

## Notizen über die Lackmusseide

von

**F. Emich.**

Aus dem Laboratorium für allgemeine Chemie an der k. k. Technischen Hochschule in Graz.

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. December 1901.)

Durch die vorliegenden Notizen soll die Mittheilung über den mikrochemischen Nachweis von Alkalien und Säuren,<sup>1</sup> in welcher unter anderem die Lackmusseide als mikrochemisches Reagens empfohlen wurde, in einigen Punkten ergänzt werden.

### I.

Beim Gebrauch der blauen Lackmusseide stellte es sich als Übelstand heraus, dass sie, mit größeren Wassermengen zusammengebracht, Alkali verliert, d. h. roth wird und infolge dessen dann zu Täuschungen Anlass geben kann, wenn die neulich empfohlene Tropfengröße von einem Zwanzigstel Milligramm um ein Vielfaches überschritten wird.

Ich versuchte deshalb, für solche Fälle an Stelle der Alkalien andere Mittel zum Neutralisieren des rothen Lackmusfarbstoffes anzuwenden; dabei wurden zunächst mit Kalk- und Barytwasser, sowie mit alkalischen Lösungen von Zink, Aluminium oder Chromoxyd keine befriedigenden Resultate erhalten, indem sich die so erzielte Blaufärbung nicht als genügend »echt« erwies. Als ich hingegen die rothe Lackmusseide einige Stunden in Bleiessig liegen ließ, wurde sie nicht

---

<sup>1</sup> Monatshefte für Chemie, 22, 670; Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissensch., mathem.-naturw. Cl., Bd. CX, Abth. II b, Juni 1901.

nur schön blau, sondern blieb dies auch bei kurzem Auswaschen in der Kälte. Nur durch Kochen oder mehrstündiges Verweilen in fließendem Wasser entstand die violette Übergangsfarbe. Ebenso wurde die rothe Seide rein blau, wenn man sie für einige Tage unter Wasser brachte, in welchem etwas Bleioxyd aufgeschlemmt war.

Die so gewönnene blaue Lackmusseide besitzt gegenüber der mittels verdünnter Lauge dargestellten eine etwas geringere Empfindlichkeit, indem die entschiedene Rothfärbung des Endstückes eines Coconfadens erst bei Anwendung von z. B. einem Milliontel Milligramm Salzsäure oder von zwei Millionteln Milligramm Schwefelsäure deutlich auftritt. Zum mikrochemischen Nachweise schwacher Säuren, welche unlösliche Bleisalze geben, ist sie nicht geeignet, wohl aber kann man sie gegebenenfalls auch als makrochemisches Reagens benützen, wobei ihre fast rein blaue Farbe und große Beständigkeit gegenüber Lösungen zustatten kommen. Die Lichtempfindlichkeit der Bleioxydlackmusseide ist (wie auch die der rothen Lackmusseide, was nachträglich hinzugefügt sei) eine sehr geringe.

## II.

Um über die quantitative Zusammensetzung der Lackmusseide Aufschluss zu erhalten, wurden reine unbeschwerte Coconfäden zuerst mit zweiprocentiger Schwefelsäure wiederholt ausgekocht, dann mittels rother Lackmurstinctur in bekannter Weise gefärbt und mit Bleiessig gebläut; zugleich wurden die jeweiligen Gewichtszunahmen nach dem Trocknen bei 120° bestimmt. Das nothwendige Auswaschen geschah mit heißem Wasser und wurde nach dem Rothfärben fortgesetzt, bis das Waschwasser blass zwiebelroth (alkalische Reaction des Glases) erschien, nach dem Bläuen aber so lange, als die ablaufende Flüssigkeit noch eine nennenswerte Reaction mit Schwefelwasserstoff zeigte.

So ergaben:

1. 0·2240 g ungefärbte Seide . . . 0·2318 g rothe Seide;
2. 0·1447 g » » . . . 0·1507 g » » und  
0·1717 g blaue Seide.

Rechnet man die Zunahmen als rothen Farbstoff, beziehungsweise als Bleioxyd, so hatten 100 Theile Seide

im Mittel 3·8 Theile Farbstoff  
und 18·6 Theile Bleioxyd

aufgenommen.

Die Größe der zweiten Zahl erklärt die geringere Empfindlichkeit der Bleioxydlackmusseide gegenüber der mittels Alkalien gebläuten.

