Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1844)

Heft: 14

Artikel: Über die künstlichen Verbindungen des Kupferoxydes mit der Kohlensäure

Autor: Brunner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318163

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN BERN.

Nr. 14.

Ausgegeben den 15. März 1844.

Herr Brunner, über die künstlichen Verbindungen des Kupferoxydes mit der Kohlensäure.

Ueber die künstlich hervorzubringenden Verbindungen des Kupferoxydes mit der Kohlensäure findet man in allen neuern chemischen Handbüchern die Angaben von *Colin* und *Taillefert*. Diese Chemiker scheinen die einzigen zu sein, welche diesen Gegenstand speziell untersucht haben *).

Nach ihnen soll kohlensaures Kali oder Natron in einem Kupferoxydsalze einen blauen Niederschlag geben, welcher bei mässigem Erhitzen sowohl für sich als in Wasser, ohne Kohlensäure zu entwickeln, zuerst in eine hellgrüne, später in eine braune Verbindung übergehe. Dagegen bemerkten sie, dass jener Niederschlag bei dieser Veränderung Wasser abgab. Quantitative Bestimmungen der Zusammensetzung dieser Verbindungen scheinen sie nicht gemacht zu haben.

*) Annales de chimie et de physique. XII. 62.

Berzelius *) führt die nämlichen Erfahrungen an und erklärt den ursprünglichen blauen Niederschlag, der in einer Kupferlösung durch kohlensaures Alkali in der Kälte entsteht, für ein basisches Salz. Die Verwandlung des blauen Niederschlages in den grünen bei gelinder Wärme ist er geneigt einer Veränderung des Wassergehaltes zuzuschreiben, spricht sich jedoch nicht bestimmt darüber aus. Auch den Uebergang des Niederschlages in die braune Verbindung durch Kochen hält er für eine Veränderung des Wassergehaltes, nicht aber für Wirkung einer Entwicklung von Kohlensäure.

Gmelin **) folgt ebenso den Angaben der oben genannten französischen Chemiker. Den blauen und grünen Niederschlag führt er, obgleich mit einigem Zweifel, als wasserhaltiges, halbkohlensaures Kupferoxyd an; die daraus durch Erhitzung hervorgehende braune Verbindung dagegen als wasserfreies.

In den zu Aufklärung dieser Verbindungen angestellten Versuchen bediente ich mich des schwefelsauren Kupferoxydes, welches durch Auflösen von Schwefelkupfer, das mit Hülfe von Schwefelwasserstoff bereitet worden, dargestellt wurde. In eine Auflösung dieses Salzes wurde bei gewöhnlicher Temperatur kohlensaures Natron bis zu einigem Ueberschuss dieses letztern gegossen. Der entstandene, sehr voluminöse und schleimige Niederschlag hatte eine hellblaue Farbe. Man liess ihn über Nacht an einem kühlen Orte sich ruhig absetzen, entfernte hierauf die überstehende Flüssigkeit durch Decantation und wusch ihn mit sehr vielem Wasser aus. Obgleich der Niederschlag während dieses

*) Lehrb. IV. 567.

**) Handbuch. I. 1245.

Auswaschens mehrmals auf einem Filtrum gesammelt worden und in einer Reibschaale auf's sorgfältigste mit Wasser angerührt worden war, so zeigte es sich doch beinahe unmöglich, demselben eine geringe Menge einer schwefelsauren Verbindung zu entziehen; doch war die zuletzt noch darin gebliebene Menge derselben so gering, dass sie mir keinen wesentlichen Einfluss auf das Resultat der Analyse zu haben schien. Während dieses Auswaschens, wobei die Flüssigkeit immer kühl (nie über 10° C.) gehalten wurde, war der Niederschlag in seinem Volumen bedeutend vermindert worden, doch zeigte die Farbe desselben keine merkliche Veränderung. Zuletzt wurde er auf einem Leintuche gesammelt, gut ausgepresst, und bei gelinder Wärme (ungefähr 20—30°) getrocknet.

