

### 109. F. Herrmann: Ueber das Chloraurat des Silbers.

[Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium der Königl. Forstlehranstalt zu Aschaffenburg.]

(Kingeg. am 28. Februar; mitgeth. in der Sitzung von Hrn. W. Will.)

Zu den wenigen gut charakterisirten und beständigen Verbindungen des Goldes gehört die Reihe von Salzen, welche die Goldchloridchlorwasserstoffsäure,  $\text{AuCl}_4\text{H}$ , bei Vertretung des Wasserstoffatoms durch positive Metallatome liefert. Diese Substanzen, welche mit einem wohl nicht untadelhaft gebildeten Namen als Chloraurate bezeichnet werden, sind als atomistische Verbindungen und nicht als Doppelsalze aufzufassen. Unter der Zahl der beschriebenen Chloraurate wird dasjenige des Silbers vermisst obwohl die Existenz einer solchen Verbindung, die Vereinigung eines unlöslichen Chlorides mit einem zerfiesslichen, ein gewisses Interesse für sich beanspruchen dürfte. P. Schottländer<sup>1)</sup> versuchte vergeblich diese Verbindung darzustellen und zwar durch Einwirkung von Silbercarbonat auf die Goldchloridchlorwasserstoffsäure. Dennoch gelingt es leicht, den gewünschten Körper nach dem im Folgenden beschriebenen Verfahren zu erhalten.

4 Gewichtstheile metallisches Gold werden in Königswasser gelöst. Die erhaltene Lösung wird auf dem Wasserbade soweit eingedampft, bis sie beim Erkalten zu einer festen Masse von wasserhaltiger Goldchloridchlorwasserstoffsäure geseht. Alsdann fügt man eine Lösung von 1 Gewichtstheil Silber in verdünnter Salpetersäure hinzu. Hierbei scheidet sich das Chlorsilber in seiner gewöhnlichen Form in der gelben Flüssigkeit ab. Nach Hinzugabe von etwa 10 Gewichtstheilen concentrirtester Salpetersäure (spec. Gewicht = 1.5) wird die Mischung auf dem Wasserbade erhitzt. Mit vorschreitender Verdampfung färbt sich das am Boden des Gefässes befindliche Chlorsilber allmählich lebhaft roth. Es wird bis zu fast völligem Aufhören der Entwicklung saurer Dämpfe eingeengt und darauf zu wiederholten Malen mit erneuten Mengen höchst concentrirter Salpetersäure auf ein ganz geringes Volumen eingedampft, wobei der Bodensatz häufig umgerührt werden muss. Zweckmässig setzt man der zur Verwendung kommenden Salpetersäure Spuren von concentrirter Salzsäure zu (um die Bildung von Goldchlorür zu vermeiden). Schliesslich ist die ganze Masse des Chlorsilbers in ein homogenes, schweres, krystallinisches Pulver umgewandelt. Dasselbe wird durch Absaugen über Asbest von der Mutterlauge getrennt, mit concentrirter Salpetersäure gewaschen und alsdann im Vacuum über Schwefelsäure und Natronkalk getrocknet. Die letzten Spuren von anhängender Salpetersäure können durch Erwärmen der Substanz im Luftbade auf 60—80° verjagt werden. Die Umwandlung des Chlorsilbers in ein krystallinisches Product kann wohl nur dadurch erklärt werden, dass sich dieses Chlorid zeitweilig

<sup>1)</sup> Ann. d. Chem. 217, 313.

in Lösung befindet. In der That ist eine Lösung von Goldchlorid, besonders im concentrirten Zustande, gleich den Lösungen anderer Metallchloride befähigt, nachweisbare, wenn auch nur sehr geringe Mengen von Chlorsilber aufzunehmen. Deshalb ist ein Ueberschuss von Gold bei der Darstellung des Körpers unbedingt nothwendig.

Das auf beschriebene Weise erhaltene Präparat ist das Chloraurat des Silbers,  $\text{AuCl}_4\text{Ag}$ . Es besteht aus feinen, discreten Nadeln von diamantartigem Glanz. Ihre Farbe ist ein sehr ins Rothe spielendes Orange. Unter dem Mikroskope erscheinen die Nadeln als ziemlich langgestreckte Prismen, welche durch pyramidale oder domatische Flächen begrenzt sind und im durchfallenden Licht eine fast rein gelbe Farbe besitzen. Ebenso erscheint das feine Pulver des Salzes gelb mit einem Stich ins Bräunliche. Das Salz ist in geschlossenen Gefässen und in trockener Luft vollkommen lichtbeständig. In feuchter Luft läuft es im directen Sonnenlicht oberflächlich mit dunkler Broncefarbe an. Es kann, ohne merklichen Gewichtsverlust zu erleiden, längere Zeit auf  $100^\circ$  erhitzt werden. Der Schmelzpunkt der Verbindung kann mit Genauigkeit nicht bestimmt werden. Bei ungefähr  $230^\circ$  verflüssigt sich das Salz zu einer dunkelbraunen Schmelze, welche nicht krystallinisch erstarrt und an der Luft Feuchtigkeit anzieht. Es scheint also beim Schmelzen der Verbindung Zersetzung in ihre Componenten stattzufinden. Von Wasser wird das Salz langsam und auch beim Erhitzen nur schwierig vollständig in neutrales Goldchlorid,  $\text{AuCl}_3$ , und ungelöst bleibendes Chlorsilber zersetzt. Augenblicklich und vollständig erfolgt die Zersetzung durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Regenerirung von Goldchloridchlorwasserstoffsäure. Bei Einwirkung von Ammoniak wird umgekehrt Chlorsilber in Lösung gebracht, während das Gold in ungelöstem Zustande als Knallgold zurückbleibt.

Zum Zweck der Analyse wurde ein Theil des Salzes mit verdünnter Salzsäure zersetzt, das Chlorsilber gewogen und im Filtrate das Gold mittels Ammoniumoxalat gefällt. Ein anderer Theil wurde mit Zinkstaub und einigen Tropfen Schwefelsäure erwärmt und im Filtrat das Chlor als Chlorsilber gefällt.

Analyse: Ber. für  $\text{AgCl}_4\text{Au}$ .

Procente: Au 44.0, Ag 24.2, Cl 31.8.

Gef. » » 42.1, 42.6, » 24.6, 25.0, » 31.5.

Aus diesen Zahlen geht wohl ohne Zweifel hervor, dass die Zusammensetzung des Salzes der aufgestellten Formel entspricht. Das nicht sehr scharf stimmende Resultat findet seine Erklärung in dem Umstande, dass beim Verdunsten der concentrirten Salpetersäure schliesslich eine wasserhaltigere Säure zurückbleibt, wodurch eine minimale Zersetzung hervorgebracht wird, die den Gold- und Chlorgehalt herabmindernd, den Silbergehalt erhöhend beeinflusst.