

zur Gewissheit, dass auch im Blute eine solche Materie vorhanden und sie es sei, durch deren Vermittelung die Oxidation sowohl des Blutes selbst als auch thierischer Organe bewerkstelliget wird.

Welcher Blutbestandtheil diese wichtige Rolle spielt, ist allerdings noch zu ermitteln, ich zweifle aber kaum daran, dass diess bald gelingen werde, und wem es beschieden ist diesen schönen Fund zu thun, der erwirbt sich sicherlich kein geringes Verdienst und dem wird als Preis die Anerkennung der ganzen physiologischen Welt zu Theil.

### **Ueber den Einfluss der Wärme auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes.**

VON C. F. SCHENBEIN.

(Den 30. Jan. 1856.)

Es ist eine der bekanntesten Thatsachen der Chemie, dass der gewöhnliche Sauerstoff als ein chemisch unthätiger Körper sich verhält und desshalb der Einwirkung gewisser ungewichtiger oder gewichtiger Agentien bedarf, um die Fähigkeit zu erlangen, chemische Verbindungen einzugehen.

Unter den inponderablen Agentien, welche einen solchen Einfluss ausüben, zeichnet sich die Electricität ganz besonders aus, indem ihr allein das Vermögen zukommt, den gewöhnlichen Sauerstoff nicht nur während der Dauer ihrer Einwirkung in den Zustand chemischer Wirksamkeit zu versetzen, sondern so zu verändern, dass derselbe in diesem erregten Zustand sich erhält, nachdem er dem electrischen Einfluss entzogen worden.

Auch vom Lichte wissen wir, dass es den Sauerstoff

chemisch erregt und ich habe zu seiner Zeit gezeigt, dass der besonnene Sauerstoff manche Oxidationswirkungen hervorbringt, welche unter sonst gleichen Umständen der dunkle nicht zu bewerkstelligen vermag und ähnlich sind denjenigen, die der durch Electricität veränderte Sauerstoff verursacht, wie z. B. die Umwandlung des Schwefelbleies in Bleisulfat.

Wie lange aber auch der gewöhnliche Sauerstoff unter dem Einflusse selbst des allerstärksten Sonnenlichtes gestanden haben mag, immer fällt derselbe sofort wieder in den Zustand seiner ursprünglichen Unthätigkeit zurück, wenn er in die Dunkelheit gebracht wird.

Welch grossen Einfluss die Wärme auf das chemische Verhalten des Sauerstoffes ausübt, erhellt aus der allgemeinen Thatsache, dass dieser Körper, wenn mehr oder weniger erhitzt, die Mehrzahl der einfachen Stoffe zu oxidiren vermag. Diese chemische Wirksamkeit dauert aber nur so lange, als der Sauerstoff unter dem Einflusse der Wärme steht und hört mit der Abkühlung auf. Mir wenigstens ist es nicht gelungen, irgend einen Wirkungsunterschied zu entdecken zwischen Sauerstoff, der längere Zeit erhitzt und wieder abgekühlt worden und solchem, der den Einfluss einer hohen Temperatur nicht erfahren.

Der mittelst Electricität erregte oder ozonisirte Sauerstoff scheidet bekanntlich schon in der Kälte Jod aus dem Jodkalium ab, während der kalte gewöhnliche Sauerstoff ohne alle Wirkung auf dieses Salz ist, wesshalb auch ein Gemeng des letztern mit Stärke als ein eben so empfindliches als bequemes Mittel dient, den chemisch erregten Zustand des Sauerstoffes zu erkennen, sei dieser Zustand ein dauerhafter oder vorübergehender.

Gewöhnlich wird angenommen, dass erhitzter Sauerstoff gegen das Jodkalium unwirksam sich verhalte, d. h. aus diesem Salze kein Jod abzuscheiden vermöge; diese An-

nahme aber ist ungegründet, wie aus nachstehenden Angaben erhellen wird.

