Sécurité dans l'habitat

Brevet 2017 Asie · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Nommer la source primaire de lumière contenue dans un détecteur de fumée optique.

Données utiles document 1 : la légende du schéma (repères 1 à 6)

Une source primaire produit elle-même la lumière qu'elle émet. Sur le document 1, les rayons de lumière partent du composant repéré 3.

La source primaire de lumière est la **diode électroluminescente (LED)**.

COMPRENDRE
Les particules de fumée, éclairées par la LED, renvoient la lumière sans la produire : ce sont des objets diffusants. La photodiode, elle, reçoit la lumière.

2 Expliquer pourquoi la photodiode détecte de la lumière en présence de fumée.

Données utiles document 1 : les deux schémas, sans fumée et avec fumée

Sans fumée, la lumière de la LED se propage en ligne droite : aucun rayon ne va vers la photodiode, et le cache opaque arrête celui qui part dans sa direction.

Avec de la fumée, les rayons rencontrent les particules de fumée. Ces particules renvoient la lumière dans toutes les directions : elles la diffusent.

Une partie de la lumière diffusée par la fumée arrive sur la photodiode, qui la détecte : l'alarme s'enclenche.

PIÈGE
Écrire que la fumée « produit » de la lumière. Elle ne fait que renvoyer celle de la LED.

MÉTHODE
Pour expliquer avec deux schémas, compare-les : décris le trajet de la lumière dans chaque cas, puis nomme ce qui change (ici, les particules de fumée sur le trajet).

3 Recopier la proposition qui modélise la transformation chimique à l'origine de la formation de monoxyde de carbone dans une chaudière à gaz.

Données utiles le gaz de ville est surtout du méthane CH_4 ; la combustion incomplète du méthane produit du monoxyde de carbone

Le réactif brûlé est le méthane CH_4 et l'un des produits doit être le monoxyde de carbone CO.

La proposition 1 ne produit pas de CO. La proposition 2 ne contient pas de méthane.

Proposition 3 : $2\,CH_4 + 3\,O_2 \longrightarrow 4\,H_2O + 2\,CO$

PIÈGE
Confondre CO (monoxyde de carbone, toxique) et CO_2 (dioxyde de carbone). La proposition 1 est la combustion complète du méthane.

COMPRENDRE
Vérification : de chaque côté de la flèche, on compte 2 atomes de carbone, 8 d'hydrogène et 6 d'oxygène. Les atomes se conservent.

4 Choisir, parmi les trois montages, celui qui correspond le mieux au fonctionnement d'un détecteur à monoxyde de carbone à disque. Argumenter avec les documents 2, 3 et 4.

Données utiles le gel s'assombrit en présence de monoxyde de carbone et laisse passer moins de lumière ; l'alarme s'active quand C détecte une diminution importante de l'intensité

D'après le document 2, le montage 1 contient une thermistance, le montage 2 une photodiode sans disque recouvert de gel, le montage 3 un disque et une photorésistance.

Montage 2 : sans disque, rien ne change en présence de monoxyde de carbone. Il ne convient pas.

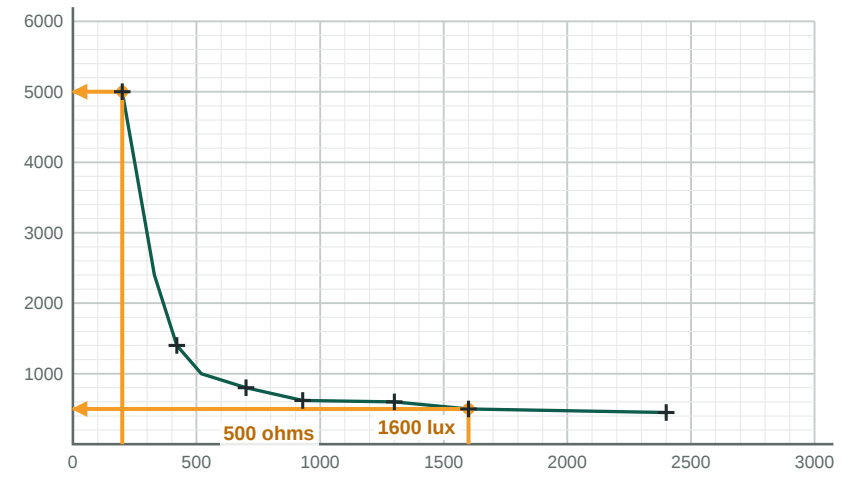
Montage 1 : d'après le document 3, la résistance de la thermistance dépend de la température, pas de la lumière reçue. Il ne convient pas.

Montage 3 : d'après le document 4, la résistance de la photorésistance augmente quand l'éclairement diminue (environ 500 ohms à 1600 lux, 5000 ohms à 200 lux). Quand le gel s'assombrit, la photorésistance est moins éclairée, sa résistance augmente, donc l'intensité du courant diminue fortement : C active l'alarme.

Le **montage n° 3** correspond le mieux au détecteur à monoxyde de carbone.

COMPRENDRE
Avec la même pile, plus la résistance du circuit est grande, plus l'intensité du courant est faible. C'est ce lien qui relie l'éclairement à l'alarme.

MÉTHODE
Pour choisir entre plusieurs montages, élimine d'abord ceux qui ne conviennent pas, avec une raison tirée d'un document, puis explique la chaîne complète pour celui qui reste.



4 · Document 4 : moins la photorésistance est éclairée, plus sa résistance est grande