VII.

Eine neue Gasart

*und Beantwortung des letzten Aufsatzes des Hrn.
Murray über das oxygenirt-salzsaure Gas.*

Von

J O H N D A V Y.

Der Leser dieser Annalen wird sich aus St. 9., 1811., S. 84 erinnern, daß Hr. Murray in Edinburg in dem Februarhefte 1811. der physik. Zeitschrift Nicholson's die neue Lehre Humphry Davy's von der *Chlorine* zu widerlegen, und durch Schlüsse und Versuche darzuthun gesucht hat, das *oxygenirt-salzsaure Gas* sey eine Verbindung von Sauerstoff mit einer unbekannten Basis, die man *Salzsäure* nenne, und das *salzsaure Gas* eine Verbindung eben dieser Basis mit Wasser, — der gewöhnlichen Hypothese entsprechend. Die eben daselbst angekündigte Beantwortung dieses Aufsatzes durch John Davy, (den jüngern Bruder) erschien bald darauf. Herr Murray setzte ihr einen zweiten Aufsatz in Nicholson's *journal* Juni 1811. entgegen, worauf eine Replik von John Davy in dem Septemberstück und in der *Bibl. britann.* Oct. 1811. erschienen ist. Diese Replik giebt eine kurze Uebersicht der frühern Streitigkeiten, und erhält durch das Bekanntmachen einer neuen Gasart, durch die der Streit entschieden wird, ein ganz besonderes Interesse. Ich theile sie daher dem Leser hier in einer freien Uebersetzung mit.

Gilbert

London, d. 9. Aug. 1811.

— — Hr. Murray hat durch die Erscheinungen, welche entstehen, wenn *oxygenirt-salzsaures Gas* und *gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd* auf einander einwirken, den Beweis vor ungefähr einem halben Jahre zu führen versucht, daß in dem erstern Gas Sauerstoff vorhanden sey. Sind beide Gasarten gehörig getrocknet, so sollen sie, nach ihm, wenn sie mit einander gemischt dem Sonnenlichte ausgesetzt werden, sich nicht verändern, wohl aber soll, wenn ihnen noch *Wasserstoffgas* zugeletzt wird, dieses geschehen, und dabei *kohlensaures Gas* gebildet werden. — Eben so soll nach ihm *oxygenirt-salzsaures Gas*, wenn es in hinreichender Menge dem *Schwefel-Wasserstoffgas* zugeletzt wird, dem Schwefel Sauerstoff abtreten, und ihn in *schweflige Säure* oder selbst in *Schwefelsäure* verwandeln können. — Er sah sich indess gezwungen, um diese Veränderungen, welche er der Gegenwart des *Wasserstoffs* zuschreibt, zu erklären, gegen alle Analogie anzunehmen, das *salzsaure Gas* sey eine Verbindung nicht nach festen, sondern nach unbestimmten Mischungs-Verhältnissen, in welchen allen es die Eigenschaft des gewöhnlichen *salzsauren Gas* besitze, mit dem man bis jetzt allein Versuche angestellt habe.

Hier im kurzen die Thatfachen, welche ich dieser Vertheidigung der gewöhnlichen Hypothese entgegen zu setzen versucht habe.

Zuerst that ich dar, daß wenn das *oxygenirt-salzsaure Gas* und das *Schwefel-Wasserstoffgas*

beide gehörig getrocknet sind, in ihrer Einwirkung auf einander nichts als *salzsaures Gas* und Thomson's *schwefelhaltige Flüssigkeit* entstehen, und daß Hr. Murray Schwefelsäure bloß deshalb erhielt, weil er das Wasser nicht ausgeschlossen hatte.

Darauf entdeckte mein Bruder Humphry Davy eine *neue Gasart*, welche bei demselben Verfahren entsteht, durch das Hr. Thomson kohlenlaures Gas erhalten zu haben behauptet; dieses Gas hatte, sagt er, die Eigenschaft, das *gasförmige Kohlenstoff-Oxyd* in *Kohlensäure* zu verwandeln, weil es eine Verbindung von oxygenirt-salzsaurem Gas mit Sauerstoff war *).