Bringt man gepulvertes Jodkalium in ein Probegläschen und führt man in dieses einen mit Stärkekleister behafteten Papierstreifen ein, so wird sich dieser schon stark bläuen bei einer Temperatur, die noch tief unter dem Schmelzpunkte des Salzes liegt, woraus erhellt, dass schon mässig stark erhitzter gewöhnlicher Sauerstoff auf das Jodkalium so wirkt, wie diess der kalte ozonisirte Sauerstoff thut. In dem beschriebenen Versuche findet aber offenbar zwischen dem Jodsalz und atmosphärischen Sauerstoff nur eine sehr unvollkommene Berührung statt, wesshalb auch nur Spuren von Jod zum Vorschein kommen können und es muss daher durch Vermehrung der Berührungspunkte zwischen erhitztem Sauerstoff und Jodkalium eine reichlichere Jodentbindung bewerkstelliget werden, was man einfach dadurch erzielt, dass man das Salz innig mengt mit einem gegen dasselbe chemisch gleichgültigen festen, in der Rothgluth noch nicht schmelzbaren Körper und über ein solches Gemeng gehörig stark erhitztes Sauerstoffgas strömen lässt. In der That liefert auch ein Gemeng zu einem Theil aus Jodkalium, zu zwei oder drei Theilen aus Graphit, Eisenoxid, schwefelsaurem Baryt, Feldspath, Bimsstein, Glaspulver u. s. w. bestehend und in einer Glasröhre noch nicht bis zum Schmelzpunkte des Salzes erhitzt, merkliche Mengen Jodes, wenn man darüber einen Strom von Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gehen lässt.

Da die meisten, wo nicht alle der genannten dem Jodkalium beigemengten Substanzen gegen dieses Salz chemisch indifferent sind und nicht durch ihre Verwandtschaft zum Kali die Jodausscheidung begünstigen können, so ist wahrscheinlich, dass sie nur mechanisch, d. h. dadurch die Jodentbindung befördern, dass sie die Zahl der Berührungspunkte zwischen Sauerstoff und Jodkalium vermehren helfen.

Kaum brauche ich zu sagen, dass innige Gemenge von Jodkalium und Kieselsäure oder Alaunerde, über welche erhitztes Sauerstoffgas strömt, ebenfalls ziemlich reichliche Joddämpfe entwickeln unter Bildung von Silicat oder Aluminat; ob aber die Kieselsäure oder Alaunerde durch ihre Verwandtschaft zum Kali die Jodausscheidung wesentlich begünstiget, ist eine Frage, die ich noch unbeantwortet lassen will; denn Graphit, schwefelsaures Baryt, Eisenoxid u. s. w. scheinen mir unter sonst gleichen Umständen aus dem Jodkalium nicht weniger Jod als die Kieselsäure u. s. w. zu entbinden.

Doch ist aber zu ermitteln, ob die Natur der dem Jodkalium beigemengten Substanzen auf die Temperatur, bei welcher die Jodausscheidung beginnt, einen merklichen Einfluss ausübe, so nemlich, dass je nach der chemischen Beschaffenheit des Mengungskörpers das Jod bei verschiedenen Hitzgraden frei zu werden anfangt.

Diese Frage läuft auf die andere hinaus, ob nemlich gewisse Substanzen durch blosse Berührung nicht selbst auch einen Einfluss auf das chemische Verhalten des Sauerstoffes ausüben, entweder im positiven oder negativen Sinne. Obwohl ich über diesen Gegenstand bis jetzt nur wenige Versuche angestellt habe, so ist von mir doch eine Thatsache ermittelt worden, welche zu beweisen scheint, dass ein solcher Einfluss statt finde und zwar im negativen Sinne.

