

## 1. Saggio alla fiamma con filo di platino

### *Premessa*

I sali di molti elementi, in prevalenza appartenenti ai gruppi I e II del sistema periodico, hanno la proprietà di impartire colorazioni caratteristiche alla fiamma di una lampada Bunsen. Le colorazioni sono dovute all'emissione di radiazioni luminose, causate da transizioni degli elettroni di valenza.

Sale di	Colore della fiamma
Li (litio carbonato, $\text{Li}_2\text{CO}_3$ )	Rosso carminio
Na (sodio carbonato, $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	Giallo assai intenso
K (potassio cloruro, $\text{KCl}$ )	Viola pallido; rosa con vetrino al cobalto.
Ca (calcio cloruro, $\text{CaCl}_2$ )	Rosso mattone
Sr (stronzio carbonato, $\text{SrCO}_3$ )	Rosso carminio
Ba (bario cloruro, $\text{BaCl}_2$ )	Verde chiaro
Cu (rame cloruro diidrato, $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	Verde-azzurro

### *Precauzioni e operazioni preliminari*

Prima di ogni saggio è bene pulire accuratamente il filo di platino immergendolo rovente in acido cloridrico soluzione acquosa 2N, HCl, (qualche ml sul fondo di una provetta da centrifuga). Fare attenzione (anche durante l'esecuzione del saggio) a non avvicinare la punta della bacchetta di vetro a cui è saldato il filo di platino alla fiamma del becco Bunsen causando il distacco del filo.

### *Saggio alla fiamma*

Per effettuare il saggio si pone su uno dei pozzetti di una piastra di porcellana (o su di un vetrino da orologio) una piccola quantità della sostanza in esame, e su di essa si lasciano cadere uno o due gocce di acido cloridrico soluzione acquosa 2N, HCl. Si immerge nel liquido così ottenuto l'estremità di un filo di platino ben pulito e la si porta successivamente nel mantello della fiamma incolore del Bunsen.

In alcuni casi (es., potassio), può essere utile osservare la fiamma con un vetrino al cobalto in modo da distinguere la sostanza da altre.

I cloruri sono in genere più volatili degli altri sali, e quindi si prestano meglio all'esecuzione del saggio.

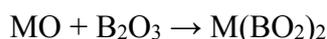
## 2. Saggio alla perla

### Premessa

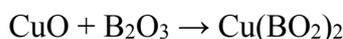
Il tetraborato sodico decaidrato o borace,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , per riscaldamento dapprima fonde rigonfiandosi fortemente; quindi, una volta persa l'acqua di cristallizzazione, dà luogo ad un vetro incolore costituito da metaborato sodico,  $\text{NaBO}_2$ , e anidride borica,  $\text{B}_2\text{O}_3$ :



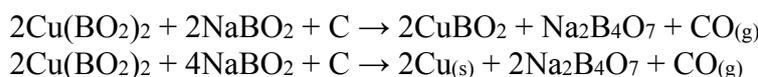
Questo vetro ha la capacità di sciogliere a caldo gli ossidi di numerosi metalli, formando metaborati che spesso hanno colorazioni caratteristiche, tali da consentire con facilità l'identificazione del metallo:



La colorazione impartita dal cobalto è la più intensa e specifica e maschera tutte le altre. I colori che si osservano per uno stesso metallo possono variare a seconda delle condizioni operative in cui è stato effettuato il saggio. Ad esempio, il rame in fiamma ossidante dà metaborato di rame (II),  $\text{Cu}(\text{BO}_2)_2$ , di colore verde-blu:



Per contro, in fiamma riducente il rame può essere ridotto dalle particelle carboniose della fiamma a metaborato di rame (I),  $\text{CuBO}_2$ , incolore, o a rame elementare,  $\text{Cu}$ , rosso opaco:



Metallo	Colorazione della perla			
	Fiamma ossidante		Fiamma riducente	
	<i>a caldo</i>	<i>a freddo</i>	<i>a caldo</i>	<i>a freddo</i>
Rame (rame solfato, pentaidrato, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )	Verde	Blu	Incolore	Rosso-opaca
Cromo (cromo acetato, $\text{Cr}_2(\text{AcO})_4$ )	Giallo-scura	Verde	Verde	Verde
Ferro (ferro solfato eptaidrato, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	Giallo-bruna	Gialla	Verde	Verde
Cobalto (cobalto carbonato, $\text{CoCO}_3$ )	Blu	Blu	Blu	Blu
Manganese (manganese carbonato, $\text{MnCO}_3$ )	Violetta	Viola intenso	Incolore	Incolore

Oltre che con il borace,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , perle colorate possono essere ottenute con l'idrogenofosfato di sodio e di ammonio tetraidrato o *sale di fosforo*,  $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , il quale decompone a caldo secondo la reazione:



### Precauzioni e operazioni preliminari

Pulire il filo di platino preparando una perla di borace,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , e facendola scorrere ripetutamente lungo il filo in modo da lavararlo. Staccare la perla scuotendola leggermente quando ancora calda (fare attenzione a non lanciairla!). Eseguire la pulizia del filo prima di iniziare l'esercitazione e tra un saggio e l'altro sino ad ottenere una perla incolore.

### *Saggio alla perla*

Prelevare una discreta quantità di borace,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , e depositarla in un vetrino ad orologio; successivamente, depositare piccole quantità delle sostanze da analizzare in pozzetti distinti della piastra di porcellana. Se necessario polverizzare le sostanze in mortaio con pestello.

Arroventare alla fiamma di un becco Bunsen l'estremità di un filo di platino e immergerla nel borace,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .

Fondere la quantità aderita al filo di platino alla fiamma sino ad ottenere una perla perfettamente incolore del diametro di 1-2 mm.

Sfiorare con la perla ancora calda una piccolissima quantità della sostanza in esame depositata in uno dei pozzetti della piastra di porcellana e portare la perla nella fiamma ossidante (esterna) del Bunsen e in quella riducente (interna), soffermandosi ad osservare la colorazione assunta dalla perla nei 2 tipi di fiamma. Osservare per ciascun tipo di fiamma le colorazioni assunte dalla perla a caldo e a freddo.

#### 1. Saggio alla fiamma con filo di platino

Elenco sostanze da preparare: HCl soluzione acquosa 2N x6,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  x6,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  x6, KCl x6,  $\text{CaCl}_2$  x6,  $\text{SrCO}_3$  x6,  $\text{BaCl}_2$  x6,  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  x6.

Elenco attrezzature e materiale laboratorio da mettere a disposizione: lampada Bunsen.

#### 2. Saggio alla perla

Elenco sostanze da preparare: HCl soluzione acquosa 2N x6, Borace x6,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  x6,  $\text{Cr}_2(\text{AcO})_4$  x6,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  x6,  $\text{CoCO}_3$  x6,  $\text{MnCO}_3$  x6.

Elenco attrezzature e materiale laboratorio da mettere a disposizione: lampada Bunsen.