Ueber die Anwendung eines Reflectors bei Spectraluntersuchungen;

von Demselben.

Die Entfernung der Lichtquelle vom Beobachter bietet Jedem, der mit dem einfachen Spectroskop arbeitet, nicht zu verkennende Schwierigkeiten und erschwert zumal jede schnelle und sichere Handhabung des Untersuchungs-objectes in der Flamme.

Dieser Umstand, sowie anderseits die Hoffnung und der Wunsch, in das Prisma dichtere Lichtmassen, d. h. Strahlen von grösserer Lichtwirkung, gelangen zu lassen, um dadurch ein schärferes Spectrum zu erzielen, waren die Veranlassung, statt der Flamme einen versilberten Hohlspiegel hinter das Spectroskop aufzustellen. Der Erfolg dieser einfachen Abänderung ist ein so überraschender und sicherer, dass ich, um Sachkundige zu noch erweiterter Ausnützung dieser Erscheinung anzuregen, mit der Veröffentlichung nicht ferner zurückhalten will.

Bei der Untersuchung von Brunnenwässern und Mineralquellen, wie sie der chemischen Centralstelle in reichem Maasse zugehen, ist die spectralanalytische Prüfung der Verdampfungsrückstände oder einzelner Niederschläge von grosser Wichtigkeit.

Ich bin daher täglich auf den Gebrauch des Spectralapparates angewiesen und lernte die Unsicherheit der Beobachtung, welche mit der bedeutenden Entfernung der Gasflamme vom Beobachter verbunden ist, hinreichend kennen.

Ausserdem waren die Erscheinungen in den meisten Fällen durch die Flammenbewegungen getrübt, welche wiederum ihren Grund in der Einwirkung des Objectes auf den Gasstrom hatten. Alle diese Uebelstände müssen vermindert und vielleicht vernichtet werden können, sobald

die Flamme dem Beobachter näher gerückt und er dadurch in den Stand gesetzt wird, der Erscheinung vollständig Herr zu werden.

Ich stellte zu dem Zwecke hinter den Spectralapparat A den schwach gekrümmten Hohlspiegel B auf, so dass das Prisma nahezu in den Focus desselben zu stehen kam, und fixirte nun, nachdem ich vorher durch Tageslicht auf die Fraunhofer'schen Linien eingestellt hatte, das von dem Gasbrenner C ausgehende Licht. Schon hierbei trat das

continuirliche Flammenspectrum mit blendender Helligkeit auf.

Andererseits richtete ich den Brenner D so, dass dessen reflectirtes Licht das kleine Prisma des Rohres b am Spectroskop traf und das Controlspectrum hervorrief.

Hatte ich so die schärfste Einstellung erreicht und durch das Rohr c den Maassstab auf dem Prisma reflectirt, so führte ich in die abgeschwächte Flamme C, welche, wie man sieht, dem Ocular sehr nahe steht, das Untersuchungsobject und konnte z. B. die Natriumlinie als Doppellinie mit grosser Schärfe beobachten. Alle Erscheinungen traten mit grösster Sicherheit ein, und boten darum ein vermehrtes Interesse, als sich durch die vollständige Beherrschung des Experimentes die Spectra in ihrem successiven Verlauf vollständig klar darstellten.

Wenn ich von einem successiven Verlauf der Spectralerscheinungen spreche, so bezieht sich diess auf Beobach-

354 Fleck: Ueber die Anwendung eines Reflectors

tungen, welche ich bei Gelegenheit der Untersuchung des Calciumspectrums zu machen Gelegenheit hatte, und über welche ich noch Einiges mitzutheilen von Interesse halte.

