten Gründe giebt, um von jenen unterschieden zu werden.

II. Ueber die Benennung der rothen Substanz, welche aus der Mutterlauge der Soole nach Einwirkung des Chlors gewonnen wird.

[Hr. Balard setzt in diesem Abschnitte auseinander, daß er der neuen Substanz auf Rath des Hrn. Anglada den von dem griechischen Worte: *βρωμος* (foclor) abgeleiteten Namen: Brôme gegeben habe und hofft, daß die Chemiker, wenn sie die Einfachheit der von ihm entdeckten Substanz bestätigt finden, diesen Namen beibehalten werden. P.]

III. Von der Darstellung des Broms.

Ich habe zur Darstellung des Broms zwei verschiedene Verfahrensarten angewandt, mit denen ich mich nacheinander beschäftigen werde.

Erstes Verfahren. Ich habe schon davon in einigen Worten gesprochen. Es besteht darin, die Mutterlauge der Soole nach Einwirkung des Chlors zu destilliren und durch eine Kältemischung die röthlichen Dämpfe, welche sich im Augenblicke des Siedens entwickeln, zu verdichten. Man erhält durch dieses

langwierige Verfahren nur eine geringe Quantität von noch dazu unreinem Brom. Ich habe mich überzeugt, daß es auf diese Art beständig mit einer dreifachen Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff und Brom, einer ihrer Natur und ihren Eigenschaften nach dem Chlor-Kohlen-Wasserstoff analogen Verbindung, gemengt ist. Dies bestimmte mich, diese Bereitungsart gänzlich aufzugeben, nachdem ich zu gleichem Zwecke eine viel leichter ausführbare Methode gefunden hatte, die das Brom weit reiner und in größerer Menge gab.

Zweites Verfahren. Nachdem durch die Mutterlauge der Soole ein Strom von Chlor hindurchgeleitet ist *), gielte ich auf die Oberfläche derselben eine gewisse Portion Aether und fülle auf diese Art die Flasche, in der sich die Flüssigkeit befindet, völlig. Schüttelt man nun diese, so daß sich die Flüssigkeiten mischen, und läßt sie darauf einige Augenblicke stehen, um die Trennung derselben zu begünstigen, so schwimmt der Aether, ziemlich schön hyazinthroth gefärbt, oben auf, während die entfärbte Soolen-Mutterlauge statt des heftigen, stechenden Geruchs vom Brom, nur den angenehmen Geruch des in ihr aufgelösten Aethers zeigt.

Der gefärbte Aether (eine wahre Auflösung des Broms in Aether) verliert seine Farbe und seinen un-

*) Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß es zweckmäßig ist, dieses in nicht zu großem Verhältnisse hinzuzusetzen, wenn man den Verlust einer gewissen Menge von Brom verhindern will, weil dieses sonst in eine Verbindung übergeht, von der späterhin unter dem Namen *Chlorbrom* die Rede seyn wird.

angenehmen Geruch, wenn man ihn mit einer alkalischen Substanz, namentlich mit kauftischem Kali, schüttelt. Dieses nimmt das Brom auf. Als ich nacheinander gelb gefärbte Soolen-Mutterlauge mit Aether und gefärbten Aether mit Kali behandelte, gelang es mir mit einer kleinen Quantität dieses Alkalis, das sämmtliche in einer ziemlich großen Masse von Wasser entwickelte Brom zu verbinden. Das Kali verliert nach und nach seine alkalischen Eigenschaften und verwandelt sich in eine Salzmasse, die in Wasser auflöslich ist, und daraus durch Abdampfen in Würfeln krySTALLISIRT.

Dieser Würfeln habe ich mich mit Erfolg zur Darstellung des Broms bedient. Ich mische die Krystalle, nachdem sie gepulvert worden, mit gereinigtem Manganhyperoxyd und schütte auf das in einen kleinen Destillationsapparat gebrachte Gemisch eine durch die Hälfte ihres Gewichtes an Wasser verdünnte Schwefelsäure.

Diese Säure, welche nur weisse Dämpfe und sehr wenig Brom entwickelt haben würde, wenn man sie mit den Krystallen allein in Berührung gesetzt hätte, oder sogar, wenn man sie im Zustande grosser Concentration hätte auf jenes Gemisch einwirken lassen, erzeugt unter diesen Umständen röthliche Dämpfe von Brom, die sich zu Tröpfchen verdichten. Man kann diese sammeln, wenn man den Hals der Retorte in einen mit kaltem Wasser gefüllten kleinen Recipienten bis zum Boden desselben hineinsteckt. Das Brom, welches daselbst in Dämpfen anlangt, löst sich in dieser Flüssigkeit; das, was sich in dem Halse der Retorte in Gestalt von Tröpfchen verdichtet, fällt wegen seines

grossen specifischen Gewichtes auf den Boden des Gefässes.

