**Verhalten mehrerer animalischer Stoffe gegen
schwefelsaures Kupferoxyd;
von C. G. Mitscherlich.**

Die vorliegende Arbeit hat mit der eben mitgetheilten eine ziemlich ähnliche Tendenz, aus einer grossen Anzahl von Erscheinungen nähere Kenntnisse über die chemische Natur der indifferenten stickstoffhaltigen Verbindungen zu erhalten; dieselben durch Fällungen, Atomgewichtsbestimmungen aus ihrer abgesonderten organischen Existenz in das Gebiet des gemeinen Chemismus hinüberzuziehen. Der Verfasser betrachtet hier das Verhalten der animalischen Stoffe gegen ein sehr specielles Salz, das schwefelsaure Kupferoxyd, und wir wären desshalb kaum im Stande, aus den wenigen allgemeinen Resultaten Schlüsse zu ziehen, wenn uns nicht die vorhergehende Arbeit einen weiteren Gesichtskreis geöffnet hätte.

Das Verhalten des Eiweisses zu unserm Salze gab ungleiche Resultate, je nach der Art der Mischung beider Stoffe.

Setzt man zu einer Eiweisslösung eine grössere Menge Kupfervitriollösung, so entsteht ein hellbraun-grüner Niederschlag, der sich beim Umschütteln nicht mehr auflöst. Setzt man aber zu einem Uebermaass von schwefelsaurem Kupferoxyd einige Tropfen einer Eiweisslösung, so wird der zuerst gebildete Niederschlag beim Umrütteln wieder aufgelöst. Der genannte Niederschlag ist weder im Wasser, noch in einer Auflösung von Ei-

weiss, noch in einer Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds löslich. Die obigen Erscheinungen, bei der Bildung der Niederschläge, müssen also auf einer verschiedenen Zusammensetzung derselben und auf Bildung löslicher und unlöslicher Verbindungen beruhen.

Bewirkt man einen Niederschlag durch Zusatz von Eiweiss zum Salze, so dass letzteres immer das Uebergewicht behält, so enthält derselbe nicht nur Kupferoxyd, sondern auch Schwefelsäure, und zwar die unveränderte neutrale Verbindung im Verhältniss von nahe 6 pCt.

Setzt man dagegen Eiweiss im Ueberschuss zu der Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes, so erhält man einen Niederschlag von ähnlicher, aber hellerer Farbe. Derselbe enthält ein basisches Kupfersalz, mit gleichem Sauerstoffgehalt in Säure und Basis, also Drittel schwefelsaures Kupferoxyd. Beide Niederschläge enthalten nicht die alkalischen Salze des natürlichen Eiweisses.

Aus den Versuchen folgt nun zunächst, dass der Niederschlag Schwefelsäure und Kupferoxyd und einen organischen Bestandtheil enthält. Es folgt ferner, dass neutrales schwefelsaures Kupferoxyd im Niederschlage enthalten ist, wenn das Kupfersalz im Ueberschuss angewendet wird, dass Schwefelsäure und Kupferoxyd in dem Verhältniss eines basischen Salzes den Niederschlag bilden helfen, wenn man Eiweiss im Ueberschuss zusetzt, und dass im letzteren Falle die abfiltrirte Flüssigkeit neben organischen Bestandtheilen Kupferoxyd in geringer Menge, und einen grossen Ueberschuss von Schwefelsäure im Verhältniss zum Metalloxyde enthält.

Bei der Untersuchung dieser Niederschläge verdient das Auswaschen eine genaue Berücksichtigung. In der voluminösen Substanz haftet die Flüssigkeit lange, und es ist ein anhaltendes Waschen mit destillirtem Wasser

nothwendig; es kann aber nicht so lange fortgesetzt werden, bis das Auswaschwasser ganz rein abfließt, weil der Niederschlag selbst sich zersetzt und in kleiner Menge sich auflöst. Durch zu lauges Auswaschen wird die Verbindung, welche neutrales schwefelsaures Kupferoxyd enthält, so zersetzt, dass der Gehalt von Schwefelsäure verringert wird, indem verhältnissmässig viel Schwefelsäure, weniger Kupferoxyd und noch weniger organische Theile sich auflösen. Daher rührt auch ein geringer Ueberschuss von Kupferoxyd, im Verhältniss zur Schwefelsäure in den beiden oben angeführten Analysen. Der Niederschlag wurde nicht zu lange ausgewaschen und sorgfältig zwischen Papier, welches öfters gewechselt wurde, getrocknet. Auf diese Weise kann nur ein geringer Irrthum stattfinden, wie man schon daraus sieht, dass die Niederschläge keine Salze enthielten, welche in kleiner Menge zurückgeblieben seyn müssten, wenn das Auswaschen nicht lange genug fortgesetzt worden wäre.