Endlich schien es mir, daß wenn man bedenke, wie schwierig es sey, alle Feuchtigkeit bei diesen Versuchen gänzlich auszuschließen, man keineswegs berechtigt sey anzunehmen, daß das oxygenirt-salzsaure Gas das gasförmige Kohlenstoff-Oxyd beim Detoniren beider mit Wasserstoffgas in kohlenlaures Gas verwandle. Denn als so z. B. 10 Maas gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd mit oxygenirt-salzsaurem Gas und mit Wasserstoffgas vermischt und durch den elektrischen Funken entzündet wurden, verschwanden in der Mengung nur 2 Maas, und blieben 8 Maas reines gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd zurück. Bedenkt man, daß die ganze Menge aller drei Gasarten, womit operirt wurde, in diesem Fall nur $\frac{1}{2}$ Kubikzoll betrug, und daß $\frac{1}{2}$ Grain Wasser Sauerstoff genug enthält, um unge-

*) Humphry Davy's *Euchlorine*, vergl. *Annal. St. g.* 1811. od. B. 8. S. 90. Gilbert.

fähr 4 Kub. Zoll gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd in kohlenfaures Gas verwandeln zu können, so wird man dieses Resultat sehr genügend finden.

Hr. Murray ist anderer Meinung. Er sieht in seinem letzten Aufsatze (in dem Junihefte des Nicholson'schen Journals 1811) das Verschwinden von 2 Maas gasförmigem Kohlenstoff-Oxyde als einen Beweis an, daß das oxygenirt-salzsaure Gas eine Verbindung einer unbekannten Basis mit Sauerstoff sey; giebt das Detail eines Versuchs mit den drei gemischten Gasarten, bei dem er sich reines oxygenirt-salzsauren Gas bedient hat, und schließt daraus, die Erzeugung von kohlenfaurem Gas in diesem Versuche sey nunmehr außer allen Zweifel gesetzt.

Folgendes ist das Detail des Versuchs, u. Hrn. Murray's Beweis, daß darin kohlenlaures Gas entsteht: Er setzte ein Gemisch von 1 Maas *gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd*, 1 Maas *Wasserstoffgas* und 2 Maas *oxygenirt-salzsaurem Gas* dem Sonnenlichte aus. Nach 36 Stunden ließ er Ammoniakgas zusteigen, um die Sättigung zu vollenden; und da er fand, daß der größte Theil des gasförmigen Kohlenstoff-Oxyds verschwunden war, und daß ein Theil der entstandenen Ammoniak-Salze die Eigenschaft hatte, mit verdünnter Salpetersäure aufzubrausen, so zog er daraus sogleich den Schluß: „das Entstehen von Kohlenäure in diesem Versuch sey entscheidend dargethan, und lasse nicht mehr den geringsten Zweifel zu.“

Allein ich kann nunmehr das Vorhandenseyn einer neuen Gasart ankündigen, welche in Hrn.

Murray's Versuche wirkte, ohne daß er sie wahrnahm, und welche die Erscheinungen hervorbrachte, die er mit Unrecht einer Bildung von kohlenfaurem Gas zuschreiben will.

Ich hatte seinen hier beschriebenen Versuch wiederholt, und konnte, nachdem das Ammoniak zugesetzt war, keine Spur von gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd in dem Gasrückstande finden; das entstandne Ammoniakalsalz brauste, wie er es angiebt, mit verdünnter Salpetersäure. Dieses veranlaßte mich, seinen Versuch mit oxygenirt-salzfäurem Gas und gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd, ohne Zusatz von Wasserstoffgas, zu wiederholen; und beide gaben, gemischt und dem Sonnenlichte ausgesetzt, dasselbe Resultat, d. h. eine vollkommne Condensirung durch Ammoniak, ohne daß die kleinste Spur von gasförmigem Kohlenstoff-Oxyde zurückblieb. Dadurch war also dargethan, daß das oxygenirt-salzfäure Gas wirklich auf das gasförmige Kohlenstoff-Oxyd einwirkt, welches Herr Murray geläugnet hatte.

