

99. K. Vierordt: Ueber die Anwendung des Spectral-Apparates zur quantitativen Bestimmung von Farbstoffen.

(Vorgetragen vom Verfasser.)

Bei den bisher gebräuchlichen Spectral-Apparaten ist die Eintrittsspalte für das Licht von zwei Platten begrenzt: einer festen und einer beweglichen. Für den vorstehenden Zweck wird die bewegliche Platte in zwei Hälften getheilt: eine obere und eine untere. Jede dieser Platten ist mit einer feinen Mikrometerschraube versehen, deren graduirte Trommel die Breite der Eintrittsspalte genau abzulesen gestattet. Sind die beiden Spalthälften, die obere und untere, genau gleich weit, so zeigt die obere und untere Hälfte des spectralen Schelfeldes in jedem Einzelbezirk genau dieselbe Lichtstärke. Wird aber vor die obere Eintrittsspalte ein diaphanes farbiges Medium gebracht, z. B. ein farbiges Glas, eine dünne Lamelle eines farbigen Körpers, ein gefärbtes organisches Gewebe, oder endlich, in einem kleinen Glaströgen mit planparallelen Wandungen, eine Lösung irgend einer gefärbten Substanz oder die farblose Lösung eines stark fluorescirenden Körpers, so ist das Spectrum in zwei übereinander liegende Hälften von verschiedenen Lichtstärken getheilt: in das reine Spectrum der angewandten Lichtquelle, erzeugt durch die freigebliebene Spalthälfte und in das durch den vorgelegten farbigen Körper modificirte Spectrum.

Ich erwähne noch einiger anderen, von mir am Spectral-Apparat angebrachten Nebeneinrichtungen, die ich auch für anderweitige spectralanalytische Zwecke als den in Rede stehenden, empfehlen kann; namentlich einer Vorrichtung im Ocular des Beobachtungsfernrohres, welche gestattet, sämmtliche Bezirke des Spectrums abzublenden, mit Ausnahme desjenigen, den man gerade untersucht. Diese Vorrichtung erlaubt, sehr lichtschwache farbige Linien der Spectren chemischer Elemente noch mit grosser Deutlichkeit beobachten zu können. Wegen des Näheren verweise ich auf meine (bei Laupp in Tübingen) soeben erschienene Schrift über die „Anwendung des Spectral-Apparates zur Messung und Vergleichung der Stärke des farbigen Lichtes“, in welcher die Spectren des Sonnenlichtes und verschiedener irdischen Lichtquellen von Stelle zu Stelle photometrisch untersucht und ausserdem Messungen der Lichtstärke der hellen Linien der Spectren einiger chemischen Elemente mitgetheilt werden.

Die nächste Aufgabe bei der quantitativen Bestimmung farbiger Körper auf spectralanalytischem Wege — eine Aufgabe, die man sich bisher in den chemischen Laboratorien bekanntlich noch nicht gestellt hat — besteht nun darin, in irgend welcher Region des Spectrums (während die übrigen Bezirke in der angegebenen Weise abgeblendet sind) die Absorption des Lichtes durch den vor die eine Spalthälfte gebrachten diaphanen Körper zu messen. Dies geschieht sehr ein-

fach dadurch, dass die freigebliebene Eintrittsspalte mittelst der entsprechenden Mikrometerschraube so lange verschmälert wird, bis die Lichtstärke in der oberen und unteren Hälfte der untersuchten Spectralregion vollständig gleich ist. Ist die Lichtabsorption in dem untersuchten Spectralbezirke sehr stark, so wird die freie Spalthälfte zunächst durch ein Rauchglas von bekannter verdunkelnder Kraft verlegt und sodann die völlige Gleichheit der Lichtstärken durch Veränderung der Spaltweite hervorgebracht.

Die Gleichheit der Lichtstärke in beiden übereinanderliegenden Hälften des Spectrums ist sehr schnell hergestellt und damit die, nach der Durchstrahlung des vor die Spalte gebrachten gefärbten Körpers noch übrig bleibende Lichtstärke, in Procenten der ursprünglichen Lichtstärke, unmittelbar gefunden. Bei gewissen Untersuchungen ist auch die Messung des photometrischen Werthes der untersuchten Spectralregion wünschenswerth; dieselbe geschieht nach dem, in meiner oben angeführten Schrift geschilderten Verfahren.

