

## P5. Solutions aqueuses

### Exercices

#### Exercice 1 : Taux de cholestérol

Le résultat d'une analyse de sang d'un patient porte les indications ci-contre :

Ce patient a-t-il un taux de cholestérol correct ?

Donnée : cholestérol  $C_{27}H_{46}O$

cholestérol :  $1,81 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  
valeurs limites :  $3,89 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  $5,70 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

#### Exercice 2 : Isostar Long Energy

Une boisson énergétique pour sportifs, particulièrement adaptée aux efforts d'endurance ou à répétition, est obtenue en dissolvant 790 g de poudre dans l'eau pour obtenir 5,0 L de solution.

Sur l'étiquette, on lit :

100g de poudre contiennent

47,5 mg de vitamine C de formule  $C_6H_8O_6$

0,85 mg de vitamine B<sub>1</sub> de formule  $C_{12}H_{17}ON_4SCl$

1. Calculer les masses de vitamines contenues dans 5,0 L de solution.
2. En déduire les concentrations molaires des vitamines C et B<sub>1</sub> dans cette boisson.

Au cours d'une compétition, un athlète boit 2,4 L de cette boisson.

3. Calculer les masses de vitamine B<sub>1</sub> et C qu'il a ainsi absorbées.

#### Exercice 3 : Mélange de solutions de glucose

1. Décrire le plus précisément possible le mode opératoire pour préparer un volume  $V_1 = 100 \text{ mL}$  de solution  $S_1$  de glucose  $C_6H_{12}O_6$  de concentration molaire  $C_1 = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On prépare une solution S en mélangeant le volume  $V_1$  de solution  $S_1$  et un volume  $V_2 = 100 \text{ mL}$  de solution de glucose  $S_2$  de concentration  $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

2. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

#### Exercice 4 : Concentrations effectives des ions

1. Donner les formules chimiques (dites formules statistiques) du nitrate de calcium et du carbonate de sodium.

On dissout 10,0 g de chacun de ces composés afin d'obtenir 250 mL de solution.

2. Quelle est la concentration molaire de chacune des solutions obtenues ?
3. En déduire les concentrations molaires effectives des ions dans chacune des solutions.

Données : ion nitrate :  $NO_3^-$  ion calcium :  $Ca^{2+}$  ion carbonate :  $CO_3^{2-}$  sodium Na :  $Z=11$

#### Exercice 5 : Concentration d'un liquide débouche-canalisation

Les liquides utilisés pour déboucher les canalisations, essentiellement constitués de solutions concentrées d'hydroxyde de sodium, ou soude, sont très corrosifs.

Pour éviter les accidents domestiques dus à la confusion de ces liquides avec des boissons, on y ajoute de l'ammoniac  $NH_3$ , d'odeur très désagréable.

Le fabricant indique une densité  $d = 1,2$  et un pourcentage en masse de soude  $P = 20 \%$ .

La concentration de l'ammoniac est  $8,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

1. Calculer la masse d'un litre de ce liquide.
2. Calculer la concentration massique en soude de cette solution.

Conseil : Raisonner pour 1L de solution

3. En déduire la concentration molaire de la soude dans cette solution.

4. Quel volume de gaz ammoniac a-t-on dissous dans 1,0 L de cette solution ?

Donnée : masse molaire de la soude  $M = 40 \text{ g.mol}^{-1}$

volume molaire des gaz dans les conditions de l'exercice :  $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$

### Exercice 6 ☆ : Acide sulfurique commercial

L'étiquette d'une solution commerciale d'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$

indique densité  $d = 1,83$  ; pourcentage en masse  $P = 98 \%$ .

Déterminer la concentration molaire de cette solution.



### Exercice 7 : Solubilité d'un conservateur

L'acide benzoïque est utilisé dans certaines boissons rafraîchissantes comme conservateur alimentaire codé E210.

C'est un solide blanc de formule brute  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ . Sa solubilité dans l'eau à  $25^\circ\text{C}$  vaut  $2,4 \text{ g.L}^{-1}$ .

Quelle est la concentration molaire de l'acide benzoïque dans une solution saturée ?

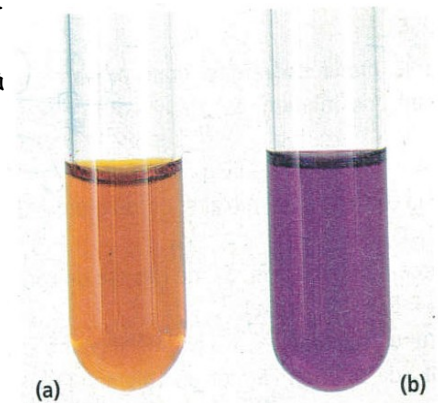
### Exercice 8 : Solubilité du diiode

Le diiode est une espèce chimique peu soluble dans l'eau., de solubilité  $s_1 = 0,34 \text{ g.L}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ . La solution obtenue est jaune-orangée (a).

Le diiode est davantage soluble dans le cyclohexane (solubilité  $s_2 = 28 \text{ g.L}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ ). La solution obtenue est rose-violacée (b).

La masse volumique du cyclohexane, non miscible à l'eau, est  $\rho = 0,78 \text{ g.cm}^{-3}$ .

- Est-il possible de dissoudre 100 mg de diiode dans 150 mL :
  - d'eau ?
  - de cyclohexane ?
- Calculer la concentration molaire maximale d'une solution de diiode :
  - dans l'eau
  - dans le cyclohexane
- Comment pourrait-on extraire le diiode d'une solution aqueuse ?



### Exercice 9 ☆ : Insuffisance rénale

Un malade souffre d'un calcul rénal constitué d'oxalate de calcium pur, solide ionique de formule  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ . La masse  $m$  du calcul est 0,65 g. La solubilité de l'oxalate de calcium est  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ .

- Ecrire l'équation de dissolution du calcul rénal.
- Quel volume minimal d'eau devrait absorber ce patient pour dissoudre entièrement ce calcul ?

### Exercice 10 : Ethanol

Une solution  $S_1$  d'éthanol à 95 % en volume contient 95 mL d'éthanol de formule  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  dans un volume de 100 mL de solution. La densité de l'éthanol est  $d = 0,79$ .

- Calculer la masse d'éthanol dans 100 mL de solution  $S_1$ .
- Quelle est la concentration molaire de l'éthanol dans cette solution ?

On souhaite préparer, à partir de cette solution  $S_1$ , un volume  $V_2 = 100,0 \text{ mL}$  de solution  $S_2$  d'éthanol à 70,0 %.

- Comment appelle-t-on cette opération ?
- Calculer le volume  $V_1$  de solution  $S_1$  à prélever.
- Décrire le mode opératoire de cette opération.