Calculatrice autorisée

Données

- Constante d'Avogadro : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$.
- Masses molaires atomiques :
  $M(\text{C}) = 12{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1{,}00\,\text{g·mol}^{-1}$.

Exercice 1 : Quantité de matière et masse molaire

3 points

1) Déterminer la quantité de matière n contenue dans un échantillon de $5{,}40 \times 10^{24}$ molécules de dioxyde de carbone CO_2.

2) Calculer la masse molaire M de l'éthanol, de formule CH_3CH_2OH.

Exercice 2 : Une solution d'acétone

3 points

On souhaite préparer un volume $V_{\text{solution}} = 200{,}0\,\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'acétone, de formule chimique $C_3H_6O_{(l)}$, de concentration en quantité de matière $c_{\text{acétone}} = 5{,}0\,\text{mol·L}^{-1}$.
La masse volumique de l'acétone pure est $\rho_{\text{acétone}} = 0{,}78\,\text{g·mL}^{-1}$.
Déterminer le volume $V_{\text{acétone}}$ d'acétone pure à prélever.

Exercice 3 : Une solution sucrée

6 points

On donne la masse molaire du saccharose : $M(\text{saccharose}) = 342{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$.

1) On veut prélever $0{,}0200\,\text{mol}$ de saccharose. Calculer la masse m à peser.

2) En déduire la concentration en masse C_m de saccharose si l'on dissout ces $0{,}0200\,\text{mol}$ de saccharose dans de l'eau de façon à obtenir $250{,}0\,\text{mL}$ d'eau sucrée.

3) On considère une solution sucrée de concentration en quantité de matière en saccharose $C = 2{,}50\,\text{mol·L}^{-1}$.

- **a.** Déterminer la quantité de matière n de saccharose contenue dans un volume $V = 300\,\text{mL}$ de cette solution.
- **b.** Quel volume de solution doit-on prélever pour disposer d'une quantité de matière $n = 0{,}0500\,\text{mol}$ de saccharose ?

Exercice 4 : Dilution de l'éosine

6 points

L'éosine est un solide de masse molaire $M_{\text{éosine}} = 624{,}0\,\text{g·mol}^{-1}$. Pour désinfecter la peau, on utilise une solution commerciale d'éosine de concentration en quantité de matière $C_{\text{éosine}} = 3{,}2 \times 10^{-2}\,\text{mol·L}^{-1}$.

1) On prépare un volume $V = 100{,}0\,\text{mL}$ de solution de même concentration que la solution commerciale, à partir d'une solution mère d'éosine de concentration $C_{\text{mère}} = 1{,}6 \times 10^{-1}\,\text{mol·L}^{-1}$.

- **a.** Déterminer le facteur de dilution.
- **b.** Quel volume V' de solution mère faut-il prélever ?
- **c.** Indiquer la verrerie à utiliser.

2) Une bouteille d'éosine commerciale de $250\,\text{mL}$ ne contient plus que $10\,\text{mL}$ de solution. On la complète jusqu'à $250\,\text{mL}$ avec de l'eau distillée. Quelle est la nouvelle concentration C_2 de la solution obtenue ?

Exercice 5 : Eau oxygénée

2 points

L'eau oxygénée est un antiseptique : il s'agit d'une **solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène**, de formule H_2O_2.

Une infirmière dispose d'un litre d'une eau oxygénée dont le titre est « 10 volumes ».

Le titre d'une eau oxygénée est le volume de dioxygène gazeux (mesuré en litres) que peut libérer un litre d'eau oxygénée.

1) Dans les conditions où le volume molaire des gaz vaut $V_m = 22{,}4\,\text{L·mol}^{-1}$, calculer la quantité de matière $n(O_2)$ de dioxygène que peut libérer un litre de cette eau oxygénée.