Lässt man über ein inniges Gemeng von einem Theile Jodkaliums und drei Theilen fein gepulverter Holzkohle Sauerstoffgas strömen, so entwickelt sich aus demselben kein Jod unter Umständen, unter welchen diese Materie in nachweisbarer Menge schon aus dem blossen Jodkalium abgeschieden wird. Erst bei starker Rothgluth kommen schwache Spuren zum Vorschein. Auch ein Gemeng von Jodkalium und Graphit, schwefelsaurem Baryt u. s. w., aus welchem erhitzter Sauerstoff merklich viel Jod frei macht,

liefert keines, falls dem Gemeng eine gehörige Menge Kohle beigemischt ist. Nach meinen Beobachtungen zeichnet sich unter den Materien, welche freies  $\overset{0}{O}$  schon in der Kälte in  $O$  überführen, die Pflanzenkohle ganz besonders aus; denn lässt man selbst bei  $O^0$  ozonisirten Sauerstoff durch eine mit Kohlenpulver gefüllte Röhre gehen, so verliert er sein Vermögen, Jodkalium zu zersetzen oder andere Oxidationswirkungen hervorzubringen, ohne dass hierbei Kohlensäure gebildet würde. Diese Tkatsache zeigt, dass die Kohle desozonisirend auf freies  $\overset{0}{O}$  einwirkt und wohl bekannt ist, dass sie auch das Wasserstoffsuperoxid ( $HO+\overset{0}{O}$ ) mit grosser Energie in  $HO$  und  $O$  umsetzt.

Sollte nun die Eigenschaft der Kohle den erhitzten Sauerstoff an der Jodkaliumzersetzung zu verhindern, im Zusammenhange stehen mit dem Vermögen der gleichen Kohle, schon in der Kälte den ozonisirten Sauerstoff in gewöhnlichen überzuführen?

Ich wage noch nicht, diese Frage entweder zu bejahen oder zu verneinen; denn auffallend erscheint mir, dass Substanzen, welche mit der Kohle die Eigenschaft theilen, freies  $\overset{0}{O}$  in  $O$  überzuführen oder  $HO+\overset{0}{O}$  in  $HO$  und  $O$  umzusetzen, wie z. B. das Eisenoxid, desshalb doch nicht die Jodentbindung verhindern, wenn sie mit Jodkalium vermengt der Einwirkung des erhitzten Sauerstoffes ausgesetzt werden.

Eine weitere Frage, deren Beantwortung mir in theoretischer Hinsicht wichtig zu sein scheint, ist die: ob die Wärmeeinwirkung allein es sei, welche den gewöhnlichen Sauerstoff befähiget, Jod aus dem Jodkalium abzuscheiden, oder ob auch letzteres zu diesem Ergebniss beitrage.

Schon die Thatsache, dass der Sauerstoff bei der Abkühlung wieder sein oxidirendes Vermögen einbüsst und

nicht beibehält, wie diess der Sauerstoff thut, welcher die Einwirkung der Electricität erfahren, scheint mir darauf hinzudeuten, dass die Wärme für sich allein nicht im Stande sei, im Sauerstoff diejenige Zustandsveränderung zu bewerkstelligen, welche nach meinem Dafürhalten jeder Oxidation vorausgehen muss.

Die Erfahrung lehrt, dass manche Substanzen schon bei verhältnissmässig niedern Temperaturen im gewöhnlichen Sauerstoff sich oxidiren, die gleichen Materien aber auch das Vermögen besitzen, den Sauerstoff zu ozonisiren, in welcher Hinsicht uns der Phosphor das lehrreichste Beispiel liefert. Dieser Körper verhält sich gegen den stagnirenden Sauerstoff von gewöhnlicher Dichtigkeit und Temperatur völlig gleichgültig, d. h. oxidirt sich nicht einmal spurenweise, er vermag aber auch nicht unter diesen Umständen selbst nur die kleinste Menge Sauerstoffes zu ozonisiren, wie meine frühern Versuche diess zur Genüge gezeigt haben. Anders schon bei  $24^{\circ}$ , bei welcher Temperatur die Oxidation des Phosphors beginnt, wie auch nachweisbare Mengen ozonisirten Sauerstoffes auftreten; und je höher von nun an die Temperatur gehoben wird, um so lebhafter die Oxidation, um so reichlicher aber auch das Auftreten von ozonisirtem Sauerstoff, bis endlich bei  $60^{\circ}$  die rasche Verbrennung des Phosphors erfolgt.

