Calculatrice autorisée

Données

- Masses molaires atomiques :
  $M(\mathrm{H}) = 1{,}0\,\mathrm{g{\cdot}mol^{-1}}$; $M(\mathrm{C}) = 12{,}0\,\mathrm{g{\cdot}mol^{-1}}$; $M(\mathrm{O}) = 16{,}0\,\mathrm{g{\cdot}mol^{-1}}$; $M(\mathrm{Na}) = 23{,}0\,\mathrm{g{\cdot}mol^{-1}}$.
- Volume molaire des gaz à $20\,^{\circ}\mathrm{C}$ et $1\,013\,\mathrm{hPa}$: $V_{\mathrm{m}} = 24{,}0\,\mathrm{L{\cdot}mol^{-1}}$.

Exercice 1 : Un décapant à la soude

4,5 points

Un décapant liquide, utilisé pour retirer les vieilles peintures d'un meuble, est vendu en flacons de $500\,\mathrm{mL}$. Son étiquette indique : « *Danger, provoque de graves brûlures. Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique) : 23 % en masse.* » L'hydroxyde de sodium a pour formule NaOH. La masse volumique du décapant vaut $\rho = 1{,}25\,\mathrm{g{\cdot}mL^{-1}}$.

1) Calculer la masse de décapant contenue dans un flacon.

2) En déduire la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans ce flacon.

3) En déduire la concentration en quantité de matière d'hydroxyde de sodium du décapant.

Exercice 2 : Le gaz d'un barbecue

3,5 points

Les barbecues à gaz sont alimentés par des bouteilles qui contiennent un gaz liquéfié sous pression : du propane C_3H_8 ou du butane C_4H_{10}.

1) Calculer la masse molaire du propane.

2) Une bouteille contient une masse $m = 13\,\mathrm{kg}$ de propane. Calculer la quantité de matière de propane contenue dans la bouteille.

3) À l'ouverture du robinet, le propane liquide se vaporise.

a. Calculer le volume de gaz obtenu à $20\,^{\circ}\mathrm{C}$ et $1\,013\,\mathrm{hPa}$ lorsque toute la bouteille est vaporisée.

b. Ce volume serait-il différent pour une bouteille contenant la même masse de butane ? Justifier.

Exercice 3 : La bouillie bordelaise

12 points

Un jardinier doit préparer de la bouillie bordelaise pour traiter ses cultures.

Document 1 : la bouillie bordelaise

On assimile ici la bouillie bordelaise à une solution aqueuse de sulfate de cuivre, un solide bleu de masse molaire $M = 249{,}6\,\mathrm{g{\cdot}mol^{-1}}$.

Culture	Concentration en quantité de matière en sulfate de cuivre
Pêcher	$6{,}0 \times 10^{-2}\,\mathrm{mol{\cdot}L^{-1}}$
Pied de melon	$1{,}2 \times 10^{-2}\,\mathrm{mol{\cdot}L^{-1}}$

Elle sert à protéger les végétaux contre certaines maladies dues à des champignons. La concentration à utiliser dépend de la culture à traiter.

Document 2 : matériel disponible
Balance ; bécher ; éprouvette graduée de $100\,\text{mL}$; fioles jaugées de $50{,}0\,\text{mL}$ et de $100{,}0\,\text{mL}$; coupelle de pesée ; spatule ; pipettes jaugées de $5{,}0\,\text{mL}$ et de $10{,}0\,\text{mL}$; poire à pipeter ; pissette d'eau distillée ; entonnoir.

1) Traitement d'un pêcher

Pour traiter un pêcher, le jardinier veut préparer un volume $V_1 = 100{,}0\,\text{mL}$ de bouillie bordelaise S_1. Il dispose de sulfate de cuivre solide et du matériel du document 2.

a. Comment s'appelle la technique expérimentale à mettre en œuvre ?

b. Proposer un protocole complet de cette préparation, avec les calculs nécessaires.

c. Calculer la concentration en masse de la solution S_1 obtenue.

2) Traitement d'un pied de melon

Pour un essai sur un pied de melon, le jardinier veut préparer un volume $V_2 = 50{,}0\,\text{mL}$ de bouillie bordelaise S_2. Il utilise pour cela la solution S_1 préparée pour le pêcher.

a. Comment s'appelle cette technique expérimentale ?

b. Indiquer, calculs à l'appui, la verrerie à utiliser pour cette préparation (le protocole détaillé n'est pas demandé).

c. Calculer la concentration en masse de la solution S_2 obtenue.

3) Si la balance disponible est précise au décigramme ($0{,}1\,\text{g}$), le jardinier peut-il préparer la solution S_2 directement à partir du sulfate de cuivre solide, comme pour la solution S_1 ? Justifier.

Voir le corrigé
scanner ou cliquer