

Module 1.6 : Préparation de solution

- 1.6.1. On prélève 10 mL d'une solution 1,00 M d'acide chlorhydrique auxquels on ajoute 990 mL d'eau. Quelle est la concentration molaire de la solution obtenue ? Et son titre ?

Stratégie :

- a) Trouver V_2
- b) Appliquer $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ et sortir C_2
- c) Trouver $M(\text{HCl})$
- d) Appliquer $C = \rho_i / M$

Résolution :

- a) $V_2 = 10 \text{ mL} + 990 \text{ mL} = 1 \text{ L}$
- b) $C_2 = C_1 \cdot V_1 / V_2 = 1,00 \text{ mol/L} \cdot 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ L} / 1 \text{ L} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
- c) $M(\text{HCl}) = 1,008 + 35,45 = 36,46 \text{ g/mol}$
- d) $\rho_i = C \cdot M = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot 36,46 \text{ g/mol} = 3,7 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$

- 1.6.2. Un chimiste a besoin pour effectuer une expérience de 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre (+2) de concentration 0,020 M . Dans son laboratoire il ne possède que 50 mL d'une solution 0,10 M. Décrivez précisément comment il doit procéder pour obtenir la solution qu'il souhaite.

Stratégie :

- a) Appliquer $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ et sortir V_1
- b) Décrire les manipulations

Résolution :

- a) $V_1 = C_2 \cdot V_2 / C_1 = 0,020 \text{ mol/L} \cdot 0,100 \text{ L} / 0,10 \text{ mol/L} = 0,020 \text{ L} = 20 \text{ mL}$
- b) Pipetter 20 mL de la solution 0,1 M, les introduire dans un ballon jaugé de 100 mL et compléter jusqu'au trait de jauge.

- 1.6.3. On mélange 10 mL d'une solution 0,30 M de NaCl et 60 mL d'une solution 0,10 M de ce même sel. Quelle est la concentration molaire de la solution ainsi obtenue ?

Stratégie :

- a) Calculez le nombre de moles totales en sortant n_1 et n_2 de $C_{\text{mol}} = n / V$
- b) Calculer le volume total en additionnant V_1 et V_2
- c) Appliquer $C_f = n_f / V_f$

Résolution :

- a) $n_1 = C_1 \cdot V_1 = 0,30 \text{ mol/L} \cdot 0,01 \text{ L} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 $n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,10 \text{ mol/L} \cdot 0,06 \text{ L} = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 $\Rightarrow n_1 + n_2 = 9,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- b) $V_f = V_1 + V_2 = 10 + 60 = 70 \text{ mL}$
- c) $C_f = n_f / V_f = 9,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / 0,070 \text{ L} = 1,3 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

- 1.6.4. Quelle est la concentration molaire dans de l'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) dans du vin contenant 12 % en volume d'éthanol ? ($\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 800 \text{ g/L}$) ?

Stratégie :

- a) Trouvez le volume d'éthanol dans 1L de solution
- b) Appliquer $\rho = m / V$ et sortir la masse d'éthanol correspondant au volume calculé
- c) Calculer $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$
- d) Appliquer $M = m / n$ et sortir le nombre de moles correspondant
- e) Appliquer $C = n / V$

Résolution :

- a) $12 \% \cdot 1\text{L} = 0,12 \text{ L}$
- b) $m = \rho \cdot V = 800 \text{ g/L} \cdot 0,12 \text{ L} = 96 \text{ g}$
- c) $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2 \cdot 12,01 + 6 \cdot 1,008 + 16,00 = 46,07 \text{ g/mol}$
- d) $n = m / M = 96 \text{ g} / 46,07 \text{ g/mol} = 2,1 \text{ mol}$
- e) $C = n / V = 2,1 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 2,1 \text{ mol/L}$

- 1.6.5. A 20 mL d'une solution 0,50 M de H_2SO_4 on ajoute suffisamment d'eau pour porter la solution à 100 mL. Quelles sont les concentrations molaires et massiques de la solution obtenue ?