Die Untersuchung über das Verhalten der obigen Kupferverbindungen gegen die gebräuchlichen Reagentien auf Kupfer zeigt also, dass sie sich ganz verschieden verhalten von den bisher bekannten Kupfersalzen, dass die organischen Substanzen hier eigenthümliche Verbindungen bilden, wenn durch Zusatz eines Reagens die erste Verbindung zersetzt wird. So entstehen Niederschläge, welche eine organische Substanz enthalten und nicht aus einem einfachen Kupfersalze oder einem Doppelsalze derselben allein bestehen. So entstehen lösliche Verbindungen durch Reagentien, welche in Auflösungen von anderen Kupfersalzen unlösliche Niederschläge hervorbringen. Kaustisches Kali fällt nicht Kupferoxydhydrat, sondern bildet mit dem Kupferoxydhydrat und der organischen Substanz eine mit violetter Farbe in Wasser

lösliche Verbindung. Hydrothionammoniak und Schwefelwasserstoff fallen nicht Schwefelkupfer, sondern bilden eine in Wasser oder in Hydrothionammoniak lösliche Schwefelverbindung. In ungefärbten Auflösungen können wir das Kupfer durch die angegebenen Färbungen der Flüssigkeiten im Niederschlage erkennen, aber nicht rein fallen, und es ist daher nothwendig, um die Menge des Kupfers zu finden, dass die organischen Substanzen zerstört werden.

Es ist nun die Frage, welche Eigenschaft hat die organische Substanz, welche sich in verschiedenen Verhältnissen mit der Schwefelsäure und dem Kupferoxyd verbindet, und in Wasser lösliche und unlösliche Verbindungen bildet? Diese können nur genau ermittelt werden, wenn sie isolirt dargestellt ist. Diess ist auf keinem Wege gelungen. Den getrockneten Niederschlag mit Kupferoxyd zu verbrennen, und so die Menge des Sauerstoffs, Wasserstoffs, Kohlenstoffs und Stickstoffs zu finden, hielt man nicht für entsprechend, da wir nicht einmal aus den vorhandenen Thatsachen entnehmen können, ob die organische Substanz eine einfache oder zusammengesetzte Verbindung ist, und diese Untersuchung also nur zu Hypothesen, nicht zu reellen Thatsachen führen kann.

Einen wichtigen Anhaltspunct für fernere Untersuchungen über die Natur dieser Verbindungen giebt die Thatsache, dass wir die organischen Substanzen, Eiweissstoff, Speichelstoff, Käsestoff, Blutroth, nie ganz rein vorfinden noch darstellen, sondern immer nur verbunden mit Salzen. Interessant ist hier, dass diese Salze in einem ganz ähnlichen Verhältnisse der Menge, wie das schwefelsaure Kupferoxyd mit der organischen Substanz aus dem Eiweiss u. s. w. vorkommen, und die verschie-

denen Theile des thierischen Organismus in den Vegetabilien bilden. Es wird durch die Untersuchung der obigen Verbindungen mehr als wahrscheinlich, *dass die thierischen Flüssigkeiten und festen Theile aus solchen Verbindungen bestehen.* Wir kennen demnach die eigentliche thierische Substanz noch gar nicht, sondern nur ihre Verbindungen, welche wir Eiweiss, Säsestoff, Speichelstoff, Blutroth u. s. w. nennen.

Diese Untersuchungen bewegen sich ihrer Natur nach sämmtlich auf einem so schwankenden Boden, dass jeder Experimentator kaum seinen eigenen Resultaten Zutrauen beimessen muss. Mulder hat Fischleimgallerte durch Extrahiren mit Alkohol bis auf einen Aschengehalt von 0,64 pCt. heruntergebracht; ferner hat er die Atomgewichte derselben animalischen Stoffe theils aus der Blei-Verbindung, theils aus jener mit Silberoxyd bestimmt, und öfter mit einer Uebereinstimmung, die selbst bei Analysen von Stoffen von viel grösserer Affinität erfreulich wäre. Da sich die Salze mit Weingeist grossentheils ausziehen lassen, da ferner auch nicht angenommen werden kann, dass Mulder bei seinen Arbeiten überall die Säure des Blei- oder Silberoxydes, oder gar die ganze Menge der Salze übersehen habe, so muss man anstehen, der obigen Behauptung unbedingt, dass wir diese organischen Stoffe nur verbunden mit Salzen kännten, heizupflichten.

Bei früheren Versuchen über das Verhalten des Bleizuckers gegen Eiweiss, gelang es dem Verfasser nicht, in dem erzeugten Niederschlage die Essigsäure nachzuweisen; er glaubt dennoch, aus dem Gesichtspuncte der Analogie mit den Kupfersalzen, sie darin annehmen zu müssen, welche Annahme die Mulder'schen Versuche,

unterstützt durch die eigenen des Verfassers, nicht zu lassen.

Zur Atomgewichtsbestimmung haben wir nun durch Mulder, die Verbindung animalischer Stoffe mit Ammoniakgas und mit salzsaurem Gas, mit Bleioxyd und Silberoxyd, mit Zinn schwefelsaurem Eisenoxyd und eine neue Verbindung mit Kupfervitriol erhalten wir durch die vorliegende Arbeit. Wir sind in der That reicher als wir glaubten.

Auch der Käsestoff giebt mit dem in Rede stehenden Salze neue Verbindungen, welche Zinn schwefelsaures Kupferoxyd enthält, aus der durch Säuren viel Kupferoxyd entzogen wird. Die Reagentien geben ebenfalls nicht die bekannten Erscheinungen der Kupfersalze. Mehr oder minder ähnlich verhalten sich der Faserstoff, das Osmazom, der Leim und der Speichel.

(Pogg. Ann. 40, 106.)

Arsenik, als Bestandtheil organischer Verbindungen;

von Dr. G. R. Bunsen in Cassel.

Der Arsenik ist immer als der Feind alles organischen Lebens, und durch eine ungültige Schlussfolgerung als fremdartig gegen Verbindung mit organischen Stoffen betrachtet worden. Die Cadet'sche Flüssigkeit, welche