Notiz über die Zusammensetzung von Bredigs Silberhydrosol.

Von

J. C. BLAKE.¹

Bei der Herstellung von Silberhydrosolen durch den elektrischen Bogen zwischen Silberelektroden unter Wasser nach der Methode von BREDIG² zeigte es sich, daß die Anode ebenso sehr erodiert wurde wie die Kathode, besonders wenn der hindurchgehende Strom gering war (4 Amp.). Die frisch hergestellte Flüssigkeit reagierte stets deutlich alkalisch. Der schwarze Niederschlag, der zuerst ausfiel, wurde bei 105—140° getrocknet und verlor beim Glühen an Gewicht. Die Alkalität der Flüssigkeit und der Gewichtsverlust des Niederschlages beim Glühen wurden zurückgeführt auf Silberverbindungen, die sich durch Oxydation der Anode gebildet hatten. Einige Silberlösungen, die durch die Wirkung des Stromes ohne Flammenbogen erhalten waren, führten zur Bestätigung dieser Ansicht.

Elektroden von besonders gereinigtem Silber, bestehend aus Platten von 0.5 mm Dicke und 3 mm Breite, sowie von geeigneter Länge oder Elektroden von käuflichem Silberdraht wurden 1—2 cm tief in reines Wasser (Leitfähigkeitswasser) eingetaucht und mit dem Straßensstrom von 110 Volt verbunden. Als die Elektroden in das Wasser gebracht wurden, schienen an ihnen weißse und gelbliche Wolken zu entstehen und sich durch die Flüssigkeit zu verbreiten, obgleich die Elektroden einige Zentimeter voneinander entfernt waren. Diese Erscheinung, die sowohl in offenen Gefäßen als auch im U-Rohre

¹ Aus dem American Journal of Science (Silliman) ins Deutsche übertragen von J. KOPPEL.

² Anorganische Fermente, Leipzig 1901. — *Zeitschr. angew. Chem.* 1898, 951.

mit Asbeststopfen untersucht wurde, wird durch die folgenden Versuchsergebnisse charakterisiert.

Zeit in Stund.	Abstand zwischen den Elektroden cm	Erosion der Anode in g	Versuchsbedingungen
2	2—7	—0.0821	In offenem Gefäß.
2	2	—0.0692	
2	2	—0.0655	In offenem Gefäß, jede Elektrode war mit Filtrierpapier umgeben.
2	2	—0.0149	
7	4	—0.3107	Im U-Rohr, die Elektroden waren durch zwei lose Asbeststopfen getrennt.
3	3	—0.0488	
9	3	—0.0184	Im U-Rohr, die Elektroden waren durch zwei feste Asbeststopfen getrennt.

Bei diesen Versuchen blieb das Gewicht der Kathode unverändert, obgleich sich auf ihr ein gelbgrauer Schlamm von metallischem Silber sammelte, von dem die gelblichen Wolken abfielen. An der Anode entstanden zuerst schneeweiße Wolken (Silberhydroxyd?), bald aber bedeckte sie sich mit einer braunroten Schicht von Silberperoxyd und dann entstanden die weißen Wolken nicht mehr in erheblichen Mengen. Einmal, als die Anode fast den Asbeststopfen berührte, bildete sich eine Brücke von schneeweißem Material zwischen der Anode und dem Asbest. Beim Aufhören des Stromes löste sich dieses Band wieder auf, wobei ein Skelett von Peroxyd zurückblieb; es bildete sich jedoch wieder, als der Strom geschlossen wurde. Die resultierende Lösung war zuerst stark alkalisch, wurde jedoch sodann beim Stehen neutral, zweifellos deswegen, weil das ursprünglich vorhandene Silberhydroxyd durch die Kohlensäure der Luft in Karbonat verwandelt wurde. Ein Teil des Silbers aus den gelblichen Wolken verblieb in Suspension unter Bildung eines Hydrosols.¹ Wurde an Stelle von Wasser Alkohol angewendet, so tritt ohne Bogen keine Wirkung ein und wenn man den Bogen übergehen läßt, wird nur die Kathode erodiert, wobei sich ein schwarzes Silberalkosol bildet. Hierdurch wird die Vermutung bestätigt, daß die Erosion der Anode in Wasser auf Oxydation zurückzuführen ist, wenn der elektrische Bogen nicht übergeht. Es würde durchaus möglich sein, daß auch die Anode in ähnlicher Weise oxydiert wird, wenn der Bogen gebildet wird, und außerdem

¹ BILLITZER, *Ber. deutsch. chem. Ges.* 35, 1929.

liegt die Möglichkeit vor, daß ein Teil des von der Kathode abgeschleuderten fein verteilten Silbers gleichfalls oxydiert wird, wenn es in die Nähe der Anode kommt.

Bei BREDIGS Methode zur Herstellung von Silberhydrosolen durch Bildung eines Bogens zwischen Silberelektroden unter Wasser wird der Strom wegen der rapiden Erosion der Elektroden häufig unterbrochen. Während solcher Unterbrechungen sind die Versuchsbedingungen die gleichen wie bei dem soeben beschriebenen Versuche, nur ist möglicherweise die Entfernung zwischen den Elektroden eine andere. Es scheint demnach sicher zu sein, daß bei BREDIGS Versuchen Silberverbindungen entstanden sind, wodurch die im ersten Absatz dieser Notiz erwähnten Tatsachen erklärt werden, sowie auch die Beobachtung von Mc. INTOSH,¹ daß die elektrische Leitfähigkeit des Wassers beträchtlich erhöht wird durch die Bildung eines Bogens. Es scheint notwendig zu sein, daß diese Tatsachen bei so ausgedehnten Untersuchungen berücksichtigt werden, wie sie der letztere Autor über die katalytischen Eigenschaften fein verteilten Silbers in den nach BREDIG hergestellten Hydrosolen ausgeführt hat, besonders wenn mit neutralen oder sauren Lösungen gearbeitet wird.

Diese Untersuchung wurde ausgeführt auf Anregung von Prof. F. A. GOOCH, dem ich meinen Dank ausspreche.

¹ *Journ. Phys. Chem.* 6, 15.

The Kent Chemical Laboratory of Yale University, New Haven, U. S. A.

Bei der Redaktion eingegangen am 19. Dezember 1903.