

**TITOLO:** ALCUNI TIPI DI REAZIONI CHIMICHE - Chimica 13

Alcune esperienze sono puramente dimostrative

**OBIETTIVI:** osservare diversi tipi di reazioni chimiche e comprenderne le basi.

**PRINCIPIO TESTATO:** reazioni di sintesi, doppio scambio con precipitazione, eso-endotermiche e di ossido-riduzione.

**MATERIALI OCCORRENTI - reazione di sintesi A (combustione):**

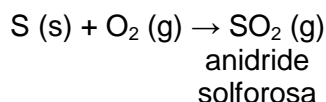
- Vetreria: contenitore o crogiolo sotto cappa chimica, accendino, carta per pesare.
- Strumenti: bilancia analitica.
- Reagenti: polvere di zolfo (un cucchiaino circa).

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI):** guanti, occhiali.

**PROCEDIMENTO**

1. Mettere un cucchiaino di polvere di zolfo nel contenitore sulla bilancia e determinarne la massa.
2. Trasferire il contenitore sotto cappa chimica ed accendere la polvere con la fiamma dell'accendino. La combustione inizia quando appare una debole fiammella azzurra.
3. Pesare nuovamente il contenitore con la polvere rimasta per determinare la quantità di zolfo che si è combinata con l'ossigeno.

La reazione avvenuta è la seguente:



**OSSERVAZIONI:**

**EVENTUALI PROBLEMI RISCONTRATI:**

**MATERIALI OCCORRENTI - reazione di sintesi B:**

- Vetreria: becher (50 ml), spatola, bacchetta di vetro.
- Reagenti: ossido di calcio (CaO), acqua, cartina al tornasole.

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI):** guanti, occhiali.

**SIMBOLI E FRASI DI RISCHIO CHIMICO:**



H315 – Provoca irritazione cutanea  
H318 – Provoca gravi lesioni oculari  
H335 – Può irritare le vie respiratorie

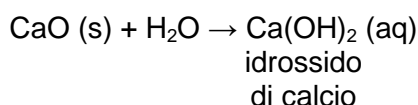


H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari

### PROCEDIMENTO

1. Introdurre una punta di spatola di ossido di calcio nel becher nel becher.
2. Aggiungere circa 25 ml di acqua ed agitare con la bacchetta di vetro.
3. Inumidire con una goccia della miscela un pezzetto della cartina al tornasole.

La reazione avvenuta è la seguente:



### OSSERVAZIONI:

### EVENTUALI PROBLEMI RISCONTRATI:

### DOMANDE - CONCLUSIONI

La specie chimica che si forma nell'esperienza B è acida o basica? Perché?

La reazione dell'esperienza B ha prodotto energia sotto forma di calore (reazione esoergonica)? Perché, secondo te?

**RISCONTRI PRATICI:** il processo di ossidazione del ferro in presenza del vapore acqueo ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e dell'ossigeno dell'aria acqua porta alla formazione della ruggine, un composto costituito da vari ossidi di ferro, di colore bruno-rossicci. Nelle reazioni di ossidazione che coinvolgono un metallo o un non metallo, il numero di ossidazione sia dell'elemento (metallo o non metallo) che dell'ossigeno si modifica: aumenta quello dell'elemento (nell'esempio del ferro passa da 0 a +2) e si riduce quello dell'ossigeno (che nello stesso esempio passa da 0 a -2); queste reazioni sono perciò reazioni di ossido-riduzione.

**LINK UTILI:** <http://www.bisceglia.eu/chimica/lab/composti.html>


### MATERIALI OCCORRENTI - reazione di doppio scambio con precipitazione:

- Vetreria: provetta, contagocce.
- Reagenti: soluzione di solfato rameico ( $\text{CuSO}_4$ , media conc.), idrossido di sodio ( $\text{NaOH}$ , media conc.).

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI):** guanti, occhiali.