Ich suchte nun die *Natur des Gas*, welches durch diese Verbindung entsteht, genauer kennen zu lernen. und bei diesen meinen Versuchen war Hr. Brande gegenwärtig.

Der atmosphärischen Luft zugesetzt, trübt es diese nicht. Es hat einen erstickenden und unerträglichen Geruch; ist farbenlos; wirkt nicht auf das Quecksilber, und wird vom Wasser sehr langsam eingefogen.

Wir schlossen aus diesen Eigenschaften sogleich, daß es eine eigenthümliche und neue *Verbindung von Kohlenstoff-Oxyd mit oxygenirt-salzsaurem Gas* sey; und diese Meinung hat sich bei der genauern Untersuchung des Gas vollkommen bestätigt gefunden. Ich werde das Detail meiner Versuche in kurzem der königl. Societät mittheilen, und begnüge mich, hier nur die allerausgezeichnetsten Eigenschaften dieser neuen Verbindung bekannt zu machen.

Dieses Gas entsteht in 2 oder 3 Minuten, wenn man gleiche Volumina gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd und oxygenirt-salzsaures Gas in einer Röhre über trocknes Quecksilber zusammenbringt, und in das Sonnenlicht, oder auch nur in das Tageslicht setzt. Beide verdichten sich miteinander, und dabei vermindert sich ihr voriges Volumen genau auf die Hälfte. Dieses neue Gas ist daher unter allen bekannten das dichteste, das einzige flüsslaure Gas ausgenommen.

Es hat die Eigenschaften einer Säure in einem ausgezeichneten Grade; röthet die Lackmustinktur; verbindet sich mit dem Ammoniak, und hat eine so große Sättigungs-Capacität, daß es fast das 4fache seines eignen Volums an Ammoniakgas condensirt, und damit ein vollkommen neutrales, zerfließbares und im Wasser sehr auflösliches Salz bildet. Zu dem trocknen Ammoniak hat es eine so starke Verwandtschaft, daß es das kohlenlaure Ammoniak zersetzt, und daß die Essigsäure das Ammoniak demselben nicht zu entziehen vermag.

Herr Murray ist dadurch getäuscht worden, daß verdünnte Salpetersäure dieses Ammoniakfalz mit Aufbrausen zersetzt. Es wird nämlich hierbei das Wasser zersetzt, indem die oxygenirte Salzsäure des Gas sich des Wasserstoffs bemächtigt, um sich damit in gewöhnliche Salzsäure zu verwandeln, und das Kohlenstoff-Oxyd sich mit dem Sauerstoff des Wassers zu Kohlenäure verbindet, die in Gasgestalt entweicht. Dieses muß jedem einleuchten, wenn man bedenkt, daß das neue Gas, wenn es einzeln mit Sauerstoffgas oder mit Wasserstoffgas vermenzt wird, durch den elektrischen Funken sich nicht entzünden läßt, dagegen heftig detonirt, wenn man es einem in gehörigem Verhältniß gemachten Gemisch von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zusetzt *), und daß es dann salzsaures Gas und kohlenäures Gas und nichts weiter hervorbringt.

Die Wirkung verschiedner Metalle und ihrer Oxyde auf dieses Gas beweist ebenfalls, daß es eine Verbindung aus gleichen Voluminibus gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd und oxygenirt-salzsaures Gas ist, die bis auf die Hälfte ihres Volumens sich verdichtet haben. Wenn man so z. B. Zinn, Zink oder Spießglanz in diesem Gas in kleinen Glasröhren über Quecksilber erhitzt, so wird das Gas schnell zersetzt, und in allen diesen Fällen erscheint gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd, welches genau dasselbe Volumen hat, als das zersetzte Gas, und es bleibt als

*) D. h. unstreitig in dem Verhältniß von 1 Maaf Sauerstoffgas auf 2 Maaf Wasserstoffgas, in welchem sie sich mit einander zu Wasser verbinden. *Gilbert.*

Rückstand eine Verbindung des angewendeten Metalls mit oxygenirter Salzsäure, welche genau der gleich ist, die man durch Verbrennen desselben Metalls in reinem oxygenirt-salzsäurem Gas erhält.

