

## *Un saluto multicolore*

- **Esperimento eseguito al Portale di chimica dell'ITIS Majorana di Grugliasco il 9 dicembre 2019. Hanno partecipato alla preparazione, all'esecuzione e alla documentazione dell'attività i docenti Antonella Martini e Marco Falasca, il tecnico di laboratorio Rossana Scuderi, Alessio Giribuola, Riccardo Ponzo (che ancora partecipano alle nostre attività pur essendosi diplomati l'anno scorso) e gli studenti Luca Manicchia (5 A), Fabio Reineri, Giovanni Corbino (4 B) dell'indirizzo di Chimica, materiali e biotecnologie sanitarie e Andrea Romeo della classe 4 D dell'indirizzo di Informatica.**

### **Materiali**

- Soluzioni di tricloruro di ferro ( $\text{FeCl}_3$ ), ferrocianuro di potassio ( $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ), salicilato di sodio ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3\text{Na}$ ) e tiocianato di ammonio ( $\text{NH}_4\text{SCN}$ )
- Pennello da acquerelli
- Foglio o dischi di carta da filtro
- Contenitore con spruzzino riciclato (Vanno bene quelli che contenevano liquido detergente per vetri)

Se avete sentito parlare di “inchiostri simpatici” e volete cimentarvi con scritte che compaiono su fogli apparentemente immacolati questa è l'attività per voi.

L'esperienza, di semplicissima esecuzione, prevede però l'utilizzo di materiali (vedi le successive “Indicazioni di sicurezza”) reperibili solo in un laboratorio di chimica e richiede qualche precauzione nella preparazione e nella manipolazione delle soluzioni. Va comunque sottolineato che il ferrocianuro di potassio, come anche il prodotto colorato in blu che si forma (blu di Prussia), pur contenendo gli ioni cianuro ( $\text{CN}^-$ ), NON è tossico perché gli ioni sono così fortemente legati al ferro da risultare bloccati, tanto che l'aggiunta di ferrocianuro di potassio, per eliminare alcuni metalli pesanti, come ferro, zinco e rame dal vino, è pratica enologica consolidata (Vedi Gazzetta Ufficiale).

### **Procedimento**

Si tratta di scrivere, utilizzando il pennello da acquerelli, parole o frasi che compariranno solo quando sui fogli verrà spruzzata la soluzione di cloruro ferrico. Le soluzioni di tiocianato di ammonio e di salicilato di sodio sono, infatti, incolori mentre quella di ferrocianuro di potassio è colorata in giallo pallido appena percettibile e quindi quando si asciugano risultano non visibili.

Attenzione!! Si deve lavare bene il pennello con acqua ogni volta che si cambia soluzione per evitare di mescolare i colori finali.

Ecco la documentazione fotografica della nostra attività:



Su tre dischi di carta da filtro è stata tracciata la parola “Ciao” utilizzando una delle tre soluzioni differenti, mentre nel quarto le lettere della stessa parola sono state scritte alternando le soluzioni.

Come si “vede”, quando i fogli si sono asciugati, nessuna scritta è visibile.

Sullo sfondo è già pronto il contenitore a spruzzo contenente la soluzione di cloruro ferrico.

Il contenitore è stato ricoperto con una carta rosa per non fare vedere la colorazione bruna del liquido.



Nel disco in alto le colorazioni si alternano mentre in basso le colorazioni sono date dall'interazione del cloruro ferrico con:

- a sinistra (blu):  $K_4[Fe(CN)_6]$
- al centro (rosso):  $NH_4SCN$
- a destra (viola): salicilato di sodio

### Un po' di teoria

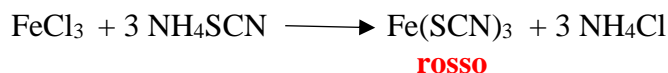
Le scritte compaiono perché nelle reazioni di doppio scambio tra il tricloruro di ferro e le tre soluzioni si formano delle sostanze insolubili colorate. In particolare:

- Il ferrocianuro [o esacianoferrato (II)] di potassio è un sale complesso formato da ioni  $Fe^{2+}$ , ioni cianuro ( $CN^-$ ) e ioni potassio ( $K^+$ ) che, reagendo con il cloruro ferrico, forma un pigmento colorato in blu, il ferrocianuro di ferro (III), noto anche come blu di Prussia.

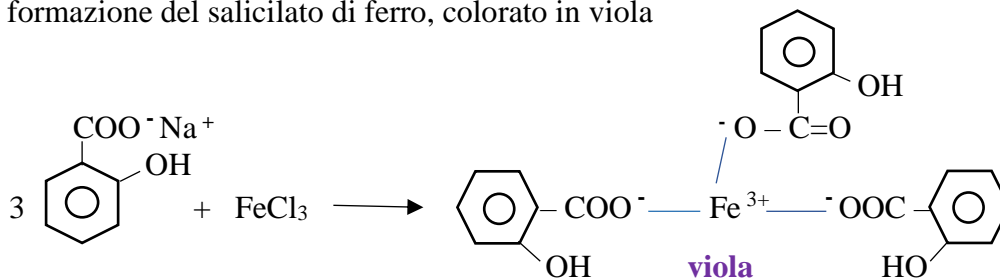


- Il tiocianato (o solfocianuro) di ammonio è un sale complesso formato da ioni ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) e tiocianato ( $\text{SCN}^-$ ) che, reagendo con il cloruro ferrico, forma un pigmento colorato in rosso, il tiocianato di ferro, che, a volte, è utilizzato in film o a teatro per ottenere un effetto sangue moderatamente realistico.

La reazione di doppio scambio è:



- Il salicilato di sodio è un sale organico che deve il nome al fatto che storicamente è stato sintetizzato dalla corteccia dell'omonima pianta. La reazione con il tricloruro di ferro porta alla formazione del salicilato di ferro, colorato in viola



## Indicazioni di sicurezza secondo il GHS

Le indicazioni di sicurezza fanno riferimento alle Schede di sicurezza della ditta Merck ([www.merckmillipore.com](http://www.merckmillipore.com))

- $\text{FeCl}_3$  – Simboli di rischio chimico: 

Fraasi H: 302 (Nocivo per ingestione) – 315 (Provoca irritazione cutanea) – 318 (Provoca gravi lesioni oculari)
- $\text{NH}_4\text{SCN}$  – Simbolo di rischio chimico: 

Fraasi H: 332 (Nocivo se inalato) – 312 (Nocivo per contatto con la pelle) – 302 (Nocivo per ingestione) – 412 (Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata)
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  – Simbolo di rischio chimico: 

Fraasi H: 412 (Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata)
- Salicilato di sodio: Simbolo di rischio chimico: 

Fraasi H: 302 (Nocivo per ingestione) – 319 (Provoca grave irritazione oculare) – 361d (Sospettato di nuocere al feto)