Stratégie :

a) Appliquer $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ et sortir C_2

b) Trouver $M(\text{H}_2\text{SO}_4)$

c) Appliquer $C = \rho_i / MM$

Résolution :

a) $C_2 = C_1 \cdot V_1 / V_2 = 0,50 \text{ M} \cdot 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ L} / 0,100 \text{ L} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$

b) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1,008 + 32,06 + 4 \cdot 16,00 = 98,08 \text{ g/mol}$

c) $\rho_i = C \cdot M = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L} \cdot 98,08 \text{ g/mol} = 9,8 \text{ g/L}$

- 1.6.6. On veut préparer 100 mL d'une solution 0,500 M de sulfate de cuivre (+2). Expliquez comment préparer cette solution à partir de CuSO_4 solide.

Stratégie :

a) Appliquer $C = n / V$ pour sortir n

b) Calculer $M(\text{CuSO}_4)$

c) Appliquer $M = m / n$ pour sortir m

d) Décrire les manipulations

Résolution :

a) $n = C_{\text{mol}} \cdot V = 0,500 \text{ mol/L} \cdot 0,100 \text{ L} = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

b) $M(\text{CuSO}_4) = 63,55 + 32,06 + 4 \cdot 16 = 159,61 \text{ g/mol}$

c) $m = M \cdot n = 159,61 \text{ g/mol} \cdot 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 7,98 \text{ g}$

d) Peser 7,98 g de CuSO_4 , les introduire dans un ballon jaugé de 100 mL, ajouter un peu d'eau distillée et dissoudre entièrement le solide puis compléter jusqu'au trait de jauge.

Quelle volume d'eau faut-il ajouter à cette solution pour obtenir une solution de concentration 0,400 M ?

Stratégie :

a) Appliquer $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ et sortir V_2

b) Faire la différence avec le volume initial pour avoir le volume à ajouter.

Résolution :

a) $V_2 = C_1 \cdot V_1 / C_2 = 0,500 \text{ M} \cdot 0,100 \text{ L} / 0,400 \text{ M} = 0,125 \text{ L} = 125 \text{ mL}$

b) $125 \text{ mL} - 100 \text{ mL} = 25 \text{ mL}$ à ajouter.

- 1.6.7. Quels volumes d'eau distillée et de solution d'hydroxyde de sodium 0,50 M doit-on mélanger pour obtenir 100 mL de solution 0,020 M ?

Stratégie :

a) Appliquer $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$ et sortir V_1

b) Décrire la manipulation

Résolution :

a) $V_1 = C_2 \cdot V_2 / C_1 = 0,100 \text{ L} \cdot 0,020 \text{ M} / 0,50 \text{ M} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}$

b) On a besoin de 4,0 mL de la solution 0,50 M, auxquels on rajoutera 96,0 mL d'eau.

- 1.6.8. Quelle est la concentration molaire d'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) dans une boisson obtenue en mélangeant 1,0 dL de whisky 40 % (volume/volume) d'éthanol et 150 mL d'eau ?

Stratégie :

a) Trouver la nouvelle concentration en appliquant $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

b) Trouvez le volume d'éthanol dans 1L de solution

c) Appliquer $\rho = m / V$ et sortir la masse d'éthanol correspondant au volume calculé

d) Calculer $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$

e) Appliquer $M = m / n$ et sortir le nombre de moles correspondant

f) Appliquer $C = n / V$

Résolution :

a) $C_2 = C_1 \cdot V_1 / V_2 = 40 \% \cdot 0,1 \text{ L} / 0,25 \text{ L} = 16 \%$

a) $16 \% \cdot 1 \text{ L} = 0,16 \text{ L}$

b) $m = \rho \cdot V = 800 \text{ g/L} \cdot 0,16 \text{ L} = 130 \text{ g}$

c) $MM(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2 \cdot 12,01 + 6 \cdot 1,008 + 16,00 = 46,07 \text{ g/mol}$

d) $n = m / MM = 130 \text{ g} / 46,07 \text{ g/mol} = 2,8 \text{ mol}$

e) $C = n / V = 2,8 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 2,8 \text{ M}$