Dieselbe Zerfetzung läßt sich auch mit *Zinkoxyd* und mit *Spießglanzoxyd* bewirken. In beiden Fällen erhält man kohlenlaures Gas, und im erstern eine Verbindung von Zink und oxygenirt-salzsäurem Gas, im letztern, wenn man das schmelzbare Oxyd im Minimo genommen hat, Spießglanzbutter und unschmelzbares Spießglanzoxyd im Maximo; ein Beweis, daß auch im ersten Fall das Zinkoxyd den zur Bildung der Kohlenäure nöthigen Sauerstoff hergiebt, und nicht das oxygenirt-salzsäure Gas.

Dieses sind einige der Hauptumstände, unter welchen sich das neue Gas bildet. Da es die Lakmustinktur röthet und die Ammoniak-Salze zerfetzt, muß man es als aus zwei acidifizirenden Principien, die an Eine brennbare Basis gebunden sind, bestehend betrachten *).

Hr. Murray wird, wenn er diese Thatfachen bedenkt, nicht mehr behaupten wollen, „daß die „Erzeugung der Kohlenäure in seinem Versuche „keinem Zweifel unterworfen sey,“ vielmehr zugeben, daß das, was er für kohlenlaures Gas hielt, nichts anders war, als die hier beschriebene neue Gasart. Wir sehn hier ein Beispiel, welchen Nachtheil es hat, für irgend eine Hypothese allzusehr eingenommen zu seyn, und daß Baco sehr mit

*) Nämlich aus Sauerstoff und Chlorine an Kohlenstoff gebunden.
Gilbert.

Recht gesagt hat: *Quod mavult homo esse verum id facile credit.*

Ich habe in meinem vorigen Aufsatze bemerkt, daß beim Detoniren einer Mischung von *Kohlen-Wasserstoffgas* und oxygenirt-salzsaurem Gas kein kohlenäures Gas entsteht, und dieses dem Umstande zugeschrieben, daß Kohlenstoff in Substanz niedergeschlagen wird. Ich habe denselben Versuch mit *öhlerzeugendem Gas* und mit *Kohlen-Wasserstoffgas* gemacht, welches man durch Zersetzung von essigsaurem Kali durch Hitze erhält. Hr. Murray sagt, er habe diesen Versuch, bei dem ich gleichfalls irregeführt worden sey, wiederholt. Allein er nahm dazu das durch Destillation aus nassen Kohlen entbundene Gas, und man muß sich verwundern, wie es ihm unbekannt geblieben ist, daß der Dr. Henry dargethan hat, daß dieses Gas eine Mischung von Kohlen-Wasserstoffgas und gasförmigem Kohlenstoff-Oxyde ist *); daher zu erwarten war, daß es beim wiederholten Durchsteigen mit oxygenirt-salzsaurem Gas durch Kalkwasser, Kohlenäure bilden würde, wie er es gefunden hat, und wie man es immer findet, wenn man auf die nämliche Weise eine Mischung reines gasförmiges Kohlenstoff-Oxyd und oxygenirt-salzsaures Gas behandelt.

*) Die Abhandlung des Dr. Henry, welche hier gemeint ist, wird in einem der folgenden Hefte dieser Annalen erscheinen. Uebrigens ist, was hier Kohlen-Wasserstoffgas genannt wird, nicht das wahre, sondern Sauerstoff haltendes Kohlen-Wasserstoffgas. Gilbert.

Fig. 1.

Fig. 2.