

La reazione del ferro in una soluzione di solfato di rame

La presente reazione è in alternativa alla reazione di combustione del magnesio proposta nel percorso didattico di quarta media:

La struttura della materia - Studio quantitativo di una reazione chimica

1

Alcune considerazioni pratiche

1. La realizzazione dell'esperienza non pone problemi particolari di sicurezza.
2. Tempo necessario per la sua realizzazione 2 ore-lezione.
3. Non richiede tecniche sofisticate.
4. Da un punto di vista quantitativo sembra dare buoni risultati.

2

Alcune avvertenze

1. Si propone di seguire accuratamente la procedura proposta.
2. È obbligatorio l'uso degli occhiali di protezione.
3. Si suggerisce di realizzare l'esperienza a gruppi di due allievi.
4. I prodotti della reazione sono il rame, che può essere gettato nei rifiuti solidi, e il solfato di ferro che può essere versato nel lavello.

3

1. I reagenti: il ferro e il solfato di rame pentaidrato



4

2. Ogni gruppo di allievi riceve 4 chiodi di ferro la cui massa complessiva deve situarsi attorno ai 4 g. Rilevare con cura la massa dei chiodi di ferro.



5

3. Usare un bicchiere forma alta da 150 mL, il cui diametro interno sia sufficiente a contenere sdraiati i quattro chiodi. Porlo vuoto sulla bilancia e azzerare.



6

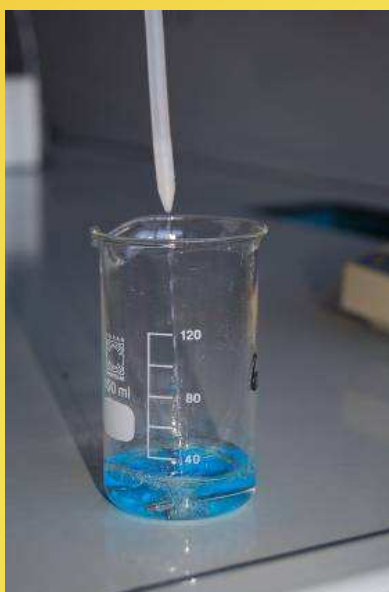
- 4. Nel bicchiere si versa del solfato di rame pentaidrato.
Prestare attenzione a determinare con precisione la massa del solfato di rame pentaidrato.**



Si raccomanda di organizzare il lavoro in modo che ogni gruppo abbia masse diverse di solfato di rame pentaidrato.
Ad esempio il primo gruppo pesa precisamente all'incirca 1 g, il secondo precisamente 2 g circa,, il sesto gruppo precisamente 6 g circa.
Si raccomanda di non superare i 6-7 g di solfato di rame pentaidrato.

7

- 5. Mettere nel bicchiere i chiodi di ferro e versare circa 40 mL di acqua.**



Osservare che i chiodi reagiscono con la soluzione di solfato di rame assumendo la colorazione del rame metallico.