Da der Phosphor den Sauerstoff in der Kälte unverändert lässt und dieser Körper bei  $24^{\circ}$  für sich allein auch nicht in den ozonisirten Zustand tritt, so erhellt, dass die unter den erwähnten Umständen erfolgende Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffes eine Doppelwirkung des Phosphors und der Wärme ist.

Wie ich diess schon wiederholt ausgesprochen habe, betrachte ich den erwähnten Vorgang als typisch, d. h. nehme ich an, dass der Oxidation jedes Körpers, welche unter dem Einflusse der Wärme durch gewöhnlichen Sauer-

stoff bewerkstelliget wird, eine Zustandsveränderung, d. h. die Ozonisation der letztgenannten Materie vorausgeht, indem ich dafür halte, dass dem ozonisirten Sauerstoff allein ein oxidirendes Vermögen zukomme. Je nach der Natur eines direct oxidirbaren Körpers wird diese Ozonisation und was damit auf das Innigste zusammenhängt, auch die Oxidation eines solchen Körpers bei höherer oder niedriger Temperatur erfolgen und merkwürdig genug, sind die meisten Elementarstoffe so beschaffen, dass sie erst bei hohen Wärmegraden den Sauerstoff zu ozonisiren, d. h. sich zu oxidiren vermögen, so dass der gewöhnliche Phosphor eine grosse Ausnahme von der Regel bildet.

Manche zusammengesetzte Materien übertreffen jedoch bei Weitem selbst den Phosphor hinsichtlich des chemisch erregenden Einflusses, den sie auf den gewöhnlichen Sauerstoff ausüben, und ich will zunächst die selbstentzündliche Phosphorwasserstoffverbindung anführen, welche, wie schon deren Benennung andeutet, bei gewöhnlicher Temperatur den Sauerstoff zur chemischen Thätigkeit bestimmt, während unter den gleichen Umständen der isolirte Phosphor und Wasserstoff einen solchen Einfluss nicht äussert.

Vergleichbar diesem Phosphorwasserstoff sind die merkwürdigen Verbindungen mancher Metalle mit den sogenannten Alkoholradikalen, wie z. B. das Stibmethyl, Stibaethyl, Kakodyl u. s. w., welche schon bei sehr niedrigen Temperaturen rasch verbrennen und, wie ich anderwärts erwähnt habe, in einem ganz ausgezeichneten Grade das Vermögen besitzen, die Indigolösung zu zerstören, falls man sie mit dieser Flüssigkeit und gewöhnlichem Sauerstoffgas schüttelt. Diese Thatsache scheint mir ein sprechender Beweis dafür zu sein, dass unter dem Einflusse des Stibmethylns u. s. w. der gewöhnliche Sauerstoff schon in der Kälte ozonisirt wird, da ja nur  $\overset{0}{O}$  und nicht O das gelöste Indigoblau

zu oxidiren vermag. Dass beim Schütteln fein zertheilten oder geschmolzenen Phosphors mit gewöhlichem Sauerstoffgas und Indigolösung letzterer ziemlich rasch gebleicht und diese Farbenzerstörung durch den unter den erwähnten Umständen entstehenden ozonisirten Sauerstoff bewerkstelliget wird, ist eine Thatsache, die ich als bekannt voraussetzen darf.

Aus der Richtigkeit der oben ausgesprochenen Ansicht würde nun folgen, dass die Oxidirbarkeit einer Materie wesentlich bedingt ist von dem Wärmegrad, bei welchem sie die Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffes bewerkstelliget und zwar so, dass diejenige Substanz als die oxidirbarste angesehen werden müsste, welche bei der niedrigsten Temperatur  $0$  in  $0$  überzuführen vermöchte.

