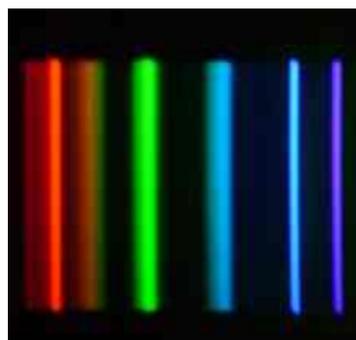




Expérience 10

Flammes colorées



Introduction

Les couleurs flamboyantes rouge, verte, jaune et orange des feux de Bengale et des feux d'artifice sont magnifiques et nous les admirons toujours avec beaucoup de joie.

Mais ces flammes colorées ne sont pas seulement belles. Leur formation est étroitement liée à la structure des atomes et nous en donnent un aperçu. Les atomes sont constitués d'un noyau qui contient un nombre bien défini de protons (numéro atomique) et de neutrons. Les électrons sont répartis autour du noyau dans des espaces bien définis (les couches ou niveaux électroniques) et sont attirés par celui-ci. Dans la chaleur d'une flamme, les électrons absorbent de l'énergie et ce faisant passent sur une autre couche d'énergie supérieure, plus éloignée du noyau. Mais les électrons retournent très rapidement sur leur couche d'origine et restituent l'énergie absorbée sous forme de lumière. Comme la différence d'énergie entre les couches est différente d'un atome à l'autre, l'énergie de la lumière émise, respectivement la couleur est également différente et caractéristique d'un type d'atome donné.

L'expérience

Nous mélangeons différents sels métalliques avec un liquide inflammable (le méthanol) et observons différentes flammes fortement colorées. A l'aide d'une feuille de diffraction, nous testons différentes sources de lumière.

Matériel (* présent dans le colis de matériel mis à disposition, le reste du matériel doit être complété.)

- 3 coupelles en aluminium*
- Une bouteille de méthanol (50ml) * une pipette en plastique *
- Sels métalliques : chlorure de cuivre (II) CuCl_2^* , chlorure de lithium LiCl^* , sel de cuisine NaCl
- Feuille de diffraction* (toucher le moins possible et juste sur les bords)
- Plaque réfractaire (par exemple une plaque de cuisson, une plaque en pierre, etc.)
- Allumettes

Mesures de précaution, sécurité



Attention lors de la manipulation des flammes, danger d'incendie.

Ne surtout pas ajouter de méthanol, tant que la flamme brûle ou que la coupelle est encore chaude !

L'ingestion de méthanol est toxique. Le méthanol ne doit pas être manipulé par les élèves. Si vous suivez les indications du mode opératoire, l'expérience ne présente pendant aucun danger.

Eviter le contact avec les sels métalliques, le cas échéant se laver les mains.

Mode opératoire

1. Dépose dans une coupelle en aluminium l'équivalent d'une noisette de chlorure de cuivre, respectivement de chlorure de lithium et de chlorure de sodium. Ajoute à l'aide de la pipette environ 5 ml de méthanol et mélange bien. Place les coupelles sur la plaque réfractaire.
2. Assombris la pièce le plus possible et enflamme le contenu des coupelles avec une allumette.
3. Avec la feuille de diffraction, il est possible d'étudier la composition d'une source de lumière.
Tiens la feuille de diffraction devant la source de lumière (ampoule à incandescence, tube fluorescent, lampe LED, soleil (Attention, ne pas regarder directement dans le soleil !)). Penche un peu la feuille dans toutes les directions jusqu'à ce que tu puisses observer le spectre des couleurs.

Elimination des déchets

Laisser refroidir les coupelles en aluminium et les jeter sans rincer dans la poubelle à ordures ménagères.

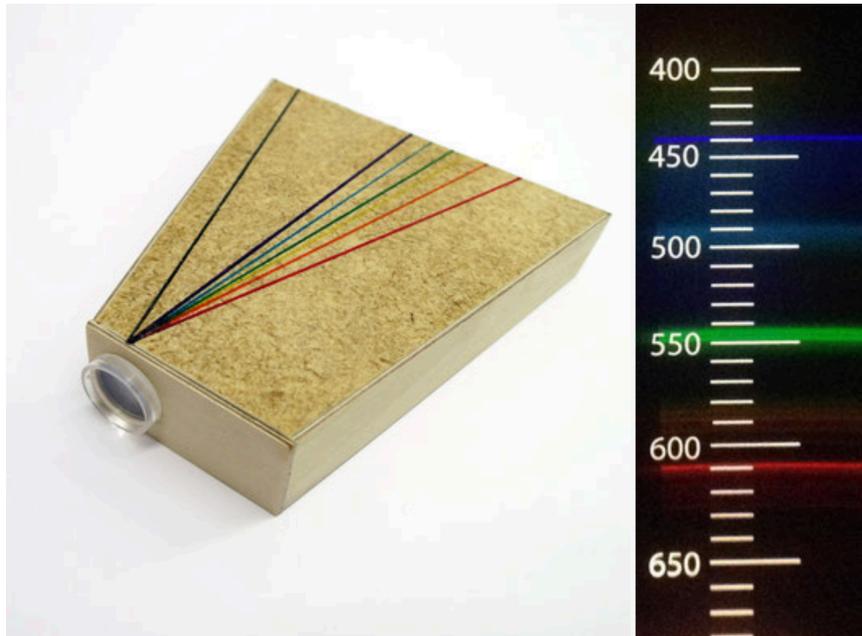
Recommandations didactiques

A l'époque de la découverte du tableau périodique en 1869, aucun gaz noble (hélium, néon, argon, xénon et crypton) n'était encore connu. Le 18 août 1868, l'astronome français Jules Janssen découvrit lors de l'observation d'une éclipse en Inde, une ligne jaune dans la lumière du soleil, qui ne pouvait être attribuée à aucun des éléments connus jusqu'alors. Janssen en conclut, que celle-ci devait provenir d'un nouvel élément, non encore connu sur terre. En raison de sa découverte particulièrement extraordinaire, ce nouvel élément reçut le nom d'hélium, ce qui signifie « métal du soleil ». L'hélium est le seul élément qui fut découvert ailleurs que sur terre.

C'est seulement en 1895 que le chimiste William Ramsay isola pour la première fois de l'hélium sur terre à partir de minerai d'uranium. Il s'avéra que l'hélium n'est en aucun cas un métal mais un gaz noble, qui ne réagit pratiquement avec aucun autre élément, pour faire des liaisons chimiques.

Les astronomes étudient encore aujourd'hui le rayonnement des étoiles avec des appareils nommés spectromètres, qui fonctionnent selon le même principe que la feuille de diffraction.

Dans la boutique de l'association suisse des professeurs de sciences naturelles, tu peux trouver un spectromètre à main relativement basique avec lequel il est possible d'étudier les différentes sources de lumière de manière plus précise qu'avec la simple feuille de diffraction : www.vsn-shop.ch/Produkte/Handspektrometer. Le spectromètre de main existe aussi en version à construire soi-même (pour les élèves à partir de la classe 5).



Spectromètre de main avec la photographie du spectre d'un tube fluorescent observé avec le spectromètre de main. La longueur d'onde des lignes spectrales est donnée en nanomètres.