

Grundlagen der Chemie Teil I

WS 2001/2002

Praktikumsprotokoll

Versuch 7: Flammenfärbung

Von:

Joanna Swidlinski , Mtknr.: 200 124 158

Annika Dettloff , Mtknr.: 200 124 116

Grundpraktikum allgemeine Chemie Teil I

Joanna Swidlinski , Mtknr.: 200 124 158

Annika Dettloff , Mtknr.: 200 124 116

Praktikum vom 13. 12. 2001

Versuch: Flammenfärbung

Theoretische Grundlagen:

Wenn Metalle in eine Flamme gebracht werden erhöht sich ihr Dampfdruck. Geringe Mengen des Salzes können so verdampfen. Wenige Metallatome befinden sich dann in der heißen Flamme und ihre einsamen Elektronen (Alkalimetalle: 1s Elektron auf der Valenzschale) werden bei der hohen Temperatur angeregt in einen energetisch höheren Zustand überzugehen. Durch die Energie der Flamme wird ein Elektron auf eine höhere Schale und somit auf ein höheres Energieniveau gehoben (A). Dort verweilt das Elektron nur wenige Nanosekunden. Dann fällt es wieder in seine Grundzustand zurück (B) und die dabei freiwerdende Energie wird als Lichtquant abgegeben. Die Wellenlänge dieser Lichtquanten ist für jedes Element charakteristisch.

- Welche weiteren Metalle lassen sich aufgrund ihrer Flammenfärbung noch gut identifizieren?

Alle Elemente der 1. und 2. Hauptgruppe, also Alkali- und Erdalkalimetalle. Sie haben ein bzw. zwei Valenzelektronen, die auch durch eine geringere Energiezufuhr (Brennerflamme) auf ein höheres Energieniveau gehoben werden können. Die Rückkehr in den Grundzustand und die dabei abgegebenen Lichtquanten verursachen die Flammenfärbung.

- Warum erzeugen gerade diese Metalle eine Flammenfärbung in der Bunsenbrennerflamme und viele andere Metalle nicht?

Bei anderen Metallen ist eine weitaus größere Energiezufuhr notwendig, um die Valenzelektronen auf ein höheres Energieniveau zu bringen. Hier reicht die Bunsenbrennerflamme nicht aus und eine Flammenfärbung ist nicht möglich.

Verwendete Geräte:

Uhrglas

Magnesiastäbchen
Brenner

Verwendete Chemikalien:

Verdünnte Salzsäure (reizend, R:36/37/38 , S:26)
Verschiedene Salze (Na⁺ , K⁺ , Ca⁺ , Ba⁺ , Sr⁺ ,Cu⁺)

Versuchsverlauf:

Man füllt kleine Portionen der aufgeführten Salze in ein Uhrglas. Das Magnesiastäbchen wird sorgfältig in der nichtleuchtenden Brennerflammen ausgeglüht. Das noch glühende Stäbchen wird in eines der Salze getaucht, so dass einige Kristalle daran hängen bleiben. Die Salze können auf dem Uhrglas auch mit Salzsäure verdünnt werden, bzw. das Magnesiastäbchen mit Salzsäure befeuchtet werden um die Haftung der Salze an dem Stäbchen und das reinigen vorab zu verbessern. Anschließend hält man das so präparierte Magnesiastäbchen in die nichtleuchtende Flamme und beobachtet die Flammenfärbung. Für den nächsten Versuch benutzt man ein neues Magnesiastäbchen oder bricht die Spitze ab. Dies ist notwendig, da je nach Reinheitsgrad einige Salze sehr geringe Mengen an Natriumsalzen enthalten, die schon in Spuren die Flamme gelb färben. Deshalb kann es vorkommen, dass die charakteristische Flamme nicht so deutlich zu sehen ist. Vor allem bei Kalium überdeckt oftmals die intensive gelbe Flamme des Natriums die blau- violette des Kaliums. Hier hilft ein Kobaltglas, das das gelbe Licht absorbiert und während des Versuchs vor die Flammen gehalten wird.

Versuchsbeobachtungen:

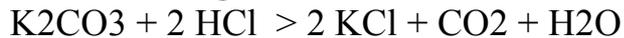
- Natrium:

Man kann eine gelbe Flamme beobachten ,die von der Spitze des Magnesiastäbchens ausgeht.

- Kalium:

Man kann eine bläuliche Flamme vermuten, die allerdings durch eine gelbe Flamme, die durch Natriumspuren verursacht wird, überdeckt wird. Deshalb betrachtet man die Flamme durch ein Kobaltglas, das das gelbe Licht absorbiert. Hier wirkt die Flamme rosa.

Um ein besseres Ergebnis zu erhalten löst man das Salz in Salzsäure und trinkt damit das Magnesiastäbchen:



-Calcium:

Man erkennt eine orange Flamme die kurz rot aufleuchtet.

-Barium:

Barium flammt nur kurz auf und leuchtet grün.

-Strontium:

Hier ist eine lang leuchtende, dunkel rote Flamme zu erkennen.

-Kupfer:

Man kann eine türkise bis grüne Flamme beobachten, die sehr lange leuchtet.

Alle Flammen gehen von der äußersten Spitze des Magnesiastäbchens aus!

Bewertung der Ergebnisse:

Die einzelnen Alkali- und Erdalkalimetalle und ihre Salze, sowie Kupfer färben Flammen in einer für sie charakteristischen Weise . Je nach Reinheitsgrad enthalten einige Salze sehr geringe Mengen an Natriumsalzen, die schon in Spuren die Flamme gelb färben. Deshalb kann es vorkommen, dass die beschriebene Flamme nicht so deutlich zu erkennen ist. Auch ein nicht sorgfältig ausgeglühtes Magnesiastäbchen kann die Flammenfärbung verfälschen, da auch hier z.B. Natrium, durch seine intensive gelbe Flamme, die Flamme überdecken kann. Genauso rufen Ablagerungen im Brenner selber eine Überdeckung der zu beobachtenden Flamme hervor, was die Flamme verfälschen kann.