

Protokoll

4.2 Flammenfärbung und Spektralanalyse vom 14.11.2002

Aufgabenstellung

- Betrachten von Flammenfärbung verschiedener Alkali- und Erdalkalimetalle
- Untersuchen charakteristischer Spektrallinien dieser Elemente

Geräte

- Bunsenbrenner
- Magnesiastäbchen
- Tüpfelplatte
- Cobaltglas
- Handspektroskop

Chemikalien

- Lithiumchlorid (LiCl)
- Natriumchlorid (NaCl)
- Kaliumchlorid (KCl)
- Calciumchlorid (CaCl₂)
- Strontiumchlorid (SrCl₂)
- Bariumchlorid (BaCl₂)
- Kupfer(II)-sulfat (CuSO₄)
- konz. Salzsäure (HCl)

Durchführung

- zur Flammenfärbung ein sauberes, ausgeglühtes Magnesiastäbchen benutzen
- mit konz. HCl reinigen, bis beim ersten Eintauchen in die Flamme keine Färbung erkennbar ist
- zur Untersuchung der Färbung Stäbchen mit HCl befeuchten
- einige Körnchen Ursubstanz aufnehmen und in äußeren Flammkegel der nichtleuchtenden Flamme halten
- Beobachtung der Färbung
- danach Beobachtung charakteristischer Spektrallinien und das Handspektroskop

Beobachtung

- folgende Flammenfärbungen und dazugehörige Spektrallinien waren zu erkennen:

Stoff	Flammenfarbe	Spektrallinien		
Lithium	rot	670,8nm	rot	erscheint kräftiger
		610,3	gelborange	
Natrium	gelb	589,3nm	gelb	sehr hohe Intensität
Kalium	violett	768,2nm	rot	heller, nur kurz sichtbar
		680,0nm	rot	
		404,4nm	violett	eigentlich nicht sichtbar
Calcium	ziegelrot	622,0nm	rot	Linien symmetrisch zu Na-Linie
		553,3nm	grün	erscheinen und verschwinden gleichzeitig
Strontium	karminrot	600-675nm	rot	kräftig leuchtend
		604,5nm	orange	
		460,7nm	blau	
Barium	gelbgrün	524,2nm	grün	scharf erkennbare Linien
		513,7nm	grün	
Kupfer (mit HCl)	hellblau	510,6	grün	
Kupfer (ohne HCl)	grün	515,3	grün	

Auswertung und Diskussion

Das Linienspektrum ist ein Spektrum aus einer begrenzten Anzahl scharf begrenzter, farbiger Linien. Jedes zum Leuchten angeregte Element zeigt ein charakteristisches, eigenes Spektrum.

Nach dem 1913 von Niels Bohr entwickelten Atommodell können sich Elektronen nur auf vordefinierten Kreisbahnen (Energieniveaus) um den Kern bewegen. Auf jeder Bahn hat das Elektron eine ganz bestimmte Energie. Durch Energiezugabe kann ein Elektron auf ein höheres Energieniveau gebracht werden (es befindet sich im angeregten Zustand).

Wenn nun das angeregte Elektron wieder auf eine weiter innen liegende (energieärmere) Bahn zurückspringt, wird ein definierter Energiebetrag in Form eines Lichtquants frei. Dies trägt zur charakteristischen Spektrallinie bei. Wenn Elektronen aus höheren Bahnen auf die zweite Bahn fallen, wird Licht im sichtbaren Spektrum emittiert.

Die Chlorverbindungen (Chloride) eignen sich für den Versuch gut, da sie (im Vergleich zu anderen Salzen) relativ flüchtig sind und sie sich gut in Wasser lösen.

Entsorgung bzw. Weiterverwendung der Edukte und Produkte

Die alkalimetallhaltigen Lösungen werden verworfen. Getrennt gesammelt werden Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} - Reste in den mit Versuch 4.2 beschrifteten Sammelbehältern.