

## 170. E. A. Schneider: Ueber einige Organosole.

(Eingegangen am 26. März; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Bekanntlich ist es Graham im Laufe seiner Arbeiten über Diffusionserscheinungen gelungen, das Wasser in colloidalen Lösungen durch organische Flüssigkeiten zu ersetzen. Ich brauche nur daran zu erinnern, dass er colloidale Lösungen von Kieselsäure in Alkohol, Aether und sogar Schwefelkohlenstoff darstellte.<sup>1)</sup> Im Anschluss an seine Nomenklatur der wässrigen Colloïde:

Hydrosol für das in Wasser gelöste Colloïd,

Hydrogel für das coagulirte Colloïd,

bildete er Bezeichnungen wie Alkosol und Alkogel, Glycerosol und Glycerogel, u. s. w. Mit Versuchen auf diesem Gebiete beschäftigt, erscheint es mir höchst wahrscheinlich, dass man derartige Lösungen mit Hülfe der verschiedensten organischen Flüssigkeiten wird darstellen können. Wollte man Graham's Nomenclatur rückhaltlos annehmen, so würde man Schwierigkeiten finden, stets deutliche und wohlklingende Bezeichnungen zu bilden. Ich schlage deshalb vor, unter Beibehaltung der vorzüglichen Ausdrücke »Hydrosol« und »Hydrogel« für die wasserlösliche und wasserunlösliche Form der Colloïde, Lösungen der Colloïde in organischen Flüssigkeiten »Organosol« zu bezeichnen, mit Hinzufügung der Formel des Colloïdes und ausserdem des jeweiligen Lösungsmittels in Klammern.

Graham's Erfahrungen in Bezug auf Organosole sind nicht wiederholt worden, soweit es aus der Literatur ersichtlich ist. Schon deshalb erschien es mir wünschenswerth, dieselben auf die grosse Klasse der colloidalen anorganischen Sulfide, welche erst in neuerer Zeit bekannt geworden sind, und schliesslich auch auf das colloïdale Silber auszudehnen. Wünschenswerth erschien auch die Darstellung solcher Lösungen, weil gehofft werden kann, dass eine eingehende Untersuchung ihrer physikalischen Eigenschaften Beiträge zur Theorie der Lösung liefern wird.

Organosol  $Au_2S_2$  (Aethylalkohol.)

Unter den zahlreichen bekannten colloidalen Sulfiden erschienen mir am geeignetsten für die ersten Versuche auf diesem Gebiete die von mir früher eingehend studirten colloidalen Sulfide des Goldes.<sup>2)</sup> Sie besitzen den Vorzug vor andern Sulfiden sich an der Luft so gut wie gar nicht zu oxydiren, ein Vorzug, der bei lang andauernder Dialyse nicht zu unterschätzen ist.

<sup>1)</sup> Ann. de Chim. et de Phys., 4 Serie., Vol. 3, 1864.

<sup>2)</sup> Diese Berichte XXIV, 2241.

Das Organosol wurde durch Dialyse einer wässrigen mit Alkohol vermischten Lösung von Auroaurisulfid in absoluten Alkohol erhalten, und zwar wurden etwa 50 ccm einer Lösung, welche im Liter 1.514 g  $Au_2S_2$  und nur Spuren von Verunreinigungen enthielt<sup>1)</sup> (durch Einwirkung von Cyankaliumlösung auf gefälltes Auroaurisulfid dargestellt), mit 150 ccm absoluten Alkohols versetzt; hierbei wurde kein Anzeichen einer Fällung bemerkt. Das Gemenge wurde in einen Pergament-schlauch gefüllt und letzterer in einen hohen, engen, mit absolutem Alkohol gefüllten Becher gehängt. Man liess die Dialyse zur Abhaltung von Feuchtigkeit unter einer Glasglocke vor sich gehen; dieselbe passte luftdicht auf eine geschlossene Glasplatte. Versucht man das Hydrosol des Sulfides in absoluten Alkohol zu dialysiren, ohne es vorher mit einer genügenden Menge Alkohols gemengt zu haben, so erhält man regelmässig Coagulation im Dialysator verbunden mit vollkommener Entleerung desselben von aller Flüssigkeit, schon nach Verlauf von zwölf Stunden. Die Diffusionsgeschwindigkeit des Wassers durch die Pergamentwand in absoluten Alkohol ist nämlich ungemein viel grösser als die umgekehrte Bewegung.