## SIMBOLI E FRASI DI RISCHIO CHIMICO:


CuSO<sub>4</sub>



IRRITANTE

H302 – Nocivo per ingestione  
H315 – Provoca irritazione cutanea  
H319 – Provoca grave irritazione oculare


CuSO<sub>4</sub>



PERICOLOSO  
PER L'AMBIENTE

H410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

NaOH



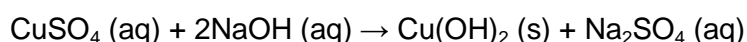
CORROSIVO

H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari  
H290 – Può essere corrosivo per i metalli

## PROCEDIMENTO

1. Porre qualche ml di soluzione di solfato rameico in una provetta.
2. Aggiungere qualche goccia di idrossido di sodio.
3. Osservare ed annotare quello che accade.

La reazione avvenuta (bilanciata) è la seguente:



Le specie chimiche Cu<sup>2+</sup> e OH<sup>-</sup> danno origine al composto Cu(OH)<sub>2</sub>, che precipita (vedi tabella solubilità composti ionici). Quando si mescolano soluzioni acquose contenenti ioni si ha una reazione di precipitazione solo se si forma un composto praticamente insolubile in acqua.

## OSSERVAZIONI:

## EVENTUALI PROBLEMI RICONTRATI:

## DOMANDE - CONCLUSIONI

Di che colore è il precipitato che si è formato? Che aspetto ha?

**RISCONTRI PRATICI:** le reazioni di precipitazione sono utili per la sintesi industriale di moltissime specie chimiche.

## LINK UTILI:


[http://old.itismajo.it/chimica/classi\\_seconde/Tabella%20solubilit%C3%A0%20composti%20ionici.pdf](http://old.itismajo.it/chimica/classi_seconde/Tabella%20solubilit%C3%A0%20composti%20ionici.pdf)  
(tabella solubilità composti ionici)  
<http://www.bisceglia.eu/chimica/lab/reazioni.html>


### MATERIALI OCCORRENTI - reazione esotermica:


- Vetreria: provetta, contagocce, pinzetta, vetrino da orologio.
- Reagenti: soluzione di acido cloridrico (HCl, 6 M), 1 cm circa di magnesio in nastro.

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI):** guanti, occhiali.

### SIMBOLI E FRASI DI RISCHIO CHIMICO-FISICO:

HCl  H280 – Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato  
GAS COMPRESSI

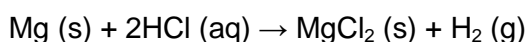
HCl  H314 – Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari  
CORROSIVO

HCl  H331 – Tossico se inalato  
TOSSICO

### PROCEDIMENTO

1. Porre qualche ml di soluzione di acido cloridrico in una provetta.
2. Tagliare 2-3 pezzetti di 1 cm circa di lunghezza di magnesio in nastro e porli su un vetrino da orologio.
3. Tenendo ben ferma la provetta, afferrare con la pinzetta un pezzetto di magnesio alla volta e farlo cadere delicatamente dentro la provetta.
4. Osservare ed annotare quello che accade.
5. Scuotere leggermente la provetta controllando per osservare la diversa densità ottica del sistema tra la parte superiore dell'acido cloridrico e quella più in fondo alla provetta: si noterà la presenza del sale disciolto.
6. Toccare il fondo della provetta con le dita per saggiare la temperatura del sistema.

La reazione avvenuta (bilanciata) è la seguente:



Si tratta anche di una reazione con sviluppo di gas (idrogeno).

### OSSERVAZIONI:

## EVENTUALI PROBLEMI RISCONTRATI:

### DOMANDE - CONCLUSIONI

Si tratta di una reazione eso- o endotermica? Perché?

**RISCONTRI PRATICI:** alcune specie o reazioni chimiche vengono sfruttate proprio perché producono calore; ad esempio il funzionamento dello scaldamani è relativo alle soluzioni supersature. Il liquido dello scaldamani è una soluzione di acqua ed acetato di sodio ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), "agitata" (con conseguente rapido movimento delle molecole) dalle vibrazioni prodotte dalla pressione del piccolo dischetto metallico in essa contenuto. La cristallizzazione dell'acetato di sodio avviene ad una temperatura di circa  $54\text{ }^\circ\text{C}$ . Per ritornare allo stato liquido, la soluzione dello scaldamani deve recuperare il calore ceduto solidificandosi, e quindi deve essere portata ad una temperatura superiore ai  $54\text{ }^\circ\text{C}$  (di solito si consiglia di immergere lo scaldamani in acqua bollente per poterlo successivamente riutilizzare) fino a quando tutte le molecole sono di nuovo nello stato liquido.

