La chimica dei fuochi d'artificio

Luci, suoni, fumo ed effetti speciali diversi possono dare una grande varietà di fuochi d'artificio che caratterizzano feste di paese, sagre e festeggiamenti di ogni tipo.

L'esplosione dei fuochi di artificio è un ottimo esempio di reazioni chimiche: all'interno delle polveri sono presenti molti composti chimici diversi, ognuno con una funzione ben precisa per ottenere il risultato finale desiderato. Possiamo constatare che è avvenuta una reazione chimica, e non una semplice trasformazione fisica, in quanto assistiamo a un fenomeno irreversibile (non sarebbe possibile ricostruire il razzo, pur raccogliendo tutte le ceneri e i residui), con forte produzione di energia in forma di luce e calore.

Ma quali sono i componenti principali dei fuochi d'artificio? Immancabile è la polvere nera (o polvere pirica), che costituisce il materiale combustibile di base. Essa è composta da tre sostanze: nitrato di potassio (73%), carbonella di legna (20%), zolfo (7%); le percentuali possono variare leggermente, a seconda dei casi. La combustione di questa miscela è alla base di qualunque fuoco d'artificio (oltre che di altri tipi di esplosivi).

La combustione dei fuochi d'artificio si differenzia da altre comuni combustioni come quelle della benzina in un motore, o della carta e del legno che bruciano in un camino, in quanto il comburente non è l'ossigeno dell'aria, ma gli agenti ossidanti solidi che fanno parte della miscela stessa. In questo modo la reazione evolve velocemente, in modo esplosivo, liberando molta energia sotto forma di calore. Tra i prodotti della combustione della miscela esplosiva ci sono molte sostanze gassose (CO_2, N_2, H_2, H_2O, H_2S, CH_4) che provocano l'espansione, e quindi lo slancio a raggiera del fuoco in esplosione, e l'effetto fumo.

Anche gli effetti sonori e i vari colori che caratterizzano molti fuochi d'artificio sono dovuti alla particolare composizione chimica della miscela: sono presenti per esempio alcuni acidi organici che hanno la proprietà di emettere un forte suono mentre bruciano, come l'acido gallico e l'acido pirico.

I colori sono invece legati alla presenza di metalli, sia nella forma elementare che in combinazione come sali.

Tra questi, alluminio, antimonio, magnesio, manganese, titanio e zinco oltre alla combustione vera e propria danno il fenomeno di incandescenza (come accade nelle lampadine), cioè emettono luce se riscaldati ad alte temperature, conferendo ai fuochi un particolare brillantezza. Altri metalli (litio, sodio, calcio, stronzio, bario, rame) sono presenti invece sotto forma di sali: in particolare, i colori fondamentali sono dati da litio (rosso), sodio (giallo-arancio), bario (verde), rame (blu-verde), usati in diverse combinazioni.

Thomas Nord/Shutterstock

Nelle normali combustioni, come quella della legna in un caminetto, è l'ossigeno dell'aria ad alimentare la combustione, mentre nei fuochi d'artificio sono i componenti della miscela esplosiva di partenza.

Per saperne di più:

- http://www.asspi.it
- http://www.vigilfuoco.it/servizi/info/feste_sicure/botti.asp

Copyright © 2012 Zanichelli Editore SpA, Bologna
Questo file è una estensione online dei corsi di chimica di Atkins, Jones