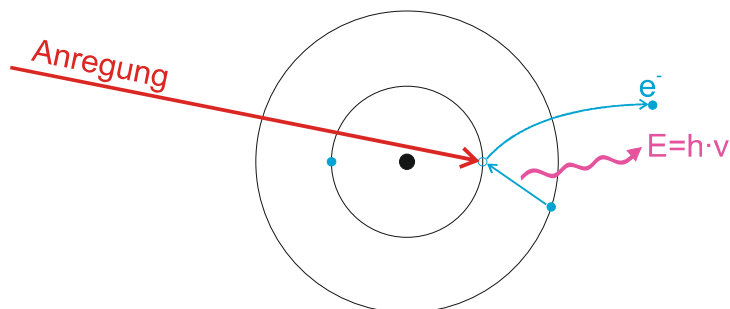


Spektralanalyse von Alkali- und Erdalkalimetallen

Vorbetrachtung:

Der Nachweis von Metall-Kationen aus Salzen kann u.a. durch eine Spektralanalyse erfolgen. Durch ausreichende Energiezufuhr (meist in Form von Wärme) erzeugen die Metall-Ionen charakteristische visuelle Emissionen.

Zur Erklärung kann das Bohrsche Atommodell herangezogen werden. Die Elektronen kreisen in diskreten Bahnen um den Atomkern. Durch Anregung kann ein Elektron von einer inneren Schale entfernt werden. Die entstandene Lücke wird schnell durch ein Elektron von einer äußeren Schale aufgefüllt. Der Energieunterschied zwischen den Schalen wird dabei in Form von Strahlung frei. Da bei jedem Element die freiwerdende Energie leicht unterschiedlich ist, ermöglicht dies eine eindeutige Identifizierung.



Der Zusammenhang zwischen Energie und Wellenlänge kann mit folgender Gleichung beschrieben werden:

$$E = h \cdot \nu$$

E ... Energie

h ... Plancksches Wirkungsquantum ($6,626 \cdot 10^{-34}$ Js)

ν ... Wellenlänge

Bei den Alkali- und Erdalkalimetallen genügt die Energie eines Laborgasbrenners um die Metalle zur Emission von Licht anzuregen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Farberscheinungen und charakteristischen Wellenlängen ausgewählter Metalle aufgeführt:

Metall	Farbe	Wellenlängen
Li	Rot	671 nm, 610 nm
Na	Gelb-orange	589 nm
K	Violett	768 nm, 687 nm, 404 nm
Ca	Ziegelrot	622 nm, 553 nm
Sr	karminrot	605 nm, 461 nm
Ba	grün	524 nm, 514 nm

Testatfragen:

1. Welche Ursache hat die Flammfärbung?
2. Welche Wellenlängen können den Farben des sichtbaren Lichts zugeordnet werden?
3. Welche Farben sind von den Elementen der ersten und zweiten Hauptgruppe zu erwarten?

Aufgabe:

Untersuchen Sie eine gegebene Probe auf die Anwesenheit von Lithium-, Natrium-, Kalium-, Calcium-, Strontium- oder Barium-Ionen durch Spektralanalyse und Vergleich mit ausstehenden Salzen.

Durchführung:

Überprüfen Sie am Gasbrenner, dass der Gashahn und die Luftzufuhr geschlossen sind. Öffnen Sie den Gashahn des Wandanschlusses und entzünden mit einem Streichholz den Gasbrenner auf Sparflamme. Drehen Sie den Gashahn am Brenner langsam auf und öffnen Sie die Luftzufuhr. Für die Spektralanalyse wird eine entleuchtete Brennerflamme mit gut erkennbarer innerer Flamme benötigt.

Die Flammfärbung wird durch Einbringen von Salzen in die Brennerflamme erreicht. Dazu wird ein Magnesiastäbchen zunächst ausgeglüht und mit konz. Salzsäure gereinigt. Anschließend wird das Magnesiastäbchen in die festen Salze gesteckt, sodass einige Salzkrümel daran haften bleiben. Die Spitze des Magnesiastäbchens wird etwa 1 cm über die Spitze des inneren Kegels der Brennerflamme gehalten. Die Flammfärbung ist sichtbar, solange sich Salz an dem Magnesiastäbchen befindet.

Bei Störung der Flammfärbung durch Überlagerung kann durch ein Cobaltglas geschaut werden. Dieses filtert störendes gelbes Licht heraus.

Für die Bestimmung der Wellenlänge der Emissionslinien kann ein Handspektrometer genutzt werden. Die darin verbauten Prismen spalten das Licht entsprechend der Wellenlänge auf.