Wie die Wärme im Verein mit einer Reihe von Substanzen die Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffes zu Stande bringt und damit auch die Oxidation dieser Materien selbst ermöglicht, so wirkt in vielen Fällen das Licht und als erläuterndes Beispiel möge hier das Terpentinöl dienen. Wie meine Versuche dargethan haben, vermag diese Materie bei gewöhnlicher Temperatur den Sauerstoff zu ozonisiren und mit  $0$  anfänglich eine Verbindung einzugehen, aus welcher er wieder auf andere Substanzen sich übertragen lässt. Diese Ozonisation geht aber in der Dunkelheit äusserst langsam von Statten, während sie selbst bei sehr niedrigen Temperaturen ziemlich rasch erfolgt, falls der mit dem Terpentinöl in Berührung stehende Sauerstoff durch die Sonne beleuchtet ist. Und wie ich ferner schon vor Jahren gezeigt, ist der unter dem Einflusse des Lichtes zu dem Camphenöl getretene Sauerstoff ganz in demselben Zustande, in welchen dieses Element durch die Einwirkung der Electricität oder des Phosphors versetzt wird. Dieser an dem Oele haftende Sauerstoff nemlich zeigt ein eminentes



Oxidationsvermögen auch dann noch, wenn er dem Einflusse des Lichtes entzogen ist.

Von allen bis jetzt bekannten Materien besitzt sicherlich das Stickoxid das stärkste Ozonisationsvermögen, d. h. bedarf am wenigsten der Beihülfe des Lichtes oder der Wärme, um O in  $\overset{\circ}{\text{O}}$  überzuführen; denn schon in der vollkommensten Dunkelheit und bei den allerniedrigsten Temperaturen verwandelt es O in  $\overset{\circ}{\text{O}}$ , damit  $\text{NO}_2 + 2\overset{\circ}{\text{O}}$  bildend. Wie einzig aber auch das Stickoxid bis jetzt noch dasteht hinsichtlich des Einflusses, welchen es auf den gewöhnlichen Sauerstoff ausübt, so gibt es doch noch einige andere unorganische Substanzen, die ihm gleichen. Das Eisenoxidulhydrat führt in der Dunkelheit und Kälte O ziemlich rasch in  $\overset{\circ}{\text{O}}$  über, mit letzterem eine Verbindung ( $\text{Fe}_2\text{O}_2 + \overset{\circ}{\text{O}}$ ) eingehend, aus welcher dieser Sauerstoff unter gegebenen Umständen sich leicht auf oxidirbare Körper übertragen lässt. Aehnlich verhält sich auch das Manganoxidulhydrat, während manche andere Oxide noch der Beihülfe der Wärme bedürfen, um O in  $\overset{\circ}{\text{O}}$  zu verwandeln und damit eine  $\overset{\circ}{\text{O}}$ haltige Verbindung zu bilden, wie z. B. BaO, KO u. s. w.

Die Materien jedoch, von denen ich glaube, dass sie hinsichtlich ihres Verhaltens zum gewöhnlichen Sauerstoff die grösste Aehnlichkeit mit dem Stickoxide zeigen würden, sind bis jetzt noch nicht im isolirten Zustande bekannt und daher noch hypothetische Körper. Schon vor einiger Zeit habe ich die Untersalpetersäure mit dem Jod, Brom und Chlor verglichen und geglaubt, aus der schlagenden Aehnlichkeit, welche zwischen den physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser vier Materien besteht, den Schluss ziehen zu dürfen, dass sie auch ihrer chemischen Natur nach einander nah verwandte Körper seien, wie weit sie auch die heutigen Lehren der Chemie aus einander reissen.

Da nun die Untersalpetersäure eine Sauerstoffverbindung und zwar nach meiner Ansicht  $\text{NO}_2 + 2\overset{\circ}{\text{O}}$ , d. h. ein Superoxid ist, so bin ich geneigt, der ältern Theorie gemäss anzunehmen, dass auch das Jod, Brom und Chlor Superoxide seien, deren halber Sauerstoffgehalt im ozonisirten Zustande sich befindet.

