

Leuchtende Gase

Mehr Details

Spektraler Fingerabdruck

Der Kern eines Spektrometers ist ein Prisma, ein dreieckiges Stück Glas. Es fächert den Lichtstrahl auf und macht so die einzelnen Farben sichtbar, aus denen das Licht besteht. Sonnenlicht enthält alle Farben von Rot bis Violett – das bekannte Regenbogenspektrum. Andere Lichtquellen (Kerzenlicht, Glühbirnen, Leuchtröhren) haben ein vollkommen anderes Spektrum als „natürliches“ Licht. Das Spektrum ist abhängig von den chemischen Elementen oder Verbindungen, die am Leuchten beteiligt sind. Dabei hat jedes Element, jeder Stoff sein eigenes und unverwechselbares Spektrum.

Neue Elemente am laufenden Band

Schon lange wusste man, dass verschiedene Elemente in unterschiedlichen Farben verbrennen: Natrium brennt gelb, Kalium hellviolett und Kupfer grün. Mit einem Spektrometer lassen sich diese Erscheinungen noch viel genauer untersuchen. Der deutsche Chemiker Robert Wilhelm Bunsen, der den Bunsenbrenner erfunden hat, nutzte das Spektrometer ab 1859 zur Analyse von Verbindungen. So hatte er zum Beispiel festgestellt, dass bestimmte Mineralwässer, die reich an Natrium und Kalium waren, auch Lithium enthielten. Er fragte sich, ob sie möglicherweise noch neue, bisher unbekannte Elemente enthielten, die nur in Spuren vorhanden waren. So reduzierte er nicht weniger als 44 Tonnen Mineralwasser auf wenige Liter. Und er entdeckte tatsächlich zwei blaue Linien an Stellen, an denen er noch niemals etwas gesehen hatte. Dies müsse die Signatur eines neuen

Elementes sein, schloß Bunsen, und er nannte es Caesium, nach dem lateinischen Wort für „himmelblau“ – caesius. Wenig später fand er mit seinem Partner Gustav Kirchhoff ein weiteres Element, das Rubidium heißt, weil sein Spektrum dunkelrot ist.

In nur zwanzig Jahren wurden mithilfe des Spektroskops noch zwanzig weitere Elemente gefunden – und in den letzten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts schließlich die Edelgase.

Kosmische Detektivarbeit

Die Spektroskopie revolutionierte die Astronomie. Genau wie das Licht einer Straßenlaterne, kann man natürlich auch das Licht der Sterne analysieren. Anhand der Spektren lässt sich herausfinden, woraus die Sterne zusammengesetzt sind – ohne jemals eine Materialprobe in der Hand zu haben!

Unsichtbare Spektren

Nicht nur Elemente kann ein Spektrometer aufspüren. Erweitert man die Spektren über das sichtbare Licht hinaus, etwa in den Infrarotbereich hinein, kann man das Spektrometer auch ganz hervorragend für die Analyse von chemischen Verbindungen nutzen. Die Infrarotspektroskopie ist bis heute eine der bedeutendsten Techniken der analytischen Chemie im Bereich der organischen Verbindungen.