Ein Antheil des so dargestellten und gewaschenen Niederschlages wurde noch feucht mit Wasser in einem Kolben, der im Wasserbade stand, erhitzt. Eine in der Mündung des Kolbens eingesetzte zweischenklige Röhre wurde in eine Flasche mit Kalkwasser geleitet. Die Farbe des Niederschlages gieng bald in ein helles Grün über, auch verlor derselbe seine voluminöse, schleimige Beschaffenheit und wurde schwer und körnig. Das Kalkwasser trübte sich nicht. Als sich nach einigen Stunden der Niederschlag nicht weiter zu verändern schien, wurde er vom Feuer genommen und zum Ueberfluss noch 24 Stunden in einer Flasche bei ungefähr 50° digerirt, hierauf auf einem Filtrum gesammelt und getrocknet.

Eine Probe dieses grünen Niederschlages wurde unmittelbar nach dem Digeriren mit Wasser in dem Kolben zum Kochen erhitzt. Kaum war dieses eingetreten, so fieng die hellgrüne Farbe an, eine schmutzige Beimischung zu bekommen, welche immer mehr zunahm, und nach einer Viertelstunde erschien der Niederschlag schon bräunlich-

schwarz. Die während des Kochens aus dem Kolben dringenden Dämpfe wurden durch eine Röhre in Kalkwasser geleitet und gaben in demselben einen deutlichen Niederschlag. Das Kochen wurde unter Ersetzen des verdunstenden Wassers anhaltend fortgesetzt, in der Absicht, wo möglich alle Kohlensäure aus der Verbindung zu entfernen. Allein selbst nach 5tägigem anhaltendem Sieden gaben die Dämpfe, in frisches Kalkwasser geleitet, nach ungefähr einer Viertelstunde noch eine geringe Trübung desselben. Das Kalkwasser wurde dabei mit seinem gleichen Volumen reinen Wassers verdünnt, weil sonst durch blosse Erhitzung desselben durch die Wasserdämpfe eine Trübung hätte entstehen können. Da nun die Kohlensäure-Entwicklung sehr gering war und der Niederschlag, welcher beinahe ganz schwarz geworden war, seit längerer Zeit keine weitere Veränderung erlitten zu haben schien, so beendigte ich die Arbeit und trocknete den Niederschlag wie die beiden vorigen.

Die Analyse der drei erhaltenen Verbindungen wurde auf folgende Art ausgeführt:

Eine genau gewogene Probe des Niederschlages wurde in eine Glasröhre, wie sie zur organischen Elementar-Analyse gebraucht wird, eingefüllt und zwischen zwei kleinen Bäuschchen von Amianth so gelegt, dass bei horizontaler Lage der Röhre das Pulver ungefähr die Hälfte ihres innern Raumes einnahm. Auf beiden Seiten war die Röhre mit zur Wasseraufnahme bestimmten Röhren mit Bimsstein, der mit Schwefelsäure befeuchtet war, in Verbindung gesetzt und die eine dieser letztern an ihrem andern Ende mit dem Aspirator. Nachdem der Luftzug durch diesen letztern angelassen worden, erhitzte man das Kupfersalz an dem dem Aspirator zugekehrten Ende der Röhre mit einer doppelzügigen Weingeistlampe, und schritt mit der Erhitzung

stellenweise fort bis ans andere Ende und von da wieder allmälig zurück, um das entwickelte Wasser nach der dem Aspirator zugekehrten Schwefelsäure-Röhre zu treiben, durch deren Gewichtszunahme nach Beendigung des Versuches seine Menge bestimmt wurde.

Hierauf wurde das in der Röhre gebliebene Kupferoxyd sorgfältig in einen Platintiegel gebracht (welches, da nicht so viel Hitze angewandt worden war, dass das Kupferoxyd an dem Glase ankleben konnte, ohne Verlust geschah) und nach dem Glühen und Erkalten des Tiegels neben Schwefelsäure gewogen. Zuweilen geschah die Bestimmung des Kupferoxydes auch durch unmittelbares Glühen einer neuen Probe des zu analysirenden Niederschlages.

