Calculatrice autorisée

Exercice 1 : Le sucre d'une canette de cola

6,5 points

Le saccharose, de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$, est le sucre ordinaire. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) préconise de ne pas consommer plus de $25\,\text{g}$ de sucre par jour. Un cola est une solution aqueuse de saccharose de concentration en quantité de matière $C = 3{,}1 \times 10^{-1}\,\text{mol·L}^{-1}$. Une canette a pour volume $V = 330\,\text{mL}$.

Données : masses molaires atomiques :
$M(\text{C}) = 12{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$.

1) Calculer la masse molaire M du saccharose.
2) Calculer la quantité de matière n de saccharose contenue dans une canette de cola.
3) En déduire la masse m de saccharose contenue dans une canette.
4) Comparer à la valeur préconisée par l'OMS et conclure.

Exercice 2 : Préparer une solution d'acide chlorhydrique

7 points

Le chlorure d'hydrogène $HCl_{(g)}$ est un gaz très soluble dans l'eau. En le dissolvant dans l'eau, on obtient une solution d'acide chlorhydrique. Au laboratoire, on dissout un volume $V_{\text{gaz}} = 200\,\text{mL}$ de chlorure d'hydrogène pour préparer un volume $V = 250\,\text{mL}$ de solution.

Donnée : volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience : $V_{\text{m}} = 25{,}0\,\text{L·mol}^{-1}$.

1) Calculer la quantité de matière n_{gaz} de chlorure d'hydrogène dissoute.
2) Vérifier que la concentration en quantité de matière de la solution obtenue est $C_0 = 3{,}20 \times 10^{-2}\,\text{mol·L}^{-1}$.
3) Quel volume V_0 de cette solution faut-il prélever pour préparer un volume $V_1 = 50{,}0\,\text{mL}$ d'une solution de concentration $C_1 = 6{,}40 \times 10^{-3}\,\text{mol·L}^{-1}$?
4) Rédiger le protocole de cette dilution en précisant la verrerie utilisée.

Exercice 3 : La nicotine d'un e-liquide

6,5 points

Les e-liquides sont les liquides « vapotés » dans les cigarettes électroniques. La nicotine a pour formule brute $C_{10}H_{14}N_2$. Dans un e-liquide, le pourcentage en volume de nicotine est compris entre 0 et $1{,}6\,\%$.

Données : masse volumique de la nicotine $\rho = 1{,}01\,\text{g·mL}^{-1}$;
masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$.

1) Quel volume V de nicotine un flacon de $10\,\text{mL}$ d'e-liquide contient-il au maximum ?
2) Calculer la quantité de matière n de nicotine correspondante.
3) Calculer la concentration en quantité de matière C de nicotine dans ce flacon.
4) La réglementation impose de ne pas dépasser $C_{\text{max}} = 1{,}23 \times 10^{-1}\,\text{mol·L}^{-1}$. Est-elle respectée ?

Voir le corrigé
scanner ou cliquer