Da das Auge bekanntlich sehr geringe Differenzen der Stärke des gleichfarbigen Lichtes zu unterscheiden vermag, so bietet die Methode alle Garantien einer genau objectiven Messung. Dieselbe gewährt somit zunächst ein einfaches Mittel, um die Absorption des Lichtes durch farbige Körper in sämtlichen Regionen des Spectrums messen zu können; sie ist aber auch geeignet zur Bestimmung des Gehaltes jedweder Farbstofflösung.

Ueber die Definitionen des Lichtabsorptionscoefficienten sowie des Exstinctionscoefficienten (E) einer Lösung, ferner des Lichtabsorptionscoefficienten (A) des gelösten activen absorbirenden Körpers sei noch Folgendes zugefügt: der erste und dritte dieser Coefficienten entspricht den längst üblichen Definirungen, während der Exstinctionscoefficient in dem bekannten, von Bunsen (in dessen photochemischen Untersuchungen) eingeführten Wortsinn genommen wird.

Es liess sich ein gesetzliches Verhältniss zwischen den Exstinctionscoefficienten (E) und den Concentrationen (C) der verschieden concentrirten Lösungen einer und derselben farbigen Substanz von vornherein erwarten; $\frac{C}{E}$ ist in der That nichts anderes als der, den älteren Definirungen entsprechende Absorptionscoefficient (A) der gelösten Substanz.

Hat man also auch nur für eine einzige, beliebig auszuwählende Stelle des Spectrums den Absorptionscoefficienten der farbigen Substanz, d. h. den Werth $\frac{C}{E}$, also den Exstinctionscoefficienten einer einzigen ihrer Lösungen von vorher bekannter Concentration bestimmt, so kann man jede unbekannte Concentration C derselben Lösung finden nach der Formel $C = A \cdot E$, d. h. einfach durch Multi-

plication des ein- für allemal bestimmten Absorptionscoefficienten der Substanz mit dem, am Spectral-Apparat zu messenden Exstinctionscoefficienten der zu untersuchenden Lösung. Der Exstinctionscoefficient ist der negative Logarithmus der Lichtstärke, welche noch übrig bleibt, nach der Durchstrahlung einer Schicht des absorbirenden Mediums von 1 Centimeter Dicke.

Wegen des Näheren verweise ich auf eine Schrift „über die Anwendung des Spectral-Apparats zur quantitativen chemischen Analyse“, welche in einigen Monaten (bei Laupp in Tübingen) erscheinen wird.

100. Franz Reim: Ueber das Hämatoxylin.

(Eingegangen am 2. April.)

Die Untersuchungen über das Hämatoxylin, welche wir besitzen, *) haben bisher nur die empirische Formel dieser in mancher Beziehung interessanten Verbindung festzustellen vermocht. Es hat sich die Vermuthung Gerhardt's bestätigt, dass sie für das bei 130° C. getrocknete Präparat $C_{16}H_{14}O_6$ sei. Für das durch Oxydation in alkalischer Lösung daraus entstehende Hämatein, einen dunkel braunrothen Körper, folgt dann $C_{16}H_{12}O_6$. Eine nähere Gliederung dieser hohen Formeln ist noch nicht versucht worden, die gekannten Zersetzungsproducte sind dazu nicht charakteristisch genug.

Das Hämatoxylin ist zuckerartig süß.

Es liefert mit Oxydationsmitteln fast nur Oxalsäure.

Es lässt sich nicht nitriren.

Mit Chlor und Brom giebt es keine brauchbaren Substitutionsproducte, wenigstens sind sie aus den braunroth gefärbten, harzigen Massen, die man erhält, nicht rein zu gewinnen.

Es nimmt keinen Wasserstoff auf, wenn man es mit Natriumamalgam oder Zink und Schwefelsäure behandelt.

Von fünffach Chlorphosphor wird es, wie ich fand, zwar unter Bildung von Phosphoroxchlorid angegriffen, allein die Reaction geht weiter, als bis zur Entstehung eines Chlorides; aus der braunen Masse, die man erhält, lässt sich weder durch Destillation, noch durch Behandlung mit Aether eine reine Verbindung gewinnen.

Bei Behandlung mit chloresurem Kali und Salzsäure bilden sich nur amorphe, harige, keine krystallisirbaren Produkte.

Die Empfindlichkeit des Hämatoxylins gegen Alkalien, mit denen so schön gefärbte, violette Lösungen entstehen, ist bekannt. Mit

*) Erdmann, Journ. f. pr. Chem. XXV. 198, LXXV. 218.
Hesse, Annalen d. Chemis. CIX. 382.