Welche Verwandtschaft auch das Wasser zu diesem Körper besitzt, die Schicht der Flüssigkeit, welche ihn umgiebt, ist bald gesättigt, und indem sie das Brom von allen Seiten umgiebt, schützt sie dasselbe gegen die auflösende Kraft der oberen Schichten. Um es im Zustande der Reinheit zu erhalten, und von dem Wasser, was es enthalten könnte, zu befreien, reicht es alsdann hin, dasselbe über Chlorcalcium zu destilliren.

IV. Von einigen Eigenschaften des Broms, namentlich von seinen physikalischen Eigenschaften.

Das Brom erscheint in Gestalt einer Flüssigkeit, die in Masse oder im Reflexe betrachtet, schwarzroth, in einer dünnen Schicht zwischen das Licht und das Auge gebracht aber hyazinthroth ist. Sein Geruch ist sehr unangenehm und erinnert an den der Oxyde des Chlors, obgleich er viel intensiver ist. Sein Geschmack ist sehr stark. Es greift organische Substanzen, Holz, Kork u. s. w. an, besonders die Haut, welche es dabei stark ins Gelbe färbt. Die Farbe, welche es dieser mittheilt, ist weniger intensiv, als die vom Jod erzeugte, und verschwindet wie diese nach einiger Zeit. Wenn die Berührung mit diesem Stoffe einige Zeit gedauert hat, verschwindet die Farbe nur mit Zerstörung der Epidermis. Es wirkt mit Heftigkeit auf die Thiere. Ein Tropfen einem Vogel in den Schnabel gebracht, reichte hin, ihn zu tödten.

Das specifische Gewicht, so weit ich es bei kleinen Quantitäten des Stoffes ausmitteln konnte, fand

sich zu 2,966. Das Brom erträgt eine Temperatur von -18° C. ohne zu gefrieren. Es verflüchtigt sich leicht und diese große Flüchtigkeit schiebt sehr gegen sein specifisches Gewicht ab. Es ist hinreichend, einen Tropfen von Brom in ein beliebiges Gefäß zu bringen, um dasselbe sogleich mit einem sehr dunklen röthlichen Dampfe zu füllen, welchen man wegen seiner Farbe mit dem der salpetrigen Säure verwechseln würde, wenn er sich nicht von diesem durch eine Menge von Kennzeichen unterschiede. Bei $+47^{\circ}$ C. fängt es an zu kochen. Die Wärme, deren Wirkung also den Aggregatzustand des Broms verändern kann, scheint keinen Einfluß auf die chemische Natur desselben zu besitzen. Ich bemerkte wenigstens keine Zersetzung, als ich seinen Dampf durch eine beschlagene und stark glühende Glasröhre gehen ließ.

Das Brom ist ein Nichtleiter der Volta'schen Elektricität. Ich habe mich davon überzeugt, indem ich die beiden Pole in einem kleinen, zur Wasserzersezung geeigneten Apparat in Verbindung setzte. Diese Zersetzung, welche sehr wohl von Statten ging, wenn ich die Flüssigkeit direct durch Metalldrähte mit den Enden der Säule verband, hörte augenblicklich auf, wenn ich in den Schließungsbogen eine 3 bis 4 Linien lange Säule von Brom hineinbrachte. Die Elektricität scheint auch nicht im Stande zu seyn, das Brom zu zersetzen. Diese Substanz dem Einfluß einer Säule ausgesetzt, die stark genug war, um Wasser, Salzlösungen etc. zu zerlegen, ließ mir weder eine Volumensverringerung, noch eine Gasentwicklung, noch eine Ablagerung irgend einer Substanz auf die Enden der

Schließungsdrähte von Platin, mit einem Worte, keine Spur von Zersetzung wahrnehmen.

Die Dämpfe des Broms können nicht die Verbrennung unterhalten. Eine angezündete Kerze, welche man in eine solche Atmosphäre eintaucht, erlöschet in dieser bald; vor dem Verlöschen brennt sie ab mit einer an der Basis grünen und an dem oberen Theile röthlichen Flamme, wie es im Chlorgase der Fall ist.

Das Brom löst sich in Wasser, in Alkohol und besonders in Aether auf. Schwefelsäure löst von demselben nur sehr geringe Mengen *). Olivenöl wirkt auf dasselbe sehr langsam. Es röthet nicht die Lackmuskintur, aber es entfärbt dieselbe schnell, beinahe eben so augenblicklich, wie das Chlor. Die Auflösung des Indigo in Schwefelsäure wird gleichfalls durch dasselbe entfärbt.

(Fortsetzung im nächsten Hest.)

XIII.

Ueber die Aufbewahrung von trocknen Gasarten über Quecksilber;

VON HERRN FARADAY.

Da man einen von mir angestellten und unter meinem Namen angeführten Versuch für interessant genug gehalten hat, um seine Richtigkeit zu bezweifeln, so bin

*) Man kann diese Eigenschaft benutzen, um das Brom in unvollständig geschlossenen Gefäßen aufzubewahren, weil die leichtere Schwefelsäure ein Hinderniß für seine Verdampfung wird.