



## LABORATORIO

### Saggi alla fiamma

Un semplice metodo analitico volto alla individuazione di una serie di metalli è quello dei saggi alla fiamma. Gli atomi delle sostanze vengono esposti al calore di una fiamma ed emettono una caratteristica colorazione in seguito alla loro eccitazione termica. I composti coinvolti in questa determinazione sono tutti cloruri di metalli, sali volatili che una volta sottoposti a riscaldamento subiscono la perdita di cloro sotto forma di  $\text{Cl}_2$  elementare e consentono di osservare la colorazione emessa dal solo metallo. Maggiore è il salto compiuto da un livello energetico al successivo, maggiore è la frequenza dei fotoni emessi.

Le sostanze vengono portate sulla fiamma grazie a un filo costituito di un materiale inerte, in genere platino o lega in nichel-cromo capace di resistere alle elevate temperature della fiamma senza interferire con l'analisi.

#### Materiale occorrente

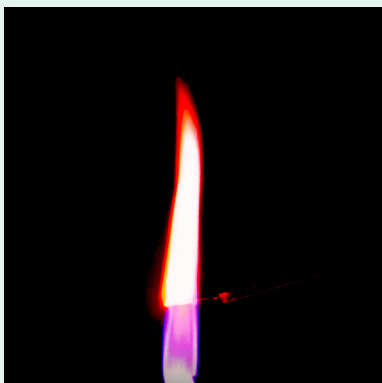
- Becco Bunsen
- Accendino a becco lungo
- Filo di platino (o di nichel cromo)
- Provetta
- Vetrini da orologio
- HCl diluito
- Cloruro di potassio KCl
- Cloruro di litio LiCl
- Cloruro rameoso  $\text{CuCl}$
- Cloruro di bario  $\text{BaCl}_2$
- Cloruro di stronzio  $\text{SrCl}_2$
- Cloruro piomboso  $\text{PbCl}_2$
- Cloruro di manganese  $\text{MnCl}_2$
- Cloruro di calcio  $\text{CaCl}_2$
- Cloruro di sodio NaCl

#### Procedimento

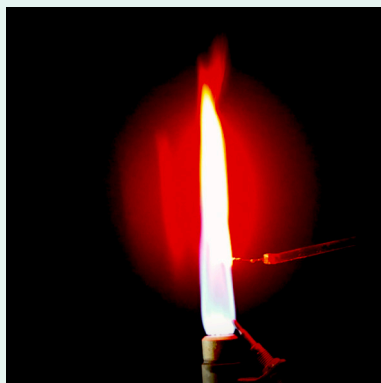
- 1.** Accendi il becco Bunsen avendo cura di consentire abbondante ingresso di aria, cosa che rende la fiamma ossidante, ossia caratterizzata da una colorazione azzurra, poco visibile, risultato della combustione completa del gas che alimenta la fiamma. In questo modo, l'esperimento viene condotto nelle condizioni ottimali di temperatura (intorno ai  $1400\text{ }^\circ\text{C}$ ). Se, invece, si facesse entrare poca aria, la fiamma apparirebbe giallastra, sarebbe poco calda, non toccherebbe neppure i  $400\text{ }^\circ\text{C}$ . La combustione del gas sarebbe incompleta, si parlerebbe di fiamma riducente, che non è il tipo di fiamma adatto a questo tipo di esperimento.
- 2.** Immergi il filo di platino nell'acido diluito allo scopo di eliminare eventuali impurità presenti sul filo che interferirebbero con l'analisi.
- 3.** Porta il filo sulla fiamma, ripetendo l'operazione finché la fiamma non mostra più alcuna colorazione.
- 4.** Immergi nuovamente il filo nell'acido. Preleva una piccola quantità della sostanza da analizzare e portala alla fiamma, partendo dalla base e salendo fino alla zona più calda. Osserva la colorazione conseguente al riscaldamento della sostanza.
- 5.** Prima di ripetere l'operazione per le altre sostanze, è necessario pulire il filo per immersione nell'acido finché non appare più la colorazione della sostanza appena analizzata. L'ordine con cui vengono portate le sostanze sulla fiamma non è casuale. Si inizia dai sali che danno colorazione meno persistente; poi si passa alle sostanze con colorazione più persistente. Un ordine invertito maschererebbe le colorazioni più tenui e non sarebbe possibile rilevare la presenza di molti metalli.