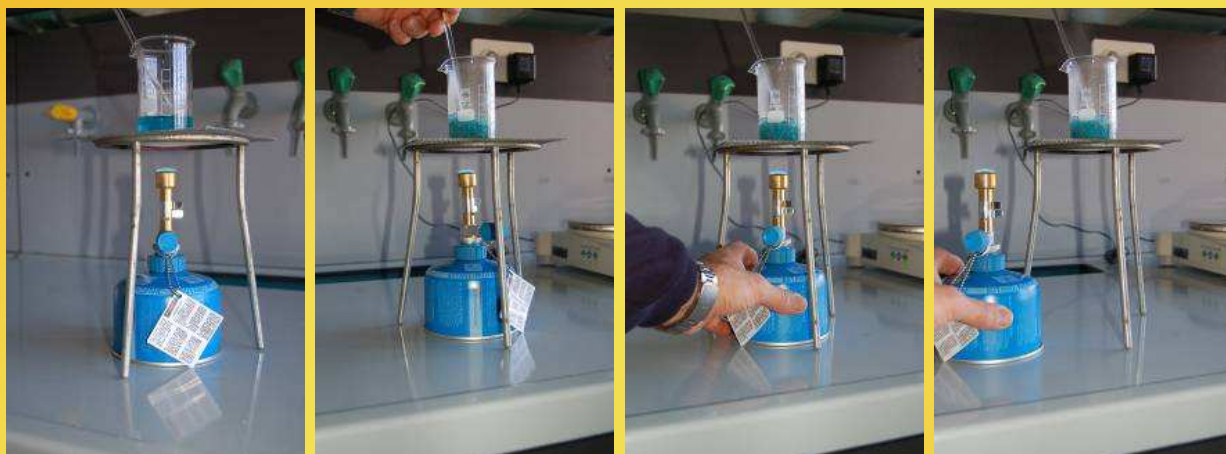
8

6. Riscaldare con cautela la miscela di reazione.



9

7. Dopo qualche minuto la miscela inizia a reagire con una rigogliosa ebollizione.



È la fase più delicata dell'esperienza. Se necessario il busen va tolto con cautela per evitare che la miscela di reazione debordi. Con una bacchetta di vetro agitare con cura e picchiettare delicatamente i chiodi. Prestare attenzione a che gli allievi non si versino addosso la soluzione bollente!

10

8. La soluzione si decolora progressivamente e dopo 5-10 minuti diventa praticamente incolore. Sul fondo del bicchiere si distingue chiaramente la presenza del rame metallico.



11

9. Pesare accuratamente un filtro a pieghe annotando il numero del gruppo.
Filtrare la miscela di reazione.



Filtrare a caldo usando se necessario una presina o una pinza da laboratorio.
Lavare accuratamente il bicchiere per togliere tutti i residui di rame. Il filtrato solido lo si risciacqua e lo si lascia sgocciolare per qualche minuto. La soluzione può essere gettata nel lavello.
È consigliato l'uso di un grande filtro a pieghe il cui diametro, quando è aperto completamente, sia di almeno 15 cm, meglio 20 cm.

12

10. Essiccare il filtro con il suo contenuto.



Non disponendo di un forno essiccatore depositare il filtro nel laboratorio di preparazione e lasciarlo fino alla lezione successiva.

13

11. Pesare accuratamente il filtro a pieghe con i prodotti di reazione.



14

12. Togliere dalla superficie dei chiodi eventuali incrostazioni di rame metallico e pesare il ferro rimanente.



Per togliere le spesse incrostazioni di rame che rimangono appiccicate ai chiodi si può usare una pinzetta da microscopia. Si graffia la superficie del ferro evitando di disperdere del rame fuori dal filtro a pieghe. Non è necessario che il ferro riacquisti la sua lucentezza metallica.

13. Si consiglia di raccogliere i dati dell'esperienza in una tabella elettronica.

Le masse della reazione

Gruppo	Massa $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ [g]	Massa iniziale del Fe [g]	Massa del filtro vuoto [g]	Massa del filtro con i prodotti di reazione [g]	Massa del Fe rimanente [g]	Massa Fe che ha reagito [g]	Massa del Cu che si è formato [g]	Rapporto $m(\text{Fe})/m(\text{Cu})$
1	2.10	3.33	4.47	8.04	2.32	1.01	1.25	0.81
2	4.21	3.31	4.50	7.91	2.83	0.48	0.58	0.83
3	1.10	3.30	4.45	7.80	3.05	0.25	0.30	0.83
4	3.13	3.31	4.32	7.78	2.59	0.72	0.87	0.83

Per gli aspetti didattici dell'esperienza si faccia riferimento alla proposta di percorso didattico "La struttura della materia –Studio quantitativo di una reazione chimica"

http://www.gesn.ch/IV/2/materia/chimica_docente_V2.pdf