

## “Fulmini sott’acqua”

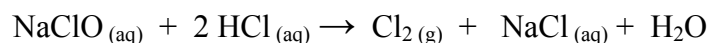
- Esperimento eseguito al Portale di chimica il 28 febbraio 2011. Hanno partecipato alla preparazione e all’esecuzione dell’attività i docenti Marco Falasca e Antonella Martini, il tecnico di laboratorio Grazia Rizzo, gli studenti Mattia Danieli e Renzo Bussu
- Testo ed editing: prof. Antonella Martini

Nel nostro ultimo eccezionale esperimento siamo riusciti, con un effetto decisamente scenografico, a produrre dei “fulmini” all’interno di un contenitore pieno d’acqua. I lampi di luce che si accendono nel liquido contenuto nel cilindro sono la spettacolare evidenza sperimentale delle complesse reazioni che stanno avvenendo tra i reagenti coinvolti nella trasformazione.

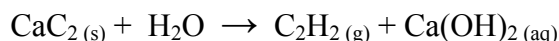
Ecco la documentazione di questo interessante esperimento <sup>[\*]</sup>, a partire dalle reazioni con cui abbiamo preparato i due reattivi, il cloro e l’acetilene.

### a) Preparazione dei reattivi:

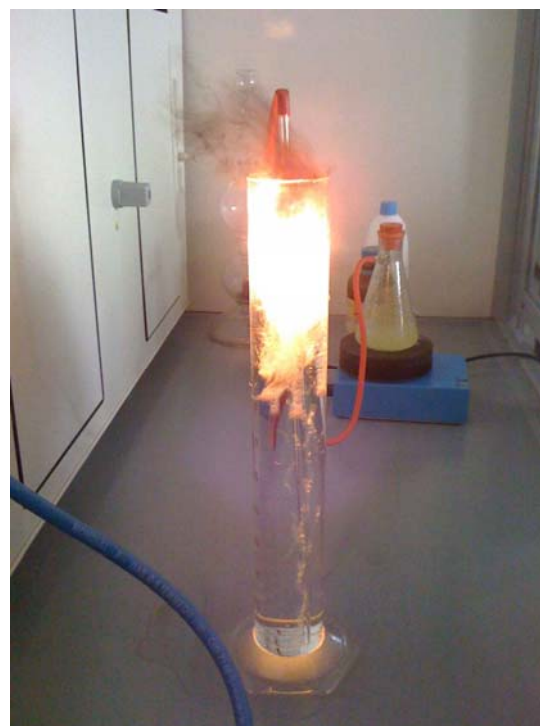
Abbiamo preparato il *cloro gassoso* mettendo a contatto della candeggina, cioè una soluzione di ipoclorito di sodio, con dell’acido cloridrico 2 M. La reazione che avviene è una dismutazione, un particolare esempio di ossidoriduzione:



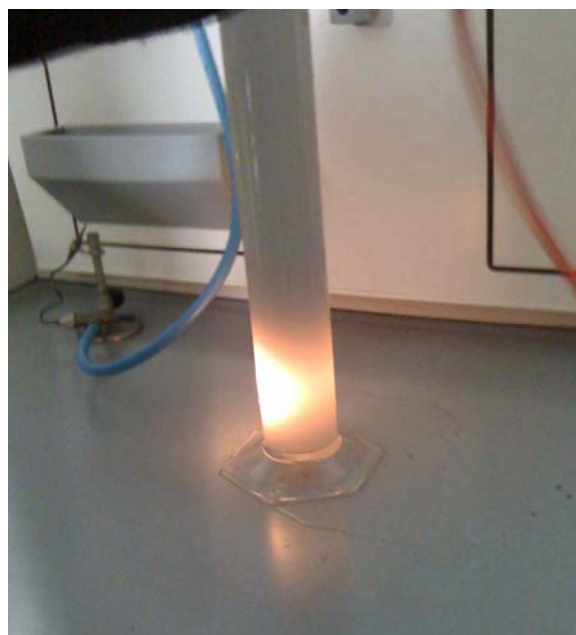
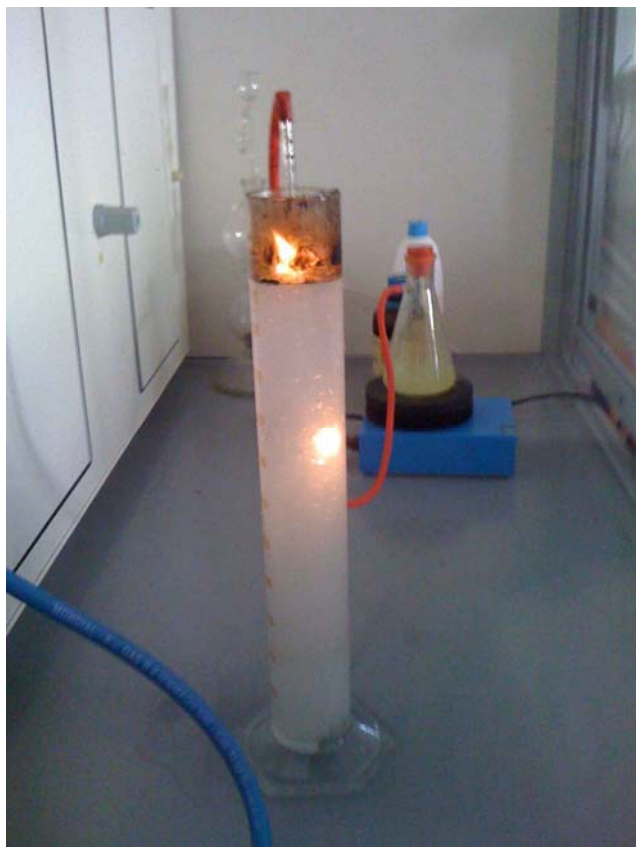
L’altro reattivo, l’*acetilene*, è stato preparato sfruttando la classica reazione tra carburo di calcio solido e acqua, molto utilizzata, fino a qualche anno fa, nelle lampade ad acetilene.



