



Démonstration de l'enseignant et questions directrices

Objectifs

- Montrer le fonctionnement d'une ampoule à incandescence.
- Explorer la différence de résistance entre le fil et le graphite.
- Démontrer la conversion de l'énergie électrique en lumière et en chaleur.

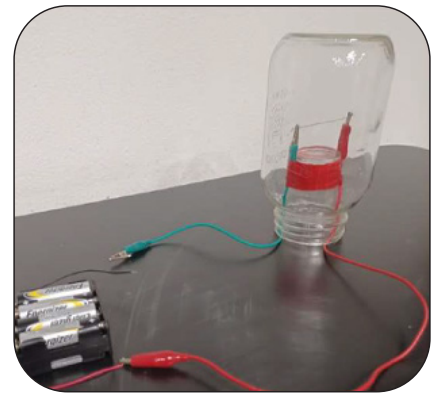
Matériel

- 8 piles AA (1,5 V chacune)
- 1 porte-piles (ou l'équivalent)
- 2 fils avec pinces crocodiles
- 1 grand béccher ou bocal à large ouverture
- 1 petit verre (béccher de 50 ml)
- Mines de 0,5 mm pour portemine
- Ruban isolant
- Plaque de porcelaine ou de verre (si la surface de travail n'est pas résistante à la chaleur)
- Minuterie (facultative)
- Interrupteur (facultatif)
- Thermomètre (facultatif)
- Capteur de luminosité (facultatif)



Instructions

1. Insérez en série les 8 piles dans le porte-piles pour obtenir une tension totale de 12 V.
2. Placez le petit verre à l'envers sur la surface de travail ou, le cas échéant, sur la plaque.
3. Fixez un fil avec des pinces crocodiles de chaque côté du petit verre à l'aide du ruban isolant. Les pinces doivent être orientées vers le haut et alignées.
4. Fixez soigneusement une mine entre les deux pinces crocodiles autour du verre. Les mines sont fragiles et peuvent se briser si vous déplacez les pinces.
5. Placez le grand béccher ou le bocal à large ouverture à l'envers, par-dessus le petit verre et les fils avec des pinces crocodiles. Il sert à retenir la fumée qui pourrait se dégager de la mine et à éviter les brûlures aux doigts pendant l'expérience.
6. Connectez les deux autres pinces aux bornes du porte-piles. Facultatif : Ajoutez l'interrupteur au circuit.
7. Ne retirez pas le grand béccher ou le bocal pendant l'expérience. Il sert à retenir la fumée produite et à vous protéger des brûlures aux doigts. Une fois l'expérience terminée, laissez le matériel refroidir avant de retirer le grand béccher ou le bocal.



Mesures de sécurité

- Avertissement : Les fils peuvent devenir chauds.
- N'augmentez pas la tension à plus de 12 V.
- Ne connectez les deux pinces libres ou n'actionnez l'interrupteur qu'une fois la mine complètement recouverte du grand béccher ou du bocal afin d'éviter l'accumulation de fumée dans l'air.
- Une fois l'expérience terminée, ne retirez pas le grand béccher ou le bocal avant qu'il soit complètement refroidi.
- Si votre surface de travail n'est pas résistante à la chaleur, utilisez une plaque de porcelaine ou de verre pour protéger la surface de la chaleur dégagée par la mine.
- Évitez que les fils entrent en contact avec des surfaces métalliques afin de prévenir les courts-circuits.



Démonstration de l'enseignant et questions directrices

Questions directrices

1. Pourquoi le graphite luit-il alors que le métal des fils ne luit pas?

Les fils sont munis de bons conducteurs et ont une faible résistance (opposition au flux d'électrons).

2. Quel type de conversion énergétique se produit dans ce circuit?

Conversion de l'énergie potentielle chimique (emmagasinée dans les piles) en énergie électrique pour produire de la lumière et de la chaleur.

3. En quoi cette démonstration illustre-t-elle le fonctionnement d'une ampoule à incandescence?

Le filament de l'ampoule chauffe et luit en réaction au flux d'électrons. Les ampoules à incandescence sont une source de lumière très inefficace sur le plan énergétique, car une grande partie de l'énergie est perdue sous forme de chaleur.

4. Contrairement à ce qu'indique leur nom, les mines n'ont pas le « plomb » comme métal élémentaire, mais le graphite. Le graphite est composé de carbone. En quoi les propriétés physiques du graphite et du carbone diffèrent-elles? Quel filament convient le mieux pour une ampoule?

Le graphite est un métal conducteur, tandis que le carbone est un élément non métallique ayant une conductivité moindre. Ce dernier convient donc mieux.

5. Comment pourrions-nous améliorer notre ampoule?

Les réponses peuvent varier. Par exemple, un filament plus durable (une modification de la longueur, de l'épaisseur ou du type de matériau) ou un boîtier permanent (comme une véritable ampoule) pourrait être utilisé.