

3) Bei gänzlichem Abschlusse der Luft lässt sich die Oxydation des Ammons in Berührung mit Kupfer nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

4) Ausser dem Kupfer vermögen auch Zink und Eisen in Berührung mit Ammoniak und bei Zutritt der Luft die Bildung von Nitriten zu bewirken; doch ist ihre Wirkung schwächer als die des Kupfers. Dies lässt sich dadurch erklären, dass vielleicht der im status nascens auftretende Wasserstoff theilweise reducierend auf die gebildete Salpetersäure und salpetrige Säure einwirkt. Bei der Oxydation des Ammons in Berührung mit Zink ist die Bildung eines Doppelnitrits denkbar, analog dem salpetrigsauren Kupferoxyd-Ammoniak.

5) Lässt sich vermuthen, dass ausser den drei bezeichneten Metallen auch noch andere Metalle die Fähigkeit besitzen, in Berührung mit Ammoniak und Luft Nitrite zu bilden.

B. Ueber die Bildung von Ozon und Wasserstoffhyperoxyd.

Von

Dr. S. Kappel.

(Vorgetragen am 6. März 1882).

Nachdem der Beweis geliefert wurde, dass mehrere Metalle in Berührung mit Ammoniak und Luft die Bildung von Nitriten bewirken, untersuchte ich, ob die Alkalien in Berührung mit Kupfer und Luft ähnliche Bildungen veranlassen, indem hierbei der Stickstoff der atmosphärischen Luft sich zu salpetriger Säure oxydire. Es wurden zu diesem Behufe Kupferschnitzel mit mässig starker, chemisch reiner Kalilauge in eine Flasche gebracht und durch diese einige Tage hindurch mittelst eines Aspirators Luft, welche zuvor Salzsäure und Kalilauge passirte, hindurchgeleitet. Die beiden Flüssigkeiten hatten die Aufgabe, salpetrige Säure und Ammoniak der Luft zu absorbiren. Eine Probe dieser alkalischen Flüssigkeit gab mit Jodkaliumstärke und Essigsäure die charakteristische Bläuung. Auf Salpetersäure reagirte die Lösung nicht.

Das inzwischen schwarz gewordene Kupfer wurde nach dem Decantiren der alkalischen Flüssigkeit und Auswaschen mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. In der schwefelsauren Lösung konnte Kupfer mittelst Ferrocyankalium nachgewiesen werden. Auch reagierte diese Lösung auf Jodkaliumstärke bläuend ein.

Ein zweiter Versuch wurde unter Erwärmen des Kolbens im Wasserbade angestellt. Es löste und suspendirte sich Kupferhydroxyd in der Kalilauge. Eine Probe dieser Flüssigkeit wurde abgedampft, mit Wasser behandelt und filtrirt. Das Filtrat reagierte auf Jodkaliumstärke bei Zusatz von Essigsäure.

Der grösste Theil der alkalischen Flüssigkeit wurde mit verdünnter Schwefelsäure im Wasserbade destillirt. Das Destillat reagierte sehr stark bläuend auf Jodkaliumstärke ein.

Weitere zwei Versuche in dieser Weise angestellt, lieferten keine sichern Resultate. Es wurde ferner Luft durch Kalilauge lange Zeit hindurchgeleitet, ohne dass Kupfer zugegen gewesen wäre.

In diesem Falle reagierte die Lösung auf Jodkaliumstärke bei Zusatz von Säuren gar nicht ein. Ebenso wenig konnte ein Resultat erzielt werden, wenn Luft durch Wasser, welches mit Kupfer in Berührung war, hindurchgeleitet wurde.

Zu einem weiteren Versuche bediente man sich statt des Aetzkalis eines Aetznatrons, welches durch Verbrennen von Natrium erhalten wurde und frei von jeglicher Verunreinigung, wie salpetrige Säure etc. etc. war. Man brachte in eine Erlenmeyer'sche Flasche mit grossem Boden Kupferschnitzel, goss so viel von besagter Natronlauge darauf, dass das Kupfer kaum bedeckt wurde und dadurch der Luft eine grosse Oberfläche geboten wurde. Das Rohr, durch welches die gereinigte Luft passirte, reichte bis fast auf den Boden des Kolbens. Nachdem etwa zwölf Tage durch die Flasche Luft hindurchgeleitet wurde, destillirte man das Ganze mit Essigsäure im Wasserbade und leitete die Dämpfe in chemisch reines, destillirtes Wasser.