Die Scala des mir von Herrn Desaga in Heidelberg gelieferten einfachen Spectroskopes bietet die *D* Linie im Sonnenspectrum bei 70, *C* bei 51, *E* bei 93, *F* bei 117 u. s. w. Bei der Einführung kalkhaltiger Stoffe tritt nun bei 51 eine scharf begrenzte rothe, bei 60 eine eben so scharf begrenzte grüne Linie auf, welche beide bei längerer Dauer dieses Versuches noch dazwischen liegenden rothen und grünen Streifen Platz machen und in dem Grade an Intensität verlieren, als Letztere sich vermehren. Die im dunkeln Violet auftretende blaue Linie verschwindet bald und wird durch keine andere ersetzt. Anfangs suchte ich mir diese Erscheinung durch eine Abnahme der glühenden Kalktheile in der Flamme zu erklären. Doch war diese Erklärung aus dem Grunde zweifelhaft, weil, je nach den Kalksorten, die ich in Untersuchung zog, die breiten Streifen öfters auch früher als die scharf begrenzten rothen und grünen Linien zum Vorschein kamen. Es tauchte demnach der Gedanke auf, dass diese Verschiedenheit der Erscheinungen verschiedenen Grundstoffen angehören möchten, — eine Vermuthung, die sich durch einige Versuche wenigstens insoweit bestätigte, als die genannten Erscheinungen in einer bestimmten Reihenfolge auftraten, sobald ich den Kalk einer fractionirten Ausscheidung aus seinen Auflösungen unterwarf.

Es liegt nämlich der Gedanke nicht allzufern, dass die uns zu Gebote stehenden Fällungsmittel der Grundstoffe nicht einzelne Körper, sondern Gruppen gewisser chemisch ähnlicher Elemente zur Abscheidung bringen. Führt doch schon die grosse Aehnlichkeit von Kali und Ammoniak, von Lanthan und Didym, Aluminium und Beryllium u. s. w. darauf hin, dass möglicher Weise die vorläufig als Element erkannten Stoffe immer noch Elementargruppen darstellen können.

Das specifische Verhalten des Kalkes gegen oxalsaures Ammoniak giebt uns noch keine Garantie für dessen

elementaren Charakter, und in der That gestalteten sich die Erscheinungen im Spectroskop verschiedenartig, als ich eine Lösung von reinem Chlorcalcium, aus welcher vorher durch längere Berührung mit Gypswasser die letzten möglichen Spuren von Baryt und Strontian entfernt waren, fractionirt mit oxalsaurem Ammoniak ausfällte.

Ich theilte durch fünfmalige Ausfällung derselben Lösung das Chlorcalcium in fünf verschiedene Portionen oxalsauren Kalkes und prüfte jede derselben im Spectroskop.

Wenn es mir auch nicht gelang, hierdurch absolut getrennte Erscheinungen zu erhalten, so zeigte sich doch der Gang der letzteren wesentlich anders, je nachdem ich die ersten oder letzten Niederschläge der Flamme zuführte. Während in den ersten Abscheidungen die rothe, grüne und blaue Linie scharf begrenzt und lange andauernd zum Vorschein kamen, traten dieselben in den letzten Niederschlägen sehr bedeutend zurück und wurden durch dazwischen und dahinter liegende rothe und gelbgrüne Bänder oder Streifen vorwaltend übertroffen. Die blaue Linie im äussersten Violett war schon beim dritten Niederschlage völlig verschwunden und trat beim vierten und fünften Niederschlage nicht wieder auf.

Diese Vorgänge, wie sie in der That mit grosser Sicherheit bei der oben angegebenen Einrichtung des Apparates beobachtet werden können, deuten zur Genüge darauf hin, dass die als oxalsaurer Kalk erhaltenen Abscheidungen eine Anzahl chemisch sehr nahe stehender Grundstoffe einschliessen. Eine Unterstützung dieser Annahme liegt anderseits in der polymorphen Form, in welcher uns die Kalkverbindungen in der Natur entgegen treten und mahnt zur Aufsuchung von Trennungsmethoden, durch welche die oben ausgesprochenen Vermuthungen zur Wahrheit gemacht werden können.