

Über die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Siliciums, Aluminiums und Eisens. VII.

Von

PAUL ROHLAND.

In meiner letzten Untersuchung über die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Si, Al und Fe¹ gegenüber kompliziert zusammengesetzten Farbstoffen war dargelegt worden, daß sich konstitutive Einflüsse im Sinne der organischen Strukturtheorie bei den einzelnen Farbstoffen geltend zu machen schienen, und zwar insofern, als die Adsorption diesen gegenüber in quantitativer Hinsicht verschieden ist. Verschiedene Mengen von Kolloidton sind notwendig, um solche Farbstoffe zu entfärben; einige werden überhaupt nicht vollständig entfärbt.

In dieser Hinsicht läßt sich folgende Skala aufstellen, an deren Spitze der Farbstoff steht, zu dessen Entfärbung am wenigsten Kolloidton gebraucht wird, an deren Ende der entgegengesetzte:

Anilinblau,	Anilinrot,
Viktoriablau,	Orange,
Violett,	Vesuvium,
Diamantgrün,	Metanilgelb.

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Adsorption und Konstitution der einzelnen Farbstoffe, den weitere Untersuchungen aufgeklärt haben.

Zunächst ist es unrichtig, daß dabei der saure oder basische Charakter des Farbstoffes eine Rolle spielen soll. Das kann höchstens für einige besondere Fälle in Betracht kommen.

Auch die Auffassung von W. BILTZ², daß ein Farbstoff dialysiert, wenn die Anzahl der Atome in einem Farbstoffmolekül bis zu ca. 45 beträgt, bei einem Gehalt über 45 Atomen geringe Verlangsamung eintritt, die Farbstoffe zwischen den Atomzahlen von

¹ Z. anorg. Chem. 80 (1913), 174; ferner 41 (1904), 325; 56 (1907), 46; 60 (1908), 366; 64 (1912) 116.

² Gedenkbuch für J. M. VAN BEMMELEN, S. 108.

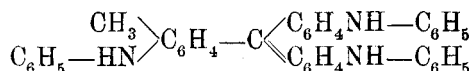
ca. 55—70 nur wenig oder gar nicht dialysieren, und bei über 70 Atomen die Dialysierbarkeit aufhört, daß also die Größe des Moleküls im chemischen Sinne die Dialysierbarkeit beeinflußt, trifft nicht das Richtige.

Denn z. B. werden Anilinrot, Malachitgrün, Fluorescein, Aurin vom Kolloidton adsorbiert, obwohl sie eine geringere Atomzahl im Farbstoffmolekül als 55 haben.

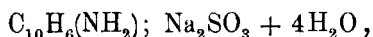
CHAPMANN und SIBOLD¹ behaupten, daß vom Kaolin Kongorot, Bismarckbraun und Methylenblau gut adsorbiert werden, weil sie substantive und basische Farbstoffe sind, während Magenta-säure, Fluorescein, Eosin überhaupt nicht adsorbiert werden. Auch das stimmt mit den weiteren Ergebnissen nicht überein. Z. B. wird Vesuvin, ein basischer Farbstoff vom Kaolin, sehr schlecht adsorbiert.

Der springende Punkt ist vielmehr der, ob der Farbstoff, vorausgesetzt, daß er kompliziert zusammengesetzt ist, denn so einfach konstituierte Stoffe wie Cuprisulfat oder Kalidichromat usw. werden überhaupt nicht vom Kolloidton adsorbiert, in Lösung kristalloid oder kolloid ist, was ich schon früher angedeutet habe.²

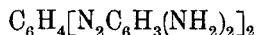
Ein Farbstoff, z. B. wie Anilinblau, im Sinne der organischen Strukturtheorie von der Konstitution:



und Kongorot, das Natriumsalz der 1.4-Naphthylaminsäure



kombiniert mit der Tetrazoverbindung des Benzidins, oder Tiefschwarz werden vom Kolloidton und Kaolin vortrefflich während ihres ausgeprägten kolloiden Charakters adsorbiert, während das bei dem Bismarckbraun, Papierscharlach, auch den Eosinen, ferner beim Vesuvin, dem salzsauren Salz des Basengemenges Phenylendisazom-phenyldiamins



gar nicht oder in sehr beschränktem Maße der Fall ist. Auch wenn ein ganz anderes Kolloid, z. B. Zirkonoxhydhydrat, als Adsorbens angewandt wird, tritt dieselbe Gesetzmäßigkeit hervor.

Je kolloider ein Farbstoff konstituiert ist, um so leichter wird er von dem Kolloidton und Kaolin adsorbiert.

¹ Chem.-Ztg. 1912, 825.

² Z. anorg. Chem. 64 (1912), 116.

Umgekehrt kann diese Adsorptionsfähigkeit des Kolloidtons dazu benutzt werden, festzustellen, ob ein Farbstoff krystalloider oder kolloider Natur ist.

Da manche Farbstoffe in sehr verdünnter Lösung krystalloid, in konzentrierterer kolloid konstituiert sind, so kann auch mit Hilfe des Kolloidtons dieser Übergangspunkt in den kolloiden Zustand ermittelt werden.

Bezüglich meines „Kolloidtonreinigungsverfahrens“¹ für Fabrikabwässer und städtische Abwässer kann auf diese Weise erkannt werden, welche Farbstoffe sich am leichtesten aus dem Abwasser entfernen lassen, und da, wie jetzt nachgewiesen worden ist, das Färben ein Adsorptionsvorgang ist, welche Farbstoffe sich hierzu am besten eignen.

Ferner adsorbieren Kolloidtone und Kaoline kolloid gelöste Stoffe, organische, wie Stärke, Dextrin, anorganische, wie kolloides Eisenhydroxyd.

NILS CARLI² kommt aber zu dem Ergebnis, daß Kaolin keine nennenswerte Einwirkung auf dieses Kolloid ausübt.

Offenbar hat NILS CARLI sehr gering plastischen Kaolin benutzt, der in Berührung mit Wasser wenig Kolloide bildete und infolgedessen geringe Adsorptionsfähigkeit besaß. Plastizität und Adsorptionsfähigkeit stehen bei den Tonen und Kaolinen in enger Beziehung zueinander. Der von mir mit sehr plastischem Kaolin³ aus Sachsen angestellte Versuch ergab, daß dieses kolloides Eisenhydroxyd fast vollständig adsorbiert.

Übrigens wird beim Kaolin, der ein ausgeprägtes negatives Suspensionskolloid ist, nicht das Kation, wie H. FREUNDLICH behauptet, sondern bei der Einwirkung von Hydroxylionen⁴ auf ihn und seiner Ausflockung das Anion mitgerissen.

¹ *Chem. Ind.* **33** (1910), 5. Das Kolloidtonreinigungsverfahren für städtische und Fabrikabwässer.

² *Zeitschr. phys. Chem.* **85** (1913), 2.

³ Vom Freiherrlich von Schönberg'schem Kaolinwerk in Hohburg bei Wurzen.

⁴ *Z. anorg. Chem.* **83** (1913), 138.

Stuttgart, Technische Hochschule.