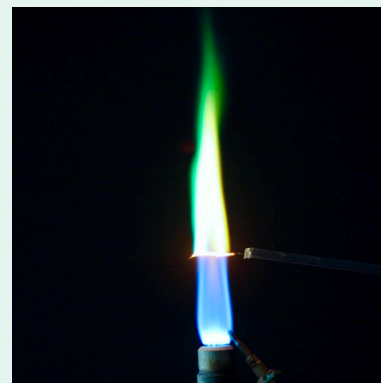
## Osservazioni



1. Il potassio colora la fiamma di ciclamino poco persistente.



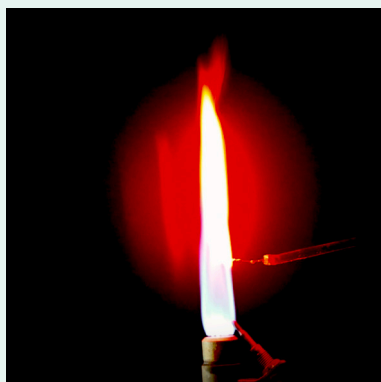
2. Il litio colora la fiamma rosso carminio. Si manifesta subito.



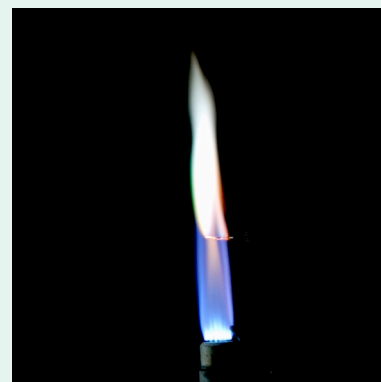
3. Il rame colora la fiamma verde brillante e azzurro elettrico poco persistente.



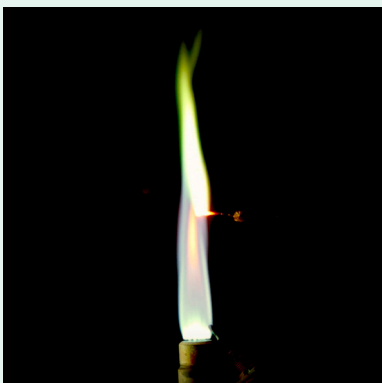
4. Il bario colora la fiamma giallo-verde piuttosto persistente.



5. Lo stronzio colora la fiamma rosso scarlatto, uno sprazzo rosso.



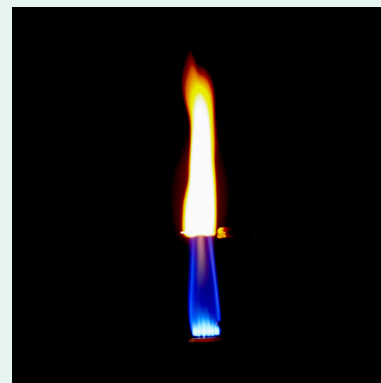
6. Il piombo colora la fiamma bianco-azzurro.



7. Il manganese colora la fiamma verde oliva.



8. Il calcio colora la fiamma rosso-arancio.



9. Il sodio colora la fiamma giallo-arancio. È il colore più persistente.

Sulla scorta delle osservazioni fatte, possiamo dedurre che i metalli che hanno emesso colorazioni tendenti al violetto sono quelli i cui elettroni di valenza compiono salti energetici maggiori; quelli che hanno emesso colorazioni tendenti al rosso sono quelli i cui elettroni di valenza compiono salti energetici più ridotti. Minore è la distanza tra lo stato fondamentale e lo stato eccitato, più la luce emessa tende al rosso (colore corrispondente alla minore frequenza percepita dall'occhio umano).

Maggiore è la distanza tra lo stato fondamentale e lo stato eccitato, più la luce emessa tende al violetto (colore corrispondente alla maggiore frequenza percepita dall'occhio umano).