

Nom :

Classe :

CONTRÔLE 2 C S M

Données :

Quelques masses molaires ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): $M_C = 12$; $M_O = 16$; $M_H = 1$; $M_N = 14$

I - Quantités de matière, et dilution

L'aspartame $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ est une substance utilisée dans l'industrie agro-alimentaire car elle dispose d'un pouvoir sucrant 200 fois supérieur à masse équivalente au sucre classique ou saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Elle a de plus l'avantage de ne pas avoir d'apport calorique, d'où son utilisation dans les produits « diététiques ».

On souhaite préparer $V_{\text{asp}}=200\text{mL}$ d'une solution d'aspartame S_{asp} de pouvoir sucrant équivalent à une solution de saccharose de concentration $c_{\text{sac}}= 5,0\times 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1) Calculer les masses molaires de l'aspartame et du saccharose

1

2) Quelle quantité de matière de saccharose n_{sac} est présente dans 200mL d'une solution S_{sac} de concentration c_{sac} ?

1

3) A quelle masse de saccharose m_{sac} cela correspond-il ?

1

4) Quelle masse d'aspartame m_{asp} aurait le même pouvoir sucrant ?

1

5) A quelle quantité de matière n_{asp} cela correspond-il ? En déduire la concentration en aspartame c_{asp} .

1

On considère que le volume trouvé précédemment est suffisamment proche de $1,0\times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
On dispose d'une solution mère S_M d'aspartame de concentration $c_M= 2,5\times 10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

6) Quel volume de solution mère V_M doit-on prélever pour préparer S_{asp} ?

1

II - Tableau d'avancement

La réaction entre l'acide chlorhydrique et l'aluminium est une réaction très violente dont vous ne manquerez pas de trouver de nombreuses vidéos sur YouTube. Lorsque l'on plonge une petite feuille d'aluminium (3g) dans une solution d'acide chlorhydrique (H^+ , Cl^-) ($c = 1,5 \text{ mol.L}^{-1}$ et $V=150\text{mL}$) on observe très rapidement un dégagement gazeux de dihydrogène H_2 . Dans la solution, l'aluminium métal Al disparaît et se transforme en ions Al^{3+} .

1) Ecrire l'équation de réaction et l'équilibrer. (les ions chlorure Cl^- sont spectateurs, inutile de les écrire)

1

2) Calculer les quantités initiales d'aluminium et d'ion H^+

1

3) Établir le tableau d'avancement de la réaction

2

4) En déduire le réactif limitant, puis indiquer les quantités produites et restantes des différentes substances

1

1

Le volume molaire d'un gaz ne dépend que de la température et de la pression. A température et pression ambiantes, le volume molaire d'un gaz est de $22,4\text{L.mol}^{-1}$.

5) En vous basant sur l'information précédente et les résultats de la question 4, calculer le volume de dihydrogène H_2 produit par la réaction.

1

III - Droite d'étalonnage

On souhaite déterminer par colorimétrie la concentration en diiode I_2 d'une solution S_M de Bétadine.

Pour cela on réalise des solutions-étalon ($S_1 \rightarrow S_4$) de concentration en diiode connue :

$c_1 = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, $c_2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, $c_3 = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, $c_4 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

On mesure ensuite à l'aide d'un colorimètre leur absorbance pour $\lambda = 500 \text{ nm}$ et l'on obtient :

$A_1 = 3,4$; $A_2 = 2,3$; $A_3 = 1,75$; $A_4 = 1,2$

La Bétadine étant bien trop concentrée pour être directement mesurable, on choisit de la diluer 25 fois pour obtenir une solution fille S_f , dont mesure l'absorbance $A_f = 1,9$

1) Sur le quadrillage fourni, placer les points de mesure en choisissant l'échelle la plus appropriée et en l'indiquant. (abscisses \rightarrow concentration ; ordonnées \rightarrow absorbance).

2

2) En justifiant votre démarche, déterminez la concentration de la solution S_f .

1

La concentration en diiode indiquée sur le flacon de Bétadine est $c_M = 4,2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

3) Cette concentration est-elle compatible avec nos mesures ?