### b) Reazione tra cloro e acetilene



Sullo sfondo si può vedere la beuta in cui si sta avvenendo la formazione del cloro: è il gas giallo – verde che si intravede (prima foto) sopra la schiuma nella beuta e nella parte alta del cilindro. Appena si aggiungono alcuni pezzi di carburo nel cilindro pieno d’acqua, in cui il cloro viene fatto gorgogliare, i due reattivi (seconda foto) iniziano a reagire in maniera spettacolare.



Ormai i “fulmini” si stanno susseguendo, senza sosta, all’interno del cilindro, illuminandolo. Ma quali reazioni stanno avvenendo in maniera così spettacolare ?

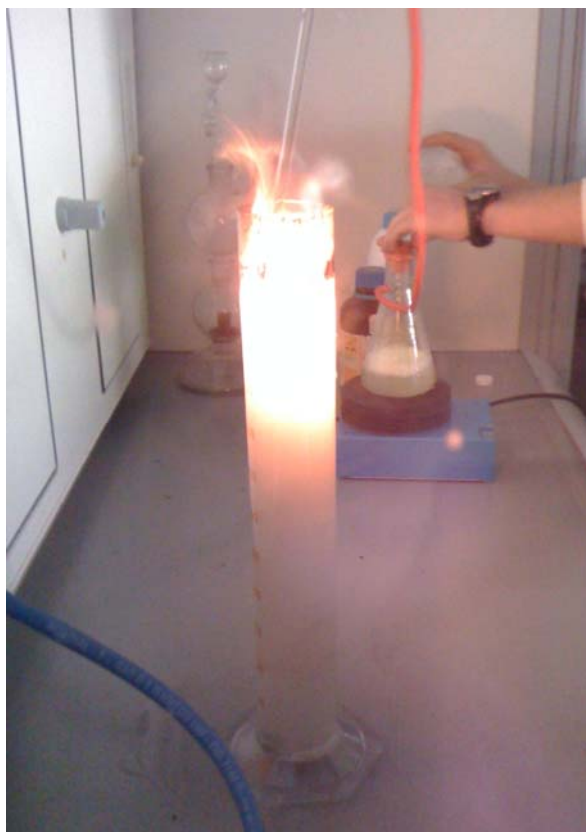
In gioco potrebbero esserci tutta una complessa serie di reazioni di addizione elettrofila al triplo legame dell’acetilene con formazione dei corrispondenti alogenuri alchilici:



Un’altra trasformazione che probabilmente avviene è l’addizione di acqua all’acetilene con formazione dell’acetaldeide.

A causa della complessità del processo abbiamo richiesto una “consulenza chimica” al prof. G. Valitutti dell’Università di Urbino che ringraziamo per le preziose indicazioni, qui di seguito riportate, che prospettano un percorso di reazione alternativo.

“La spiegazione è relativamente semplice, ma anche complessa. Non dimenticate che il cloro è un forte ossidante e che l’acetilene è un idrocarburo molto reattivo. Si tratta, quindi, di una semplice reazione di combustione, fortemente esotermica, col cloro al posto dell’ossigeno. I prodotti di reazione potrebbero essere l’acido cloridrico e qualche composto ossigenato del carbonio, visto che è presente anche vapor d’acqua, oppure clorurato dell’acetilene. Anche l’acetilene può aggiungere una molecola d’acqua e formare l’acetaldeide, che viene ossidata rapidamente ad anidride carbonica. In genere, tutte le ossidazioni danno origine a miscugli di composti.”



Se qualcuno avesse delle spiegazioni alternative per la formazione di questi “fulmini sott’acqua” può contattare i prof. Martini o Falasca agli indirizzi indicati sul sito del Portale di Chimica ed Educazione scientifica dell’ITIS Majorana, [www.itismajo.it/chimica](http://www.itismajo.it/chimica).

Ogni contributo al dibattito è gradito e, se interessante, con l’autorizzazione dell’autore sarà pubblicato sul sito.

Per concludere ancora un paio di splendide fotografie scattate, come tutte le altre durante l’esperimento, dagli studenti del Portale di Chimica.



[\*] – L’esperimento è stato eseguito sotto cappa, adottando tutte le precauzioni e le norme di sicurezza necessarie.