10378768

Bayer. 2469 / 1866, 2

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1866. Band II.

München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1866.

In Commission bei G. Franz.

60 G

wird in ganz ähnlicher Weise die belichtete Platte wieder in ihr Futteral zurück gebracht und die Camera mit einer neuen Platte versehen.

Ausser dem Periskopobjectiv habe ich noch ein aplanatisches Objectiv an die Camera anpassen lassen. Letzteres gibt 25 mal mehr Licht als das Periskop. Kömmt es also vor, lichtschwache Objecte zu copiren, die einen kleinern Gesichtswinkel fodern, so ist das aplanatirte Objectiv das geeignetere.

Herr Voit macht Mittheilung über eine Untersuchung seines Bruders Hrn. Ernst Voit:

„Ueber Diffusion von Flüssigkeiten".

Die zahlreichen Untersuchungen über die osmotischen Erscheinungen sind bekanntlich noch nicht im Stande, eine vollkommen genügende Erklärung des ganzen Vorganges zu gestatten, schon deshalb nicht, weil die bei jeder Osmose wirksame Diffusion noch auf kein einfaches Gesetz zurückgeführt ist. Ehe ich desshalb neue Beobachtungen in dieser Richtung anstellte, wollte ich zuerst die Auffindung der Diffusionsgesetze von Neuem in Angriff nehmen, um dann vielleicht mit grösserer Leichtigkeit auch die Osmose betrachten zu können.

Ueber die Diffusion von Flüssigkeiten sind Untersuchungen, sowohl in experimenteller wie theoretischer Richtung vorhanden. Die ersten und wohl die wichtigsten sind die zahlreichen Beobachtungen von Graham, bei welchen er unter sonst gleichen Umständen die Salzmenge bestimmt, die aus einem mit Salzlösung gefüllten Gefäss in das darüber befindliche destillirte Wasser tritt. Die für verschie-

dene Substanzen gefundenen Verhältnisszahlen nimmt er als Maass ihres Diffusionsvermögens an. Fick machte später darauf aufmerksam, es wäre wahrscheinlich, dass die Diffusion dasselbe Gesetz befolge, wie die Wärmeleitung und die Verbreitung eines electrischen Stromes; dass nämlich in einem Zeitelement aus einer Schichte in eine benachbarte eine Salzmenge übertritt, welche proportional ist dem Flächeninhalt und dem Conzentrationsunterschiede beider. Fick's Versuche, welche nur mit Kochsalz angestellt sind, können aber nicht als beweisend für seine Annahme gelten, so dass Beilstein berechtigt war, aus seinen eigenen Beobachtungen den Schluss zu ziehen, die Diffusion befolge nicht genau dieses Gesetz.

Aus diesem Grunde stellte ich mir die Aufgabe, durch neue Experimente die Frage über das Diffusionsgesetz zu entscheiden, und bediente mich dazu folgender Methode.

Ich schichtete in einem parallelepipedischen Glaskasten mit planparallelen Wänden conzentrirte Zuckerlösung unter destillirtes Wasser; es gelang diess durch einige Vorsichtsmaassregeln so vollkommen, dass sich anfänglich zwischen beiden Flüssigkeiten eine spiegelnde Trennungsfläche befand. Nach einiger Zeit trat durch Diffusion eine Mischung ein, und es war nun meine Aufgabe, zu jeder Zeit uud in jeder beliebigen Höhe des Diffusionsgefässes die Conzentration der Zuckerlösung zu beobachten, ohne die Diffusion zu unterbrechen. Zu diesem Zweck befestigte ich ein Duboscque-Soleil'sches Saccharimeter an dem Schlitten eines Kathetometers und bestimmte von der Oberfläche der Diffusionsflüssigkeit aus, immer um je 0.5 cent. herabsteigend, die Conzentration der Zuckerlösung in einer Horizontalschicht. Alle Beobachtungen führte ich in einem Keller aus, um bei constanter Temperatur zu arbeiten und störende Erschütterungen zu vermeiden. Einzelne Versuchsreihen haben eine Dauer von 70 Tagen.

Die für Rohr- und Traubenzucker gefundenen Resultate zeigen, dass das Gesetz, welches Fick angenommen hat, wenigstens innerhalb der Gränzen der Beobachtungsfehler richtig ist. Unter dieser Voraussetzung habe ich sodann gefunden, dass die Graham'schen Verhältnisszahlen kein Maass des Diffusionsvermögens sind, und so bedeutend von ihrem Werth verlieren. Die Diffusionsconstanten, welche sich aus meinen Beobachtungen berechnen, sind für Rohrzucker bei einer Temperatur von 14—15° C. 0,3144, für Traubenzucker 0,3180, d. h. wenn in einem Diffusionsgefäss von 1 cent. Höhe an beiden Enden ein Conzentrationsunterschied von 1 gr. stattfindet, so tritt beim Beharrungszustand in einem Tag durch einen Querschnitt von 1□cent. eine Rohrzuckermenge von 0.3144 gr. und eine Traubenzuckermenge von 0,3180 gr. Der mittlere Fehler beträgt höchstens 1 proc.

Ich beabsichtige diese Versuche noch fortzusetzen und für solche Substanzen, welche die Polarisationsebene eines durchgehenden polarisirten Lichtstrahles nicht drehen, eine ähnliche Beobachtungsmethode anzuwenden. Das Saccharimeter ersetze ich in diesem Fall durch einen Apparat, wie ihn Steinheil zur Bierprobe vorgeschlagen hat. Dieses sehr zweckmässig ausgedachte Instrument wird mir gestatten, mit grosser Genauigkeit und ausserordentlich bequem die Lichtbrechung einer Lösung in jeder Höhe des Diffusionsgefässes zu bestimmen. Selbst die Diffusion von Gemengen zweier gelösten Substanzen, deren eine die Polarisationsebene dreht, kann ich durch gleichzeitige Anwendung des Saccharimeters und der optischen Gehaltsprobe von Steinheil sehr leicht verfolgen. Schwieriger ist es, den Einfluss der Temperatur auf die Diffusionsconstante zu ermitteln; doch hoffe ich mit Hülfe eines „Kohlrausch'schen selbstregulirenden Thermometers" wenigstens genäherte Werthe zu erhalten.

Auch die osmotischen Vorgänge will ich ganz nach derselben Methode studiren. Ist die conzentrirte Lösung und das Lösungsmittel durch ein Diaphragma geschieden, so sind die durch das Diaphragma ausgetauschten Volumina verschieden; desshalb werde ich auf den Boden des Diffusionsgefässes Quecksilber bringen, welches durch ein seitliches Rohr entweichen kann, um so auch den Druck während der Osmose constant zu erhalten.

Nach Vollendung der zwar langwierigen, aber leicht auszuführenden Versuche, glaube ich eine sichere Basis für theoretische Betrachtungen über Diffusion und Osmose gewonnen zu haben, und wenn ich mir auch jetzt schon bestimmte theoretische Anschauungen gebildet habe, so scheint es mir doch zu voreilig, dieselben früher anzugeben, ehe sie genügend durch Versuche gestützt werden können.

Dass die Auffindung der Gesetze für Diffusion und Osmose nicht nur von rein physikalischem Standpunkte aus von grossem Interesse ist, brauche ich kaum zu erwähnen, und ich hoffe, dass die Verwerthung der gewonnenen Resultate auf anderen Gebieten nicht ausbleiben möge.