### III.

Die Bleioxydlackmusseide ist als mikrochemisches Reagens auf lösliche Sulfide brauchbar. Beispielsweise bewirkte ein Zwanzigstel Milligramm einer 0·4procentigen Lösung von Schwefelnatrium eine deutliche Braunfärbung, wenn man das Ende eines Coconfadens in der seinerzeit angegebenen Weise prüfte. Eine für diesen Zweck noch geeignetere »Bleiseide« erhält man durch mehrtägiges Liegenlassen von ungefärbten Seidenfasern in Bleiessig und (flüchtiges) Auswaschen. Das Reagens gibt noch mit der angegebenen Menge einer 0·2procentigen Schwefelnatriumlösung eine schöne Reaction und ermöglicht daher den Nachweis von

$\frac{1}{10000}$  mg Schwefelnatrium  
oder  $\frac{1}{25000}$  mg Schwefel,

der in Form eines löslichen Sulfids vorliegt. Hiebei ist nur hinzuzufügen, dass Schwefelammonium wegen seiner Flüchtigkeit größere Concentrationen erfordert.

Der naheliegende Versuch, die durch Schwefelblei gebräunte Seide als Reagens auf Ozon zu benützen, ergab kein positives Resultat.

### IV.

Des weiteren eine kleine Bemerkung, die auf den in der eingangs citierten Mittheilung enthaltenen Satz<sup>1</sup> Bezug hat, welcher lautet: »Anscheinend liegen hier wohl die kleinsten,

<sup>1</sup> A. a. O. S. 674.

bisher mittels chemischer Reactionen nachweisbaren Stoffmengen vor«. Hiezu äußerte ein hervorragender Botaniker (welcher jedoch nicht genannt werden will) brieflich das Bedenken: er habe die Empfindung, dass man mittels der Phloroglucin-Salzsäureprobe oder mittels Molisch' Chlorophyllreaction ebenso kleine oder noch kleinere Stoffmengen auffinden könne. Ich halte das letztere für richtig und möchte deshalb den erwähnten Satz in der Weise aufgefasst wissen, dass er sich auf die kleinsten quantitativ festgestellten Mengen beziehe.

## V.

Ferner wurde im Anschluss an die Versuche, welche ich auf Wunsch von Herrn Prof. Dr. Oscar Knoblauch<sup>1</sup>-Leipzig unternommen habe, untersucht, ob sich beim Schwefel eine Oxydation durch den Luftsauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur nachweisen lässt.

Zu diesem Zwecke wurden 5 g Stangenschwefel fein gepulvert, mit Wasser so lange ausgezogen, als es noch saure Reaction annahm und hierauf, ohne erst zu trocknen, sechs Wochen unter einer Glasglocke sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit wurde wieder mit reinstem Wasser extrahiert, durch ein geprüftes Filter filtriert und am Wasserbad eingeeengt; der Rückstand reagierte auf Lackmusseide entschieden sauer.

Bei diesen Versuchen kamen lediglich Gefäße aus Platin zur Anwendung. Ob hiebei diesem Metall etwa eine katalytische Wirkung zukommt, muss vorläufig dahin gestellt bleiben, ebenso, ob bei dem Oxydationsprocess primär gerade Schwefelsäure entsteht, deren Reaction (Gipsnadeln) der Verdampfungsrückstand gibt.

## VI.

Schließlich soll noch der Überzeugung Ausdruck gegeben werden, dass das der Lackmusseidereaction zugrunde liegende

---

<sup>1</sup> Knoblauch, Versuche über Berührungselektricität. Z. für physikal. Chemie, 39, 243.

Princip, Farbreactionen nicht unmittelbar unter dem Mikroskope zu beobachten, sondern die in Frage kommenden Stoffe mittels Gespinnstfasern zu fixieren, in der mikrochemischen Analyse noch mancherlei Anwendung finden kann. Wir wollen nur einen Vortheil der Methode hervorheben: Da man durch die Einbettung in die Faser sehr bedeutende Verdünnungen erzielen kann, machen sich z. B. bei den sogenannten schwarzen Niederschlägen oft Farbendifferenzen geltend, welche zur unmittelbaren Unterscheidung von Stoffen dienen können, die in Masse ganz gleich aussehen. So lassen sich einerseits Schwefeleisen und anderseits Schwefelnickel und -Kobalt durch die bekannte grüne Farbe des ersteren noch in Quantitäten unterscheiden, für deren Größe mir vorläufig eine Schätzung fehlt.

---