

## **Ueber die Reduction alkalischer Kupferlösungen durch Eiweisskörper.**

Von

**E. Drechsel.**

---

(Der Redaction zugegangen am 6. Juni 1895.)

Bis jetzt liegt meines Wissens nur die Angabe von Krukenberg vor, dass bei Anstellung der sog. Biuretreaction mit Eiweisskörpern in der Siedhitze etwas Kupferoxyd zu Oxydul reducirt wird, welches aber in der Flüssigkeit gelöst bleibt und erst nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Ferricyankalium darin nachgewiesen werden kann. Natürlich handelt es sich hier um gewöhnliche Eiweisskörper, und nicht um solche, welche, wie z. B. Mucin, eine durch Kochen mit Säuren abspaltbare reducirende Atomgruppe enthalten.

Im Verlaufe einer noch nicht abgeschlossenen Versuchsreihe zur Darstellung der rothen, die sog. Biuretreaction bedingenden Kupferverbindung habe ich nun gefunden, dass die Reduction des Kupferoxydes unter Ausscheidung von Kupferoxydul auch bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, aber nur sehr langsam und allmähig. Die erwähnte Kupferverbindung kann man aus ihrer conc. wässerigen Lösung als dunkelrothen, ins Violette spielenden, gelatinösen Niederschlag abscheiden, indem man festes Kali- oder Natronhydrat bis zur Sättigung darin auflöst; man kann den Niederschlag auf Drahtnetz abfiltriren, in wenig Wasser lösen und wieder durch Alkali fällen. Er löst sich dann leicht mit rother Farbe in Wasser, doch scheint nach und nach eine wenn auch nur geringfügige Zersetzung unter Abscheidung eines dunklen Niederschlages

(Schwefelkupfer?) einzutreten; auch will ich noch erwähnen, dass seine Ausfällung durch Alkali nicht ganz vollständig ist, die Mutterlauge ist immer noch roth gefärbt. In einer solchen Lösung war nun nach Jahr und Tag ein rother, wie Kupfer oder Kupferoxydul aussehender Niederschlag entstanden, und um mich hiervon zu überzeugen, habe ich noch folgende drei Versuche angestellt:

- I. 2,5 gr. Witte'sches Pepton und 1,0 gr. Kupfervitriol wurden in 20 chem. Wasser gelöst und das Ganze nach und nach mit festem Kalihydrat gesättigt (dieses fällt anscheinend weniger vollständig aus als Natronhydrat).
- II. und III. Zu diesen Versuchen wurden 2,5 gr. Amphopepton oder Deuteroalbumose (welche beiden Präparate ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Gangee verdanke) genommen, im Uebrigen ganz so verfahren wie in Versuch I. Alle drei Flüssigkeiten und Niederschläge blieben in mit Glasstopfen verschlossenen Cylindern bei Zimmertemperatur stehen, vom 28. September 1893 an bis jetzt.

Nach dieser Zeit<sup>1)</sup> befand sich in I (Witte'sches Pepton) eine ganz dunkelrothe Lösung, aus der sich ein kupferrother Niederschlag in geringer Menge auf dem Boden des Gefässes abgeschieden hatte; in II (Amphopepton) fanden sich glänzende Massen in einem dicken dunklen Niederschlage und einer dunklen Lösung; die glitzernden Massen erschienen unter dem Mikroskop als glänzende gelbe, etwas durchscheinende und stark gewundene Bänder mit deutlicher Querstreifung; in III (Deuteroalbumose) war nur ein dick gallertiger, dunkelviolettröther Niederschlag in dunkler Mutterlauge enthalten, ein rother oder gelber Niederschlag war nicht zu beobachten; der gallertartige löste sich in Wasser fast absolut klar auf.

Die beschriebenen rothen und gelben Niederschläge in I und II blieben ungelöst zurück, als das Ganze mit Wasser behandelt wurde; da sie auf dem Filter gesammelt an der Luft ziemlich rasch gelbgrün wurden, wurden sie durch Decantiren etwas ausgewaschen. Durch Salzsäure wurden sie leicht in weisses unlösliches Kupferchlorür übergeführt, das

<sup>1)</sup> Oder vielmehr schon früher, doch kann ich den Zeitpunkt nicht genauer angeben.

sich in Ammoniak zu einer nur ganz schwach bläulichen Flüssigkeit auflöste, die sich beim Stehen an der Luft schnell von oben herab stark blau färbte. Hiernach kann kein Zweifel mehr darüber obwalten, dass die fraglichen Niederschläge wirklich aus Kupferoxydul oder dessen Hydrate bestanden.

Aus III hatte sich also Kupferoxydul nicht abgeschieden, dass aber trotzdem eine Reduction stattgefunden hatte, liess sich leicht durch Krukenberg's Methode nachweisen: die dunkelviolette Lösung wurde beim Uebersättigen mit verdünnter Salzsäure farblos und gab nun mit Ferricyankalium einen etwas röthlich braunen Niederschlag (während Kupferoxydlösungen durch dieses Reagens gelbgrün gefällt werden).

Aus den beschriebenen Versuchen geht somit hervor, dass wenigstens die angewandten Eiweisskörper im Stande sind, Kupferoxyd in alkalischer Lösung selbst bei gewöhnlicher Temperatur langsam zu reduciren und dass dabei Substanzen entstehen können, welche Kupferoxydul in alkalischer Lösung zu halten vermögen. Aus diesen Versuchen aber auf das Vorhandensein einer Kohlenhydratgruppe (oder doch einer Gruppe, die ein Kohlenhydrat liefern kann) im Eiweissmolekül schliessen zu wollen, erscheint mir jetzt noch verfrüht, denn es sind genug Substanzen bekannt, welche Fehling'sche Lösung reduciren und doch keine Kohlenhydrate sind, z. B. die Dioxybenzole, Chloroform etc. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage müssen noch weitere Versuche angestellt und vor Allem muss die Reindarstellung der reducirenden Substanz angestrebt werden.

Bern, Anfang Juni 1895.