



Esperimento 7

Fuoco! Fiammi- feri



Introduzione

I fiammiferi sono affascinanti e risvegliano inevitabilmente la curiosità sul loro funzionamento.

I fiammiferi sicuri e moderni come vengono fatti al giorno d'oggi esistono da più di 170 anni. Prima i fiammiferi erano inaffidabili o rappresentavano un pericolo, dal momento che tutte le sostanze necessarie per l'accensione erano contenute nella testa dei fiammiferi e potevano infiammarsi col minimo sfregamento.

Nei fiammiferi moderni, una parte delle sostanze per l'accensione è nella testa del fiammifero, e l'altra parte è custodita nella superficie da sfregare. Nella testa c'è zolfo come sostanza combustibile, oltre a clorato di potassio e diossido di manganese (agenti ossidanti) come sostanze che favoriscono la combustione fornendo ossigeno. In più, nella testa è anche contenuta sabbia o polvere di vetro, che tramite l'attrito forniscono il calore necessario per l'accensione. La gelatina funge da collante per tenere insieme il tutto. La superficie da sfregare contiene una piccola quantità di fosforo rosso. Quando viene sfregata, questa sostanza infiammabile reagisce violentemente col clorato di potassio, infiammandolo e muovendolo. In questo modo, viene acceso prima lo zolfo nella testa, e poi il bastoncino di legno. Il clorato di potassio accelera questi processi fornendo ossigeno.

L'esperimento

L'esperimento consiste nella creazione di un fiammifero funzionante.

Materiale (* disponibile nel set dell'esperimento, il materiale rimanente dev'essere aggiunto personalmente.)

La quantità di materiale contenuta nel set basta per circa 30 o 40 fiammiferi.

- Gelatina nel piccolo contenitore di vetro (barattolo di marmellata con coperchio): polvere marrone chiara *
- Clorato di potassio nel tubicino di plastica: polvere bianca *
- Zolfo, gel di silice (sabbia), diossido di manganese mischiati nel contenitore di plastica: polvere grigia
Indicazione: **Streichhölzer Mischung C** *
- Piccolo contenitore col fosforo rosso *
- Fiammiferi senza la testa che si accende *
- Spatola di legno *
- Carta vetrata fine No. 600 *
- Pipetta di plastica *
- Pezzo di sagex su cui attaccare i fiammiferi

Misure di sicurezza



Portare gli occhiali protettivi!

Le polveri incluse in questo set non devono essere usate per fabbricare altre sostanze chimiche oltre a quelle indicate.



I fiammiferi che verranno fabbricati devono essere accesi solo all'aperto, dato che c'è il rischio che le parti infiammabili si stacchino dal bastoncino e cadano in giro, causando incendi.

Svolgimento dell'esperimento

Portare gli occhiali protettivi!

1. Metti quello che c'è nel contenitore con la dicitura "Streichhölzer Mischung C" nel tubo di plastica col clorato di potassio (coperchio blu). Chiudi il tubo e mischia le sostanze girandolo e scuotendolo attentamente per circa un minuto. Dovrebbe risultarne una massa uniformemente grigia.

Le sostanze devono essere mischiate soltanto scuotendo il tubo, e non usando altri oggetti, visto che c'è il rischio che si accendano spontaneamente. Una volta preparato questo miscuglio, continuare subito con la procedura.

2. Aggiungi circa 4 mL d'acqua (misurare due volte 2 mL con la pipetta di plastica) al barattolo di marmellata con dentro la gelatina. Aspetta circa un minuto, così che la gelatina si gonfi un po'. Ora metti il barattolo a bagnomaria in circa un centimetro d'acqua a 60 o 80 °C, finché la gelatina si scioglie. Mischia vigorosamente con la spatola di legno fino ad ottenere una massa omogenea e densa.
3. Aggiungi il miscuglio nel tubo (punto 1) alla gelatina e mischia il tutto fino ad ottenere una poltiglia omogenea. Eventualmente, se la poltiglia è troppo densa, si può aggiungere qualche goccia d'acqua.

Attenzione: la poltiglia non dev'essere troppo liquida, altrimenti non la si può attaccare ai fiammiferi.

4. Attacca un po' di questa bottiglia sulla fine di un bastoncino e forma una testolina di circa 5 mm di diametro. Non è facile, visto che la poltiglia è appiccicosa. La testa dovrebbe essere un po' più grande di quella dei fiammiferi che si comprano.
5. Conficca i bastoncini in un pezzo di sagex e lasciali essiccare almeno un giorno all'aria.
6. Prova ad accendere un normale fiammifero col pezzo di carta vetrata.
7. Metti un pizzico di fosforo rosso sulla carta vetrata e spalmacelo sopra con un dito per ottenere una striscia rossa. Prima di continuare, lavati le mani col sapone.
8. Ora prova di nuovo ad accendere un fiammifero normale sulla carta vetrata preparata col fosforo.
9. All'aperto: prova ad accendere uno dei fiammiferi fatti da te sulla carta vetrata preparata. Prova anche ad accendere uno dei tuoi fiammiferi sulla striscia ruvida di una scatola di fiammiferi.



Smaltimento

I resti del miscuglio per fiammiferi possono essere gettati nella spazzatura all'interno di un barattolo di marmellata chiuso.

Cenni didattici

In passato era scomodo o addirittura pericoloso accendere un fuoco usando i fiammiferi. I primi fiammiferi contenevano **sia** il clorato di calcio **che** il fosforo nella testa del fiammifero! Ciò provocava l'accensione spontanea dei fiammiferi qualora questi dovessero sfregarsi l'uno contro l'altro. La separazione di queste sostanze, una nella testa del fiammifero e una sulla striscia ruvida, ha portato alla creazione dei cosiddetti fiammiferi di sicurezza (anche noti come fiammiferi svedesi). Si accendono solo quando i fiammiferi si sfregano con forza alla superficie ruvida. Il fosforo rosso della striscia viene sfregato via e reagisce quasi in maniera esplosiva col clorato di potassio della testa del fiammifero, che inizia a scintillare e accende lo zolfo, che è meno infiammabile, e infine il bastoncino.

Un miscuglio di clorato di potassio e fosforo rosso è molto pericoloso e può causare un'esplosione al minimo contatto. Trova impiego per esempio nelle munizioni per le pistole giocattolo, seppure in quantità minime (qualche millesimo di grammo per ogni colpo).

Un miscuglio del genere non deve in nessun caso essere creato con le sostanze del set.

I fiammiferi sono un buon esempio di come molte reazioni chimiche possano concorrere all'interno di un prodotto indispensabile nella vita quotidiana.

Un filmato istruttivo sulla fabbricazione e la funzione dei fiammiferi può essere visto su:

<https://www.youtube.com/watch?v=iYGxbv8U-60>