



Kolorowe płomienie - czyli jak powstają fajerwerki

Cel doświadczenia:

Dlaczego fajerwerki mają tak wiele kolorów?

Problem do rozwiązania

Dlaczego fajerwerki mają tak wiele kolorów? Czy dodaje się do nich specjalny barwnik? Dlaczego różne substancje umieszczone w płomieniu palnika zabarwiają go na inne kolory? Celem doświadczenia jest sprawdzenie co jest odpowiedzialne za nadawanie barwy racom i fajerwerkom. Doświadczenie ma na celu również zapoznać klubowiczów z kolorami na jakie barwią płomień różne sole.

Spis materiałów

- 1 Woda
- 2 Alkohol (spirytus)
- 3 Sól kuchenna, NaCl
- 4 Chlorek potasu (KCl – nawozy potasowe)
- 5 Siarczan miedzi ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – nawóz, środek ochrony roślin, fungicyd)
- 6 Butelki z aerozolem (rozpylaczem)
- 7 Palnik
- 8 Zapalniczka
- 9 Naczynia szklane/zlewka
- 10 Bagietka/plastikowa łyżka
- 11 Miarka do odmierzania objętości
- 12 Rękawiczki ochronne
- 13 Okulary ochronne
- 14 Fartuch ochronny

Nawozy dostępne są w sklepach ogrodniczych, sklepach z wyposażeniem/odczynnikami dla szkół oraz w sklepach internetowych. **!!!!UWAGA!!!!** – W doświadczeniach wykorzystywana jest wysoka temperatura. Zachowaj szczególną ostrożność! Pracuj tylko pod nadzorem osoby dorosłej.

Etapy przeprowadzania doświadczenia

- 1 Do naczynia szklanego nasyp łyżeczkę soli, dolej około 15 ml wody oraz 45 ml alkoholu. Całość wymieszaj. Pamiętaj roztwory różnych soli (NaCl, KCl, CuSO_4) przygotuj w osobnych naczyniach.
- 2 Zawartość naczyń przelej do osobnych butelek z aerozolem. Gdy sole całkowicie się nie rozpuszczą, do butelek zlej ciecz z nad nierozpuszczonych pozostałości, gdyż mogą zapchać butelkę.
- 3 Zapal palnik i delikatnie prysnij w płomień (zachowaj odległość od palnika!!!!) po kolei różnymi roztworami. Pomiędzy kolejnymi prysnięciami odczekaj kilka sekund, żeby poprzedni kolor płomienia znikł.

Pytania do doświadczenia

- 1 Na jaki kolor barwią płomień sole sodu?
- 2 Na jaki kolor barwią płomień sole potasu?
- 3 Na jaki kolor barwią płomień sole miedzi?

Interpretacje wyników

Pod wpływem wysokiej temperaturze (kiedy spala się proch w fajerwerkach lub w palniku), jony metali będące składnikiem soli zabarwiają płomień. Kiedy dostarczamy energię do atomu, elektrony przeskakują na powłokę o wyższej energii. Kiedy wracają z powrotem na swoje miejsce, emitują nadmiar energii. W tym przypadku możemy zaobserwować emisję nadmiarowej energii jako światło widzialne. W zależności od długości fali, obserwujemy różne barwy. Każdy pierwiastek po wzbudzeniu emituje światło innej długości fali. Po wprowadzeniu roztworów soli w płomień palnika zabarwia się on na różne kolory.

- NaCl – pomarańczowo,
- KCl – fioletowo,
- CuSO_4 – zielono.

Zatem aby zabarwić fajerwerki, trzeba dodać do nich sól metalu, barwiącego płomień na dany kolor.

Ciekawostki

- 1 Fajerwerki wymyślili Chińczycy i do dziś pozostają głównym ich producentem. Początkowo fajerwerki wytwarzały głośny huk, podobnie jak dzisiejsze petardy. Wykorzystywane były nie tylko jako atrakcja, ale również element obrzędów religijnych.
- 2 To samo zjawisko barwienia płomieni, które wykorzystuje się w fajerwerkach stosowane jest również w laboratorium do analizy związków chemicznych. Badany związek (stopiony lub rozpuszczony) wprowadza się w płomień palnika i po jego barwie można określić jaki metal wchodzi w skład związku.
- 3 Podczas gotowania (wody, zupy, ziemniaków) na kuchence gazowej, kiedy zawartość garnka kapnie na palnik, gaz pali się żółto-pomarańczowym płomieniem. To jony sodu zawarte w wodzie zabarwiają płomień.