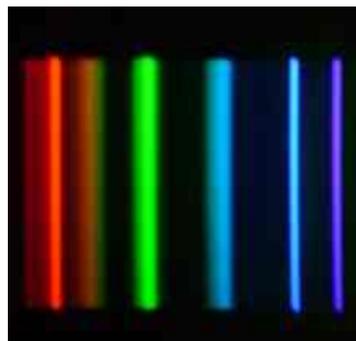




Esperimento 10

Fiamme colorate



Introduzione

Le intense colorazioni rosse, verdi, gialle e arancioni delle fiamme colorate sono spettacolari e ci affasciano sempre quando vediamo dei fuochi d'artificio o dei bengala accesi.

Ma le fiamme colorate sono molto più che belle. La loro esistenza è strettamente collegata con la struttura degli atomi, e ci concede uno sguardo nella loro composizione. Gli atomi sono composti da un nucleo con una quantità specifica di protoni (numero atomico) e neutroni. Attorno al nucleo ci sono gli elettroni, ordinati in posti specifici (orbitali), e vengono attirati dal nucleo. In una fiamma, gli elettroni assorbono l'energia del calore e quindi si dispongono in un orbitale a più alto livello di energia, un po' più lontano dal nucleo. Tuttavia, dopo poco tempo, gli elettroni risaltano nel loro orbitale originario, e l'energia che hanno assunto dal calore la emanano sotto forma di luce. Visto che le differenze energetiche degli orbitali dei vari atomi sono diverse, anche i livelli di energia, e quindi i colori della luce emessa, sono diversi e caratteristici per ogni tipo di atomo.

L'esperimento

Mischieremo diversi Sali di metalli con un liquido infiammabile (il metanolo) e osserveremo delle fiamme con colorazioni intense. Grazie al fenomeno della diffrazione, studieremo diverse fonti di luce.

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

- 3 ciotole di alluminio*
- Bottiglia con 50 mL di metanolo*, pipetta di plastica *
- Sali metallici: cloruro di rame CuCl_2^* , cloruro di litio LiCl^* , sale da cucina NaCl
- Fogli per diffrazione* (toccarlo il meno possibile e solo ai lati)
- Sottostrato resistente al fuoco (per esempio una teglia, una lastra di pietra, ecc.)
- Fiammiferi

Misure di sicurezza



Attenzione quando si lavora con le fiamme, pericolo d'incendio.

Mai aggiungere metanolo finché la fiamma brucia o la ciotola è ancora calda!

Il metanolo è velenoso per ingestione e non deve finire sulle mani degli studenti. Se gli esperimenti vengono svolti secondo le indicazioni tuttavia non sussiste alcun pericolo.

Evitare di entrare in contatto coi sali di metalli. In caso questi vengano toccati, lavarsi immediatamente le mani.

Svolgimento dell'esperimento

1. Metti una quantità di polvere grande circa come una nocciola di cloruro di rame, cloruro di litio e cloruro di sodio (sale da cucina) ognuno in una ciotola di alluminio, aggiungi con la pipetta circa 5 mL di metanolo e mischia bene. Metti le ciotole sul supporto resistente al fuoco.
2. Rendi la stanza il più scuro possibile e accendi i miscugli nelle ciotole di alluminio con un fiammifero.
3. Col foglio per la diffrazione si può studiare la composizione delle fonti luminose. Tieni il foglio contro una fonte di luce (lampadine, tubi fluorescenti, lampade LED, luce del sole, ma non guardare direttamente il sole!). Inclina un po' il foglio in tutte le direzioni per rendere lo spettro dei colori visibile.

Smaltimento

Lasciar raffreddare le ciotole di alluminio, non sciacquarle e buttarle nella spazzatura.

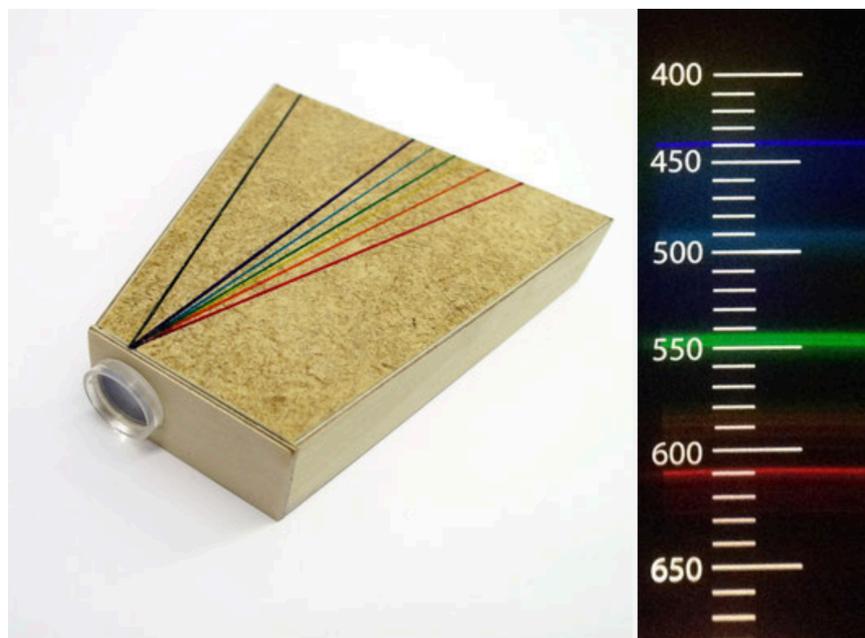
Cenni didattici

Al momento dell'invenzione della tavola periodica nel 1869, nessun gas nobile (elio, neon, argon, xeno e kripton) era conosciuto. Il 18 agosto 1868, l'astronomo francese Jules Janssen ha notato durante un'eclissi solare in India una striscia gialla nella luce del sole che non corrispondeva a nessun elemento conosciuto. Janssen dedusse che la causa doveva essere un elemento ancora sconosciuto sulla Terra. Vista l'inusuale storia della sua scoperta, l'elemento venne nominato "elio", derivato dalla parola greca che significa "sole". L'elio è l'unico elemento che è stato scoperto all'esterno della Terra.

Nel 1895 il chimico William Ramsay riuscì ad isolare l'elio da un minerale contenente uranio, e appurò che l'elio non è un metallo, ma un gas nobile che praticamente non può reagire con nessun altro elemento per creare nuovi legami.

Gli astronomi usano tuttora degli spettrometri che funzionano in maniera simile ai fogli per la diffrazione per analizzare i raggi delle stelle.

Nel negozio di accessori dell'Associazione Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali è disponibile uno spettrometro portatile semplice, col quale si possono analizzare le fonti di luce meglio che con il foglio per la diffrazione: www.vsn-shop.ch/Produkte/Handspektrometer. Lo spettrometro portatile è anche disponibile come kit da costruire, e può essere assemblato dagli studenti (a partire dalla quinta).



Spettrometro portatile con lo spettro di un tubo fluorescente fotografato attraverso lo spettrometro. Le linee colorate sono indicate su una scala che ne indica la lunghezza d'onda in nanometri.