

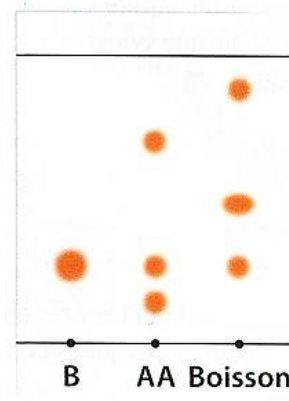
A. UN ARÔME DANS UNE BOISSON (/4)

Le benzaldéhyde est une molécule à l'odeur caractéristique d'amande amère. Sa synthèse étant moins coûteuse que l'extraction d'amande amère, il est souvent utilisé pour parfumer les pâtisseries et certaines boissons comme le sirop d'orgeat. On veut vérifier la composition d'une essence naturelle d'amande amère et d'une boisson à l'aide d'une chromatographie sur couche mince.

Après avoir préparé la plaque, on y dépose des micro-gouttes de :

- Benzaldéhyde commercial (B)
- Essence d'amande amère naturelle (AA)
- Extrait de la boisson étudiée (Boisson)

1. Donner les noms des lignes horizontales tracées en bas et en haut de la plaque de chromatographie.
2. D'après les résultats obtenus après révélation sous U.V., indiquer si l'extrait naturel d'amande amère (AA) est constitué uniquement de benzaldéhyde (B).
3. Dire si la boisson étudiée est parfumée à l'arôme de synthèse ou à l'extrait naturel.
4. Indiquer si elle contient d'autres substances révélées par le chromatogramme.

**B. DES BIJOUX EN OR (/4)**

Les bijoux en or 18 carats ne contiennent pas uniquement de l'or pur mais 75,0% d'or en pourcentage massique. La masse d'une bague en or 18 carats est de 2,35g.

1. Le matériau constituant cette bague est-il un corps pur ?
2. Déterminer la masse d'or présente dans cette bague.
3. Un collier est constitué de 12,6g d'or et 4,2g d'autres métaux. Est-ce un bijou en or 18 carats ? Justifier.

C. LA COURONNE DU ROI HIÉRON II (/5)

La légende raconte que le roi Hiéron II de Syracuse (308 av. J.-C., -215 av. J.-C.) aurait demandé à son conseiller scientifique Archimède de vérifier si la couronne que son joaillier venait de lui fabriquer était bien en or pur. Il le soupçonnait en effet d'y avoir introduit de l'argent, métal moins cher que l'or.

1. Élaborer un protocole permettant à Archimède de répondre à la question posée sans détruire la précieuse couronne.
2. La couronne a une masse $m = 4789\text{g}$ et un volume de 260mL .
Dire s'il s'agit d'or pur ou d'un mélange or et argent. Justifier.
3. Calculer le pourcentage massique en or dans la couronne en utilisant la relation :

$$\frac{\rho_{\text{couronne}} - \rho_{\text{Ag}}}{\rho_{\text{Au}} - \rho_{\text{Ag}}} \times 100$$

Données :

- masse volumique de l'or : $\rho_{\text{Au}} = 19,3\text{g.mL}^{-1}$
- masse volumique de l'argent : $\rho_{\text{Ag}} = 10,5\text{g.mL}^{-1}$

D. UN EXERCICE DE CONFINEMENT (/7)

Dans le cadre de l'élaboration du plan de mise en sécurité face aux risques majeurs, un lycée doit organiser un exercice de confinement. L'objectif de l'exercice est de connaître la durée pendant laquelle une classe de 35 élèves et leur professeur peuvent rester en confinement.

Données :

- L'air contient 20,9% de dioxygène.
- Le volume de dioxygène absorbé par un humain en une heure est de $0,029\text{m}^3$.
- Dimensions de la salle (en m) : $10 \times 7,0 \times 3,0$
- Volume d'un parallélépipède rectangle : hauteur \times largeur \times longueur

1. Quel est le principal constituant de l'air ?
2. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à une personne en une heure.
En déduire le volume de dioxygène nécessaire à la classe en une heure.
3. Calculer le volume de la salle de classe.
4. Calculer le volume de dioxygène contenu dans la salle (on négligera le volume des occupants et du mobilier).
5. Déterminer le nombre d'heures maximal de confinement dans la salle en considérant qu'il y a consommation de tout le dioxygène.