Die Summe der so bestimmten Wassermenge und des Kupferoxydes von dem in Arbeit genommenen Niederschlage abgezogen, wurde als Kohlensäuregehalt in Rechnung gebracht. Auf diese Art wurden folgende Werthe erhalten:

a. Ursprünglicher blauer Niederschlag.

Die Probe war in einem Glase, in welchem ein Beutel mit Chlor-Calcium aufgehängt war, bei ungefähr 25 — 30° getrocknet worden. 100 Theile lieferten auf obige Art behandelt:

	I.	II.	III.	Mittel.
Kupferoxyd	65,152	65,655	65,293	65,366
Wasser	16,949	16,859	17,156	16,988
Kohlensäure				17,646
				100,000

b. Grünes Salz.

Das Austrocknen der Probe geschah im trockenen Luftzuge bei 100°.

Es wurde erhalten :

	I.	II.	Mittel.
Kupferoxyd	70,578	71,233	70,905
Wasser	20,131	20,233	20,182
Kohlensäure			8,913
			100,000

c. Braunes Salz.

Ebenso mittelst des Aspirators im Luftzuge bei + 100° getrocknet.

	I.	II.
Kupferoxyd	93,489	96,870
Wasser	3,396	1,251
Kohlensäure	3,115	1,879

Die Probe Nr. I war durch 5stündiges Kochen des grünen Salzes erhalten worden; Nr. II durch 5 Tage lang fortgesetzte gleiche Behandlung.

Aus diesen Erfahrungen mögen folgende Resultate abgeleitet werden.

Nehmen wir den ursprünglichen *blauen* Niederschlag als $\dot{C}u_2\ddot{C}+H_4O_2$, so sollte seine Zusammensetzung (das Atomgewicht der Kohlensäure zu 275,00 angenommen) sein:

Kupferoxyd	66,476
Kohlensäure	18,439
Wasser	15,085

welches Verhältniss von dem gefundenen nicht weit entfernt ist. Der etwas zu grosse Wassergehalt mag in dem Umstande seine Erklärung finden, dass das Austrocknen, welches nur bei niedriger Temperatur geschehen kann, um nicht die Verbindung in eine der andern überzuführen, nicht vollständig beendigt werden konnte.

Das *grüne* Salz stimmt mit der Formel $\dot{C}u_2\ddot{C}+H_2O$ eben so annähernd überein.

Diese giebt nämlich :

Kupferoxyd	71,891
Kohlensäure	19,952
Wasser	8,157

Auch hier findet zwar eine geringe Abweichung statt, die wohl in der Schwierigkeit die Verbindung ganz frei von der ersten zu erhalten, begründet sein mag.

Die *braune* Verbindung endlich ist offenbar blosses Kupferoxyd, welches erst nach sehr lange fortgesetztem Kochen seine Kohlensäure gänzlich abgiebt.

Schliesslich ist zu bemerken, dass wenn der blaue oder grüne Niederschlag vor dem gänzlichen Auswaschen oder bei Anwesenheit einer noch ganz geringen Menge kohlensauren Natrons erhitzt wird, die braune Färbung viel früher, meistens schon vor dem Kochen eintritt; dass ferner, wenn bei dem Niederschlagen ein Ueberschuss von kohlensaurem Natron angewendet wird, dieser eine kleine Menge Kupferoxyd auflöst. Diese Auflösung, von dem Niederschlage abfiltrirt, setzt beim Kochen sogleich das Kupferoxyd vollständig ab, woraus das schnellere Braunwerden des Niederschlages bei nicht gänzlichem Auswaschen erklärt wird.

Herr Brunner, über das durch Schwefelwasserstoff gefällte Schwefelkupfer.

Der durch Schwefelwasserstoff in einer Kupferlösung erhaltene Niederschlag wird gewöhnlich bei quantitativen Bestimmungen wieder in Säure gelöst und das Kupferoxyd daraus durch eine zweite Operation bestimmt. Ohne Zweifel geschieht dieses, um den etwa demselben durch Nebenwirkung eingemengten Schwefel zu beseitigen.