

## Preparazione di un ferro fluido

Vetreteria:     matracci (uno da 50 ed uno da 10 mL, preferibilmente)  
pipette di Pasteur (alcune per gruppo) e pipette graduate da 2 e 5 mL  
cilindri graduati da 10 mL (due per gruppo) (eventualmente)  
becher da 150 mL (tre per gruppo)  
vetrini per pesata  
burette da 50 mL (una per gruppo)

magneti     (due per gruppo)     ed agitatore magnetico (uno per gruppo)

capsule di Petri

HCl al 37 %

NH<sub>4</sub>OH al 30 %

**La manipolazione delle soluzioni deve avvenire sotto cappa, utilizzando camici, occhiali e guanti di protezione.**

Preparare 100 mL di una soluzione di HCl 1,5 M (12,9 mL di HCl conc.)

Preparare una soluzione di FeCl<sub>3</sub> 1,0 M, utilizzando FeCl<sub>3</sub>•6H<sub>2</sub>O e la soluzione di HCl come solvente, in un matraccio da 50 mL. (massa FeCl<sub>3</sub>•6H<sub>2</sub>O = 13,453 g per 50 mL di soluzione)

Preparare una soluzione di FeCl<sub>2</sub> 2,0 M, utilizzando FeCl<sub>2</sub>•4H<sub>2</sub>O, e la soluzione di HCl come solvente, in un matraccio da 10 mL. È necessario non esporre all'aria il cloruro di Fe(II) solido e la soluzione dello stesso cloruro **(tenere ben tappato il matraccio, quando non si usa la soluzione)**, per evitare l'ossidazione del Fe(II).

In assenza di matracci si possono utilizzare i cilindri graduati e matracci come contenitori. (massa di FeCl<sub>2</sub>•4H<sub>2</sub>O = 3,976 g per 10 mL di soluzione)

Preparare 500 mL di una soluzione di idrossido di ammonio NH<sub>4</sub>OH 0,5 M, a partire da idrossido di ammonio al 30%. (16,7 mL di soluz. conc. portata a 500 mL)

Preparare una soluzione di sodio oleato 1,5 M a pH 9,4.

## Procedura

Si pongono 4 mL di soluzione di cloruro di Fe (III) ed 1 mL di cloruro di Fe(II) in un becher.

Sotto cappa si addizionano, molto lentamente, in almeno cinque minuti, 50 mL di  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,5 M, utilizzando una buretta.

La soluzione dei due cloruri deve essere rimescolata efficacemente con un agitatore magnetico durante l'aggiunta di  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Si forma un precipitato nero, formato da nano particelle di magnetite  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$ .

Si sospende l'agitazione della soluzione, dopo avere aggiunto i 50 mL di  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Porre un magnete sotto il becher: le nano particelle di magnetite si raccolgono sul fondo e la soluzione diviene limpida.

Allontanare il solvente, versandolo in un contenitore di raccolta, mantenendo il magnete sotto il becher.

Trasferire le nano particelle su una capsula di Petri, utilizzando, anche, poca acqua. Sciacquare almeno due volte le nano particelle, con poca acqua deionizzata (o acqua Q), allo scopo di allontanare l'ammoniaca, mantenendo il magnete sotto il becher quando si versa l'acqua in eccesso nel recipiente di raccolta.

Si deve ottenere una miscela fluida di nano particelle, avendo cura di non rimuovere tutta l'acqua.

Si aggiunge 1 mL della soluzione di oleato di sodio 1,5 M, mescolando adeguatamente il ferro fluido, in modo da ricoprire le nano particelle con una pellicola di tensioattivo, che impedisce alle nano particelle di legarsi le une alle altre.

Utilizzando un magnete, si può muovere la massa di ferro fluido e formare strutture a "guglia".