Nach sechsundzwanzigtägiger Dialyse, wobei der Alkohol im äusseren Gefässe mehrfach erneuert wurde, erhielt man eine Flüssigkeit, die sich in Bezug auf Farbe und optisches Verhalten nicht von dem Hydrosol des Auroaurisulfides unterschied.

Die Analyse des Organosols wurde in folgender Weise ausgeführt: 100 g desselben wurden aus einem Fractionirkölbchen über dem Wasserbade der Destillation unterworfen; gleichzeitig wurde trockne Kohlensäure übergeleitet, um die Destillation zu beschleunigen. Das spezifische Gewicht des Destillates wurde sehr genau mit dem Pyknometer bestimmt. Der Rückstand im Fractionirkolben wurde in Königswasser gelöst und das Gold auf gewöhnliche Weise bestimmt. — 100 Gewichtstheile des Organosols enthielten:

$C_2H_5OH$ . . . .	98.90	Gewichtstheile
$Au_2S_2$ . . . . .	0.0676	»
$H_2O$ . . . . .	1.03	»
	<hr/>	
	99.99	

Gleiche Volumina des Hydrosols und des Organosols auf denselben Gehalt an Auroaurisulfid gebracht zeigen keinen Unterschied im Grade der Färbung oder der Durchsichtigkeit.

Das Organosol ist sehr beständig, anscheinend beständiger wie das Hydrosol, welches nach längerem Stehen ein wenn auch geringes Sediment ausfallen lässt.

<sup>1)</sup> Es gelingt mithin, fast doppelt so starke Lösungen von colloïdalem Auroaurisulfid herzustellen, als ich in meiner ersten Mittheilung über diesen Gegenstand beschrieben habe.

Organosol Au<sub>2</sub>S (Aethylalkohol.)

Bis jetzt ist es mir nicht gelungen, ein einigermaassen concentrirtes Organosol des Aurosulfides in Alkohol darzustellen, wahrscheinlich weil das Hydrosol nicht den nöthigen Grad der Reinheit besass. Das letztere mischte sich in allen Verhältnissen mit Alkohol, überliess man aber ein derartiges Gemenge der Dialyse, so erfolgte stets Coagulation. Die an Alkohol stärksten Lösungen, die ich durch Vermischen des Hydrosols mit Alkohol erhielt, enthielten 99 pCt. Alkohol, aber nur 0.001 pCt. Aurosulfid. Ihre Farbe war noch deutlich strohgelb und sie erschien vollkommen klar sowohl im auffallenden als im durchfallenden Lichte.

## Organosol Ag (Aethylalkohol.)

Das Organosol des Silbers in Aethylalkohol habe ich bis jetzt nach zwei verschiedenen Methoden dargestellt.

Leicht und bequem erhält man es durch Dialyse des Hydrosols in absoluten Alkohol.

Das Product einer siebenundzwanzigtägigen Dialyse wurde mit folgendem Resultate analysirt — 100 Gewichtstheile des Organosols enthielten:

C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH . . . .	99.30	Gewichtstheile
Ag . . . . .	0.1746	»
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.53	»
	<hr/>	
	100.00	

Das Organosol dieser Concentration ist schon in 2 mm dicken Schichten vollkommen opak. Verdünnt man es mit einer genügenden Menge Alkohols oder Wassers, so erscheint es im durchfallenden Lichte satt chlorophyllgrün mit einem Stich ins Blaue, bei stärkerer Verdünnung gelbgrün und vollkommen klar; im auffallenden Lichte erscheint es stark violett-braun getrübt.