Nach dieser Annahme würde es ein Murium-, Bromium- und Jodiumoxid =  $\text{MuO}$ ,  $\text{BrO}$  und  $\text{JdO}$  geben, welche Oxide wir aber bis jetzt eben so wenig als deren Radikale im isolirten Zustande und nur in Verbindung mit Wasser als die sogenannte Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure, oder mit basischen Oxiden als Haloidsalze, oder aber auch mit  $\overset{\circ}{\text{O}}$  vergesellschaftet als Chlor, Brom und Jod, oder als die Sauerstoffsäuren dieser vermeintlichen einfachen Körper kennen.

Die gleiche Aehnlichkeit, welche zwischen der Untersalpetersäure und den Superoxiden des Muriums, Bromiums u. s. w. besteht, würde sich nach meinem Dafürhalten auch zwischen dem Stickoxid und dem Muriumoxid u. s. w. zeigen hinsichtlich des ozonisirenden Einflusses, welchen sie auf den gewöhnlichen Sauerstoff ausüben. Ich bin desshalb auch geneigt zu vermuthen, dass die Oxide des Muriums u. s. w. gleich dem Stickoxid in ihrem isolirten Zustande farbelose Gase seien und beim Zusammentreffen mit gewöhnlichem Sauerstoffgas schon in der Kälte zu gefärbten Verbindungen: zu Murium-, Bromium- und Jodiumsuperoxid (Chlor, Brom und Jod) sich vereinigen würden, gerade so, wie das Stickoxid zu dem gefärbten Sticksuperoxid (Untersalpetersäure).

Durch chemische Vergesellschaftung werden in der Regel die Eigenschaften einer Materie mehr oder weniger verändert und namentlich so ihr Verhalten zum Sauerstoff. Während z. B. die wasserfreie phosphorichte Säure den

gewöhnlichen Sauerstoff kräftigst ozonisirt und deshalb in demselben verbrennt, erleidet das ozonisirende Vermögen derselben eine starke Schwächung durch ihre Verbindung mit Wasser, Kali u. s. w. Könnte sich das Stickoxid mit Wasser oder Salzbasen vergesellschaften, so ist kaum daran zu zweifeln, dass es in solchen Verbindungszuständen entweder gar nicht mehr oder doch viel schwächer in der Kälte ozonisirend auf den gewöhnlichen Sauerstoff einwirken würde, als es diess im ungebundenen Zustande thut. In der That geht die Ueberführung des an Eisenoxidulsalzlösungen gebundenen Stickoxides in Untersalpetersäure in Berührung mit O langsamer von Statten, als diejenige des freien  $\text{NO}_2$ .

So verhält es sich mit den von mir angenommenen Hydraten des Murium-, Bromium- und Jodiumoxides (Chlor-, Brom-, Jodwasserstoffsäure). Durch die chemische Vergesellschaftung mit Wasser wird das ozonisirende Vermögen zweier dieser Oxide aufgehoben und nur einem bleibt dasselbe noch in einem merklichen Grade, nemlich dem Jodiumoxidhydrat (Jodwasserstoffsäure).

Von der Jodwasserstoffsäure habe ich gezeigt, dass sie durch ozonisirten Sauerstoff unter Jodausscheidung und Wasserbildung gemäss der gewöhnlichen Theorie, unter Bildung von Jodiumsuperoxid (Jod) und Ausscheidung von Wasser nach meiner Ansicht augenblicklich zersetzt wird. Bekannt ist nun, dass auch, wiewohl langsam, der gewöhnliche Sauerstoff eine solche Zersetzung der Jodwasserstoffsäure zu bewerkstelligen vermag, aus welcher Thatsache ich eben schliesse, dass selbst das Jodiumoxidhydrat noch einen merklichen ozonisirenden Einfluss auf O ausübe. Die Hydrate der beiden andern Oxide (Chlor- und Bromwasserstoffsäure), weil ihnen dieses Vermögen abgeht, werden bekanntlich vom gewöhnlichen Sauerstoff nicht, wohl aber

sowohl vom freien als gebundenen  $\overset{0}{\text{O}}$  zersetzt unter Erzeugung von Muriumsuperoxid u. s. w. und Ausscheidung von Wasser, gemäss den Gleichungen  $\text{MuO}, \text{HO} + \overset{0}{\text{O}} = \text{MuO}\overset{0}{\text{O}} + \text{HO}$  oder  $2 \text{MuO}, 2 \text{HO} + \text{Mn}\overset{0}{\text{O}} = \text{MuO}\overset{0}{\text{O}} + \text{MnO}, \text{MuO} + 2\text{HO}$ .

