

A- Objectif.

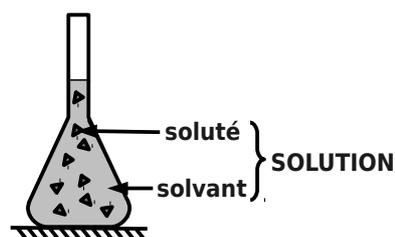
- Comment prélever de très petites quantités de matières ?
- Comment prélever des ions ?
- Comment injecter certaines substances actives (médicaments) dans le corps humain ?

On va fabriquer une « solution ».

B- Définition d'une solution.

Une solution se compose d'un solvant dans lequel est dissout un soluté qui est une espèce chimique moléculaire ou ionique.

Exercice: Recopiez à l'identique le schéma de la définition.

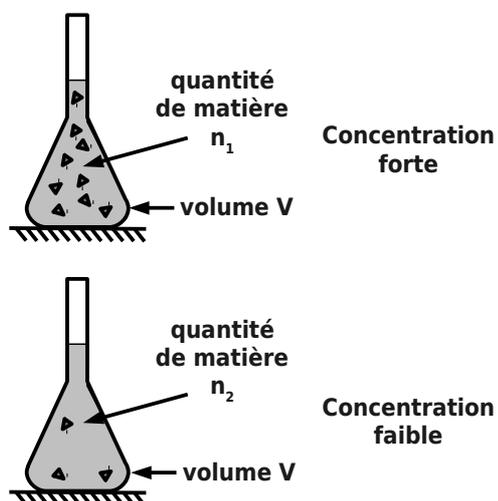


C- Concentration d'une solution.

On définit la concentration C d'une solution comme le rapport entre la quantité de matière n de soluté et le volume final de la solution V . C est en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, n en mol et V en L

$$C = \frac{n}{V}$$

Exercice : Recopier à l'identique le schéma suivant.



Exemple de calcul (à refaire) :

a- $n_1 = 0,010 \text{ mol}$, $V_1 = 250 \text{ mL}$, calculer C_1 : Attention aux unités ! $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} / 250 \times 10^{-3} \text{ L} = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

b- $C = 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $n = 0,05 \text{ mol}$, calculez V (en mL) : $C = n/V$, on isole l'inconnue V et donc $V = n / C$. $V = 0,05 \text{ mol} / 0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$.

c- On veut 500 mL de solution de glucose à $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Quelle masse de glucose faut-il prélever ? Le glucose a pour formule brute $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

La première étape est de calculer la quantité de matière n nécessaire pour fabriquer la solution. On veut $C = 0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et

La santé - Chapitre 6 - Solution et Concentration

$V = 500\text{mL} = 0,500\text{ L}$. En isolant n qui est l'inconnue, on a $n = C \times V$. Donc $n = 0,5 \times 0,500 = 0,25\text{ mol}$.

La deuxième étape est de calculer la masse m de n moles de glucose. On a vu au chapitre 5 que $m = n \times M$. Il nous reste donc à calculer M , la masse molaire moléculaire du glucose. $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times M(\text{C}) + 12 \times M(\text{H}) + 6 \times M(\text{O}) = 6 \times 12 + 12 \times 1,0 + 6 \times 16 = 180\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. On peut maintenant calculer la masse m de glucose à prélever : $m = n \times M = 0,25 \times 180 = 45\text{g}$.

D- Préparation d'une solution.

Recopier le document 2 page 316 de votre livre, ainsi que le texte sous le schéma du document 2.

À connaître !

E- Exercices.

Exercice 1 p191

Exercice 2 p191

Exercice 3 p191

Exercice 4 p191

Exercice 5 p191

Exercice 6 p191

Exercice 7 p191

Exercice 8 p191

Exercice 11 p192

Exercice 12 p192

La santé - Chapitre 6 - Solution et Concentration

F- Correction.

Exercice 1 p191 1- soluté:chlorure de sodium, solvant : l'eau. 2- oui, aqueuse = « aqua », l'eau.

Exercice 2 p191 Malgré la longue agitation, on observe encore des cristaux de sulfate de cuivre (solide au fond du récipient), qui n'a pu être dissout, car la solution ne peut plus en recevoir d'avantage : elle est saturée.

Exercice 3 p191 La **concentration massique** est la **masse dissoute** par **unité de volume**. Donc $C_m = m / V$ avec m en g et V en L. Ici $C = 45\text{mg} / 5,0\text{mL} = 45 \times 10^{-3} \text{ g} / 5,0 \times 10^{-3} \text{ L} = 9 \text{ g.L}^{-1}$.

Exercice 4 p191 $C_m = 5,6\text{g} / 50 \text{ mL} = 5,6\text{g} / 50 \times 10^{-3} \text{ L} = 112 \text{ g.L}^{-1}$.