Während des Destillirens wurde ein in die Flasche gehängter Streifen von Jodkaliumstärkpapier intensiv gebläut. Bei weiterem Erhitzen des Kolbens im Wasserbade verschwand die blaue Farbe. Das Destillat reagierte stark auf Jodkaliumstärkelösung bei Zusatz von Essigsäure. Erwähnt muss werden, dass die Destillation oftmals unterbrochen wurde, sowie dass nach Beendigung der Destillation Streifen von Jodkaliumstärkpapier in die Atmosphäre

des Kolbens gebracht, zu wiederholten Malen gebläut wurden. Mit Rücksicht darauf wurde der Kolbeninhalt nochmals im Wasserbade und zwar unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure destillirt. Das Destillat reagirte aber nicht mehr auf Jodkaliumstärkelösung. Durch Eisenvitriollösung und andere empfindliche Reagentien war es auch nicht möglich, in dem Destillate salpetrige Säure nachzuweisen.

Ein ähnlicher Versuch wurde in demselben Kolben und unter denselben Cautelen, aber unter Anwendung von chemisch reinem Kali und Kupfer angestellt. Es traten dieselben Erscheinungen wie beim vorigen Versuche auf.

Das Destillat reagirte entschieden auf Jodkaliumstärkelösung. Nachdem die Destillation mit Essigsäure vollendet war, versetzte man den Kolbeninhalt mit verdünnter Schwefelsäure, ohne denselben weiter zu erwärmen. Streifen von Jodkaliumstärkepapier, welche in den Kolben gehängt wurden, bläuten sich, und zwar um so intensiver und schneller, als der Kolben geschüttelt oder Schwefelsäure hinzugefügt wurde. Nach einiger Zeit trat eine Entfärbung des gebläuten Streifens ein. Auf weitem Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Schütteln wurde ein neuer Streifen bezeichneten Papiere gebläut. Nach einer Reihe von Tagen hörte diese Reaction ganz auf.

Ein dritter Versuch, welcher in derselben Weise zur Zeit der grossen Julihitze vorigen Sommers angestellt wurde, lieferte noch schärfere Reactionen. Der Kolbeninhalt reagirte nach fünf Wochen intensiv auf Jodkaliumstärkepapier bläuend ein. Mit dem Eintreten kühler Witterung hörte jegliche Reaction auf.

Ein vierter Versuch, welcher im Herbste angestellt wurde, lieferte keine Resultate. Dagegen traten dieselben Erscheinungen in der schlagendsten Weise auf, nachdem der Kolben während des Hindurchleitens von Luft im Wasserbade erwärmt wurde. Der Kolbeninhalt resp. die Atmosphäre desselben reagirte nach vielen Monaten nicht nur auf Jodkaliumstärkepapier bläuend, sondern auch entfärbend auf Schwefelbleipapier.

Ein ähnlicher Versuch mit Zink und reinem Aetzkali angestellt, gab negative Resultate. Diese Versuche und Beobachtungen an denselben berechtigten zu folgenden Schlüssen:

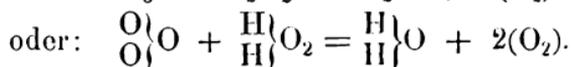
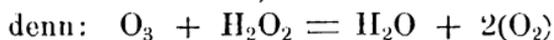
1) Beim Hindurchleiten von reiner Luft durch eine alkalische Lösung, welche mit Kupfer in Berührung steht, ist kaum die

Bildung von Nitriten, wohl aber die von Ozon und Wasserstoffhyperoxyd anzunehmen.

2) An der Bildung des Wasserstoffhyperoxydes ist das Alkali in erster Linie betheiligt, indem es ersteres bindet, welches auf Zusatz einer Säure in Freiheit gesetzt wird.

3) Da diese Reactionen nur in der Wärme auftreten, so ist damit die Behauptung, dass das Wasserstoffhyperoxyd eine endothermische Verbindung sei, bestätigt.

4) Da ferner die Atmosphäre des genannten Kolbens bläuernd und entfärbend auf das Jodkaliumstärkepapier einwirkt, d. h. oxydirende und reducirende Wirkungen hervorruft, so ist nicht unwahrscheinlich, dass Wasserstoffhyperoxyd gebildet wird, sich dann mit dem gleichzeitig gebildeten Ozon zerlegt, später aber wieder regenerirt etc. etc. etc.,



5) Jene Metalle, welche in Berührung mit Alkalien Wasserstoff entbinden, wie Zink etc. etc., vermögen beim Hindurchleiten von Luft diese Bildungen nicht hervorzurufen, weil der nascirende Wasserstoff reducirend einwirkt.

Sämmtliche Versuche wurden von mir im Laboratorium für angewandte Chemie an hiesiger Hochschule angestellt. Für den freundlichen Beistand, den mir hierbei Herr Professor Dr. Hilger zu Theil werden liess, spreche ich demselben hiermit meinen innigsten Dank aus.

Erlangen im Februar 1882.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1881-1884

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Kappel S.

Artikel/Article: [B. Ueber die Bildung von Ozon und Wasserstoffhyperoxyd. 49-52](#)