Erwähnenswerth ist, dass das Silber beim Abdestilliren des Alkohols sich als prächtiger goldfarbiger Spiegel am Boden des Fractionirkölbchens absetzte.

Die Farbenfolge des Hydrosols und des Organosols erinnert sehr an diejenige der Newton'schen Ringe im Falle von transmittirtem Lichte, indem auch hier die Farbenfolge bei wahrscheinlich zunehmender Dicke der Theilchen von braunroth zu blaugrün übergeht. Diese Analogie ist aber insofern unvollkommen, als man es nicht mit Farben dünner Blättchen zu thun haben kann, sondern höchstens mit Diffractions- oder Rauggittererscheinungen.

Was die Farbe der festen Colloide anbetrifft, so beruht sie jedenfalls auf reiner Absorption (der feste blauweisse Silberspiegel der Hydrosols zeigte im Totalreflectometer keine Grenzfläche). Immerhin ist die eigenthümliche Correlation der Complementärfarben, Hydrosol

— rothbraun, fester Spiegel desselben — blauweis, Organosol — grün, fester Spiegel desselben — goldgelb, bemerkenswerth und bedarf noch weiterer Erklärung.

Behält man die Wahrscheinlichkeit im Auge, dass es möglich sein wird, die Farbenänderungen der Silberlösungen auf Grund bekannter optischer Gesetze zu erklären, so ist vorläufig die Annahme von allotropischen Modificationen des Silbers, wie es Carey Lea bekanntlich thut, unnöthig.

Das Organosol des Silbers in Aethylalkohol kann auch noch auf eine andere, sehr leichte Weise erhalten werden, die nicht uninteressant ist, weil sie die Allgemeinheit der Gesetze veranschaulicht, nach welchen colloidale Lösungen entstehen. Versetzt man das Hydrosol des Silbers, wie es nach Carey Lea's Vorschrift erhalten wird, mit absolutem Alkohol, so tritt, nachdem ein gewisser Concentrationsgrad erreicht ist, Coagulation ein. Der schwarze ausserordentlich fein vertheilte Niederschlag wird mittelst einer Pasteur'schen Röhre aus unglasirtem Porcellan von der Flüssigkeit trocken abgesaugt. Er setzt sich an den Wänden der Röhre in prächtig bronzeschillernder Kruste ab. Nun ist er sowohl in Wasser als auch in absolutem Alkohol vollkommen löslich, weil durch dieses Verfahren die ursprünglich vorhandenen Verunreinigungen bis auf ein Minimum reducirt worden sind. (Als Reinigungsmethode hat es sich vorzüglich bewährt und wird in einer demnächst folgenden Abhandlung »Zur Kenntniss des colloidalen Silbers« ausführlicher beschrieben werden).

Zwei Antheile von je 100 ccm eines auf diese Weise dargestellten Organosols wurden der Analyse unterworfen. Das Silber wurde mit Chlorwasserstoff in der alkoholischen Lösung coagulirt.

Zu bemerken ist, dass das Organosol zwei Monate der Ruhe überlassen wurde, wobei sich ein Sediment abschied, von welchem decantirt wurde.

Es wurde gefunden:

	I.	II.
Ag	0.1240	0.1225 g

Mithin enthalten 100 Gewichtstheile des Organosols, wenn man annimmt, dass der Gehalt des Alkohols durch Feuchtigkeitsaufnahme aus der Luft auf 99 Volumprocent gesunken ist:

	I.	II.
Ag	0.1552	0.1533 Gewichtstheile

Von den Organosolen in Alkohol ausgehend erscheint es mir möglich, die verschiedensten Organosole der anorganischen Sulfide und des Silbers darzustellen. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

Laboratorium der U. S. Geological Survey, Washington, D. C.,  
im März 1892.