Auch die meisten Verbindungen des Jodiumoxides mit basischen Metalloxiden (Jodmetalle) verhalten sich dem Jodiumoxidhydrat ähnlich. Schon bei gewöhnlicher Temperatur scheidet der gewöhnliche Sauerstoff das Metalloxid aus, indem er das Jodiumoxid zu Superoxid oxidirt, es findet aber diese Reaction rascher in der Wärme als in der Kälte statt, weil durch jene das ozonisirende Vermögen des gebundenen Jodiumoxides gesteigert wird, wie ein Gleiches in so vielen andern Fällen geschieht.

Die aus der Verbindung der alkalischen Basen mit Jodiumoxid entspringenden Salze (die alkalischen Jodmetalle) verhalten sich in der Kälte vollkommen gleichgültig gegen den gewöhnlichen Sauerstoff, woraus erhellt, dass das ozonisirende Vermögen des so gebundenen Jodiumoxides gänzlich aufgehoben ist. Die weiter oben gemachten Angaben zeigen aber, dass bei erhöhter Temperatur die gleichen Salze in Berührung mit  $\text{O}$  sich ganz so verhalten, wie diess die übrigen Jodmetalle, z. B. das Jodmagnium, Jodzink, Jodeisen u. s. w. bei gewöhnlicher Temperatur thun, woraus zu ersehen, dass unter dem Einflusse der Wärme die gleichsam schlummernde ozonisirende Thätigkeit des alkalisch gebundenen Jodiumoxides wieder geweckt wird. Wer das Jod für einen einfachen Körper ansieht, muss natürlich die besprochenen Erscheinungen anders deuten und die nächste Ursache derselben in den mit dieser Materie verbundenen alkalischen Metallen suchen.

Den voranstehenden Erörterungen gemäss würde also meine Meinung dahin gehen, dass der erhitzte gewöhnliche

Sauerstoff an und für sich noch nicht fähig sei, irgend eine Materie zu oxidiren, sondern dass letztere selbst auch einen Einfluss auf diesen Sauerstoff auszuüben habe ähnlich demjenigen, den z. B. der Phosphor gegen das gleiche Element äussert, dass mit andern Worten die Allotropie oder Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffes, welche jeder Oxidation vorausgehen muss, als die gedoppelte Wirkung der Wärme und der oxidirbaren Materie anzusehen sei.

**Ueber die verschiedenartigen Zersetzungen, welche die alkalischen Jodate, Bromate und Chlorate in der Hitze erleiden.**

Von C. F. SCHENBEIN.

(Den 7. Mai 1856.)

Es ist bekannt, dass bei höherer Temperatur diese Salze in Jodide, Bromide, Chloride und Sauerstoff zerfallen, hierbei aber auch noch Spuren freien Jodes, Bromes und Chlores zum Vorschein kommen und deshalb die rückständigen Haloidsalze kleine Mengen Kali's u. s. w. enthalten, aus welchen Thatsachen erhellt, dass ein alkalisches Jodat u. s. w. in der Hitze auf zweierlei Weisen zersetzt wird: der grössere Theil des Salzes in Jodkalium u. s. w. und Sauerstoff, der kleinere in Jod u. s. w., Sauerstoff und Alkali.

Warum die genannten Salze nicht ihrer ganzen Masse nach entweder nur auf die eine oder andere Art zerlegt werden, ist meines Wissens bis jetzt noch nicht erklärt worden und ich habe deshalb in der Absicht die nächste Ursache dieser merkwürdigen Doppelzersetzung zu ermitteln, eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [1\\_1857](#)

Autor(en)/Author(s): Schönbein (Schoenbein) Christian Friedrich

Artikel/Article: [Ueber den Einfluss der Wärme auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes 355-367](#)