**LINK UTILI:** [https://it.wikipedia.org/wiki/Nucleazione#Centro\\_di\\_nucleazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Nucleazione#Centro_di_nucleazione)

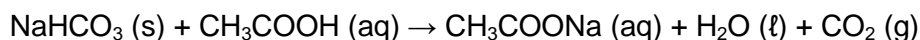
### MATERIALI OCCORRENTI - reazione endotermica:

- Vetreria: becher da 100 ml, bacchetta di vetro, spatola.
- Reagenti: idrogeno carbonato di sodio ("bicarbonato",  $\text{NaHCO}_3$ ), aceto di vino.

### PROCEDIMENTO

1. Porre una punta di spatola di bicarbonato in un becher.
2. Aggiungere 20 ml circa (versare fino alla tacca "20" ml del becher) di aceto di vino.
3. Mescolare con la bacchetta di vetro.
4. Toccare rapidamente prima la parte alta del becher, dove non c'è che aria, e poi subito dopo la parte bassa del becher, a contatto con la soluzione.

La reazione avvenuta è:



Si tratta anche di una reazione con sviluppo di gas (anidride carbonica o diossido di carbonio).

### OSSERVAZIONI:

## EVENTUALI PROBLEMI RISCONTRATI:

### DOMANDE - CONCLUSIONI

Si tratta di una reazione eso- o endotermica? Perché?

Quale acido contiene l'aceto di vino?


**RISCONTRI PRATICI:** il cosiddetto “ghiaccio istantaneo” è nitrato d’ammonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) che reagisce con l’acqua sottraendo calore al sistema perché consuma energia.


**MATERIALI OCCORRENTI - reazione di ossido-riduzione:**

- Vetreria: becher (100 ml), cilindro (50 ml), bacchetta di vetro, imbuto, anello di sostegno, carta da filtro.
- Reagenti: cloruro rameico ( $\text{CuCl}_2$ , circa 0,4 g), pezzetti di foglio di alluminio, acqua distillata.

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI):** guanti, occhiali.

**SIMBOLI E FRASI DI RISCHIO CHIMICO:**

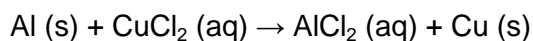
$\text{CuCl}_2$   H302 – Nocivo per ingestione  
H315 – Provoca irritazione cutanea  
H319 – Provoca grave irritazione oculare  
IRRITANTE

$\text{CuCl}_2$   H410 – Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata  
PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

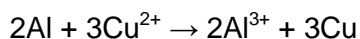
**PROCEDIMENTO**

4. Sciogliere circa 0,4 g di rame cloruro  $\text{CuCl}_2$  in 50 ml di acqua distillata nel becher da 100 ml.
5. Aggiungere alcuni pezzetti di carta di alluminio di peso totale non superiore a 0,08 g e mescolare con la bacchetta di vetro.
6. Osservare e descrivere quello che accade.
7. Filtrare la soluzione finale per separare il solido (rame elementare).

La reazione avvenuta è la seguente:



La reazione di ossido-riduzione è la seguente:



**OSSERVAZIONI:**

**EVENTUALI PROBLEMI RISCONTRATI:**

## **DOMANDE - CONCLUSIONI**

Quali sono le semireazioni in cui si può suddividere la reazione di ossidoriduzione?

Quale specie chimica si ossida?

Quale specie chimica si riduce?

**RISCONTRI PRATICI:** una pila ospita una reazione di ossidoriduzione spontanea e converte energia chimica in energia elettrica.

**LINK UTILI:** <https://www.youtube.com/watch?v=gqSXWbS6gzo>