Exercice 5 p191 Il faut convertir correctement les différentes valeurs. $V_{\text{sol}} = 1,5\text{L}$ $n(\text{G}) = 417 \text{ mmol} = 4,17 \times 10^2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ donc $n(\text{G}) = 4,17 \times 10^{-1} \text{ mol}$. On applique ensuite la définition de la concentration molaire (nombre de moles divisé par le volume) $C = n(\text{G}) / V_{\text{sol}} = 0,417 / 1,5 = 0,278 \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice 6 p191 On lit pour les ions calciums $C = 468 \text{ mg/L}$. On a donc 468 mg de calcium dans 1L d'eau. Ces $468 \times 10^{-3} \text{ g}$ de calcium correspondent à une quantité de matière de calcium $n(\text{Ca}^{2+}) = m(\text{Ca}^{2+}) / M(\text{Ca}^{2+}) = 468 \times 10^{-3} / 40,1 = 1,17 \times 10^{-2} \text{ mol}$. On a donc ce nombre de moles de calcium dans un litre d'eau. Finalement, la concentration molaire sera $C = 1,17 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice 7 p191 On utilisera le document 7 page 187

fiolle jaugée : dessin e) ; Dessin d) : burette graduée ; Pette graduée : dessin c) ; Dessin a) pipette jaugée à **2 traits** de jauge (la différence entre le dessin a et le dessin b est la présence sur la pipette du dessin a d'un petit trait près de la pointe de la pipette, en bas : c'est le deuxième trait de jauge).

Exercice 8 p191

1- On veut n moles de permanganate de manière à obtenir une solution de concentration C et de volume V_{sol} . La relation entre ces trois grandeurs est $C = n / V_{\text{sol}}$.

n est l'inconnue et on va l'isoler en multipliant à gauche et à droite par V_{sol} .

$$V_{\text{sol}} \times C = n / V_{\text{sol}} \times V_{\text{sol}}$$

Puis on simplifie :

$$V_{\text{sol}} \times C = n / \cancel{V_{\text{sol}}} \times \cancel{V_{\text{sol}}}$$

et on obtient $n = C \times V_{\text{sol}}$. On effectue le calcul : $n = 2,0 \times 10^{-3} \times 2,0 = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$. On peut alors en déduire la masse m de permanganate de potassium à prélever, connaissant la masse molaire M du permanganate $m = n \times M = 2,0 \times 10^{-3} \times 158 = 0,316 \text{ g}$.

2- Voir page 316 en bas : il faut savoir décrire l'ensemble de ces opérations.

Exercice 11 p192

1- $V = 100 \text{ mL}$. La masse volumique est $\rho = 1,0 \text{ g.mL}^{-1}$. La masse m se calcule avec la relation $m = \rho \times V = 1,0 \times 100 = 100\text{g}$.

2- On sait que pour 100g de solution, on a 2,0g d'éosine. Ici, comme nous avons 100g de solution, alors simplement $m(\text{éos}) = 2,0\text{g}$.

3- On sait que $m(\text{éos}) = n(\text{éos}) \times M(\text{éos})$ (voir chapitre 5 : quantité de matière). Donc en isolant $n(\text{éos})$ dans l'équation, on trouve : $n(\text{éos}) = m(\text{éos}) / M(\text{éos})$. On effectue le calcul $n(\text{éos}) = 2,0 / 691,6 = 2,9 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

4- Par définition de la concentration molaire $C(\text{éos}) = [\text{éos}] = n(\text{éos}) / V_{\text{sol}} = 2,9 \times 10^{-3} \text{ mol} / 100 \text{ mL} = 2,9 \times 10^{-3} \text{ mol} / 100 \times 10^{-3} \text{ L} = 2,9 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Exercice 12 p192

On cherche $C_{\text{péroxyde}} = n_{\text{péroxyde}} / V_{\text{sol}}$. On connaît le volume de la solution $V_{\text{sol}} = 360 \text{ mL} = 0,360 \text{ L}$. Il faut donc déterminer

La santé - Chapitre 6 - Solution et Concentration

maintenant $n_{\text{péroxyde}}$.

L'énoncé dit que l'on a une masse $m_{\text{péroxyde}} = 3,0$ g pour 100 g de solution. Ici, il faut donc connaître la masse m_{sol} de notre solution (volume de 0,360 L). On utilise la masse volumique et $m_{\text{sol}} = \rho \times V_{\text{sol}} = 1,0 \times 360 = 360$ g.

Donc la masse de peroxyde sera (produit en croix) $m_{\text{péroxyde}} = 3,0 \times 360 / 100 = 10,8$ g.

On connaît maintenant $m_{\text{péroxyde}} = 10,8$ g et on sait que $M(\text{péroxyde}) = M(\text{H}_2\text{O}_2) = 2x M(\text{H}) + 2x M(\text{O}) = 2 \times 1,0 + 2 \times 16 = 34$ g.mol⁻¹.

On peut calculer $n_{\text{péroxyde}}$ sachant que $m_{\text{péroxyde}} = n_{\text{péroxyde}} \times M(\text{H}_2\text{O}_2)$. Donc $n_{\text{péroxyde}} = m_{\text{péroxyde}} / M(\text{H}_2\text{O}_2) = 10,8 / 34 = 0,32$ mol.

Enfin, on peut calculer la concentration molaire de la solution : $C_{\text{péroxyde}} = n_{\text{péroxyde}} / V_{\text{sol}} = 0,32 / 0,36 = 0,88$ mol.L⁻¹.