

Évaluation 2de 5 – jeudi 5 janvier 2012

Attention à bien respecter le nombre de **chiffres significatifs** et à définir les grandeurs non définies dans l'énoncé. Par ailleurs, une partie des points ne sera attribuée que si les réponses sont données sous forme de **relations littérales** (avant d'effectuer les applications numériques).

Données

- Masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : $M_H = 1,01 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_C = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $M_O = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{Fe} = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (fer) ;
 $M_I = 126,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (iode)
- Masse molaire du glucose : $M_{glucose} = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1,000 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N}_A = 6,022 \cdot 10^{23}$

Exercice n° 1 (7 points)

- 1) Rappeler la définition de la masse molaire atomique d'un élément. (1 pt)
- 2) Calculer la masse de fer correspondant à une quantité de 25 mol de fer. (3 pts)
- 3) Calculer la quantité de matière correspondant à $3,456 \cdot 10^{24}$ ions HO^- . (3 pts)

Exercice n° 2 (4 points)

On prépare un volume $V = 200 \text{ mL}$ d'eau iodée en dissolvant une quantité de matière $n = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$ de diiode I_2 dans de l'eau.

Calculer la concentration molaire c , puis la concentration massique t , de cette solution en diiode.

Exercice n° 3 (4 points)

On souhaite préparer un volume $V = 250,0 \text{ mL}$ d'une solution de glucose de concentration $c = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Quelle masse de glucose (anhydre) faut-il peser ?

Exercice n° 4 (5 points)

L'éthoxyéthane, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, de densité $d = 0,70$, est couramment appelé *éther*. Il est souvent utilisé comme solvant, et anciennement comme anesthésique général.

- 1) Quelle est la masse m d'éther dans un flacon de volume $V = 100 \text{ mL}$ vendu en pharmacie ?
- 2) Quelle est la quantité de matière n d'éther dans ce flacon ?

Exercice n° 5 FACULTATIF NON NOTÉ

Cet exercice ne sera pas noté, mais il est conseillé de le chercher (en fin de test s'il vous reste du temps, ou à la maison) pour aller un peu plus loin...

L'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, pur, est un liquide transparent et incolore. Sa densité est $d = 0,81$.

On verse 50 mL d'éthanol dans une bouteille vide de 1,0 L. Puis l'on complète avec de l'eau jusqu'à atteindre le volume de 1,0 L.

Exprimer littéralement, puis calculer numériquement, la concentration massique en éthanol de la solution obtenue.

Évaluation 2de 5 – jeudi 5 janvier 2012 – correction

Exercice n° 1

1) La masse molaire atomique d'un élément, c'est la masse d'une mole d'atome de cet élément, telle qu'on la trouve dans la nature.

2) Soient :

- $n_{Fe} = 25$ mol la quantité de fer,

- m_{Fe} la masse de fer.

Nous avons $m_{Fe} = n_{Fe} \times M_{Fe}$.

Application numérique : $m_{Fe} = 25 \times 55,8 = 1,4 \cdot 10^3$ g

3) Soit $N_{HO^-} = 3,456 \cdot 10^{24}$ le nombre d'ions HO^- .

Soit n_{HO^-} la quantité correspondante.

Nous avons $n_{HO^-} = \frac{N_{HO^-}}{N_A}$.

Application numérique :

$$n_{HO^-} = \frac{3,456 \cdot 10^{24}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 5,739 \text{ mol}$$

Exercice n° 2

Soient :

- m la masse de diiode correspondant à la quantité n ;

- $M = 2 \times M_I$, la masse molaire du diiode.

Nous avons $c = \frac{n}{V}$ et $t = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V}$.

Applications numériques :

$$c = \frac{2,0 \times 10^{-4}}{0,200} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$t = \frac{2,0 \times 10^{-4} \times 2 \times 126,9}{0,200} = 0,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice n° 3

Soient :

- m la masse de glucose à peser ;

- n la quantité de matière correspondante.

Nous avons $m = n \times M_{glucose}$ et $n = c \times V$.

Il vient donc $m = c \times V \times M_{glucose}$.

Application numérique :

$$m = 2,0 \times 10^{-2} \times 0,2500 \times 180 = 0,90 \text{ g}$$

Il faudra donc peser 0,90 g de glucose.

Exercice n° 4

1) Soient :

- m la masse d'éther contenue dans ce flacon,

- ρ la masse volumique de l'éther.

Nous avons $m = \rho \times V$ et $\rho = d \times \rho_{eau}$.

Il vient donc $m = d \times \rho_{eau} \times V$.

Application numérique :

$$m = 0,70 \times 1000 \times 0,100 = 70 \text{ g}$$

2) Soient :

- $M = 4 \times M_C + 10 \times M_H + M_O$ la masse molaire de l'éther,

- n la quantité de matière d'éther dans le flacon.

Nous avons $n = \frac{m}{M} = \frac{d \times \rho_{eau} \times V}{4 \times M_C + 10 \times M_H + M_O}$

Application numérique :

$$n = \frac{0,70 \times 1000 \times 0,100}{4 \times 12,0 + 10 \times 1,01 + 16,0} = 0,94 \text{ mol}$$

Exercice n° 5

Soient :

- ρ la masse volumique de l'éthanol ;

- $M = 2 \times M_C + 6 \times M_H + M_O$ la masse molaire de l'éthanol ;

- m la masse de l'éthanol ;

- $V_{\text{éthanol}} = 50 \cdot 10^{-3}$ L le volume d'éthanol pur utilisé ;

- $V = 1,0$ L le volume de la solution ;

- t la concentration massique de la solution en éthanol.

Nous avons : $t = \frac{m}{V}$. Or nous avons : $m = \rho \times V_{\text{éthanol}}$, il

vient donc $t = \frac{\rho \times V_{\text{éthanol}}}{V}$. En remplaçant ρ par $d \times \rho_{eau}$,

nous obtenons $t = \frac{d \times \rho_{eau} \times V_{\text{éthanol}}}{V}$.

Application numérique :

$$t = \frac{0,81 \times 1000 \times 50 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 41 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$