

## Ch 2 - Exercices

### Exercice I $\rho$ ou $C_m$

Dans la réserve des produits chimiques, se trouve une bouteille sur l'étiquette de laquelle est écrit :

La valeur donnée est-elle une masse volumique ou une concentration en masse ? Argumenter la réponse

Solution aqueuse, NaCl  
Chlorure de sodium  
 $1,1 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

### Exercice II Ne pas boire !

Un déboucheur liquide de canalisation contient une solution concentrée d'hydroxyde de sodium auquel est ajouté un colorant violet pour éviter toute confusion avec l'eau.

En laboratoire, la solution est préparée dans un bac réfrigérant en ajoutant lentement 250 g d'hydroxyde de sodium pour éviter les projections à un récipient contenant 1,00 L d'eau. Après agitation, une solution de volume 1,10 L est obtenue.

Donnée : masse volumique de l'eau  $\rho_e = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$

- 1) Citer le solvant et les deux solutés.
- 2) Exprimer et calculer la masse  $m_{\text{sol}}$ , puis la masse volumique  $\rho_{\text{sol}}$  de la solution obtenue.
- 3) Exprimer et calculer la concentration en masse  $C_m$  d'hydroxyde de sodium du déboucheur.
- 4) Comparer les valeurs de  $\rho_{\text{sol}}$  et  $C_m$ , puis expliquer le décalage entre ces valeurs.

### Exercice III Posologie

En cas de bronchite, la notice d'une solution buvable indique une masse de carbocystéine dissoute  $m_s = 2,00 \text{ g}$  dans une solution de volume  $V_s = 100 \text{ mL}$ .

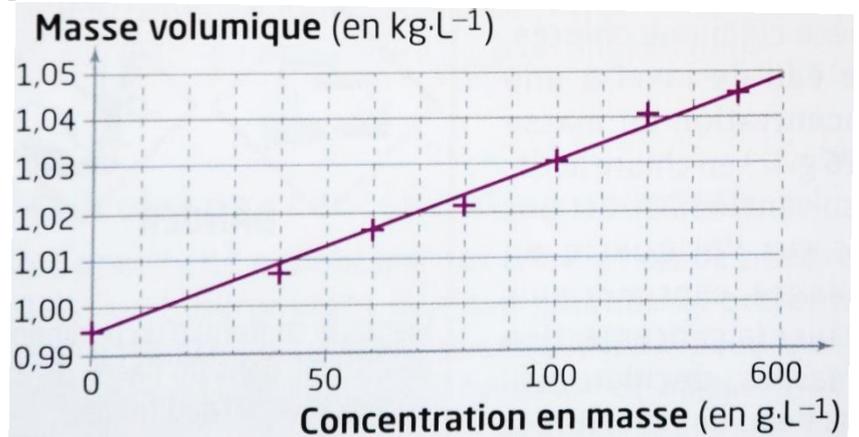
- 1) Une solution est-elle un mélange homogène ou hétérogène ? Justifier.
- 2) Exprimer et calculer la concentration en masse  $C_{m0}$  de carbocystéine de cette solution.
- 3) Le laboratoire fournit une cuillère-mesure de volume  $V = 5,0 \text{ mL}$ . Exprimer en fonction de  $C_{m0}$  et de  $V$  la masse qu'elle contient, puis la calculer.
- 4) Pour analyser sa composition, un chimiste introduit un volume  $V_0 = 2,0 \text{ mL}$  de cette solution dans une fiole jaugée de volume  $V_f = 25,0 \text{ mL}$ . Exprimer et calculer la nouvelle concentration en masse  $C_{mf}$ .

### Exercice IV Dosage par étalonnage I

On a mesuré les masses volumiques de solutions étalons de fructose. Les résultats ont permis de construire la courbe de la masse volumique (en  $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) des solutions en fonction de leur concentration en masse de fructose (en  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), ci-contre.

1) Pour préparer 20,0 mL de solution S de concentration en masse de fructose  $50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  à partir de la solution  $S_0$  de concentration en masse de fructose  $C_{m0} = 100 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , un laborantin prépare son matériel.

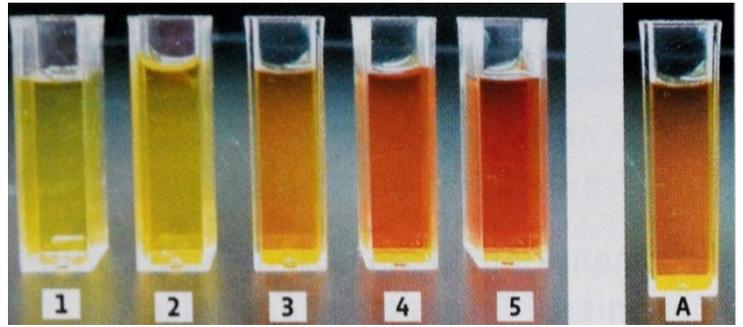
- a. Exprimer et calculer le volume à prélever dans la solution  $S_0$  pour préparer la solution  $S_1$ .
  - b. Citer les deux principales verreries indispensables à cette opération et leur volume.
  - c. Cette opération est-elle une dissolution ou une dilution ? Justifier.
  - d. Le facteur de dilution F se calcule comme le rapport de la concentration en masse la plus élevée sur la plus faible ou encore le rapport du volume final (fiole jaugée) sur le volume de prélèvement. Vérifier que ces deux rapports sont égaux et conclure sur le nombre de fois que la solution  $S_0$  a été diluée pour réaliser S.
- 2) Un jus de fruit dont le principal soluté est le fructose à une masse volumique de  $1,020 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Déterminer la concentration en masse de fructose de ce jus de fruit.
- 3) L'OMS préconise une consommation maximale de 50 g de sucre par jour. Si est exclu tout autre apport de sucre, combien de verres de volume  $V = 250 \text{ mL}$  de jus de fruit une personne peut-elle boire sans dépasser la norme ? Justifier la réponse.



### Exercice V Dosage par étalonnage II

Cinq cuves contiennent des solutions dont la concentration en masse en diiode est donnée dans le tableau ci-dessous.

Solution n°	1	2	3	4	5
$C_m$ (en $\text{mg.L}^{-1}$ )	50	100	150	200	250



Donner un encadrement de la concentration en masse de diiode de la solution de la cuve A.

### \*Exercice VI

Un lot de boissons énergisantes dont le principal constituant est le glucose a été saisi par les douanes qui suspectent une contrefaçon (boissons diluées). Pour vérifier la qualité du produit, établir un protocole expérimental afin de déterminer si ces boissons sont conformes ou non à leur étiquette.

#### Document 1 : Étiquette de la boisson énergisante



Un  de 250 ml contient :

<b>Calories</b> 41 kcal 2%	<b>Sucres</b> 9.8 g 11%	<b>Lipides</b> 0 g 0%	<b>dont saturés</b> 0 g 0%	<b>Sodium</b> 0.13 g 5%
----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Ingrédients : eau, sucre, maltodextrine, correcteurs d'acidité : citrate de potassium, citrate de sodium et chlorure de magnésium, acidifiants : E 330, arômes de fruits, stabilisants : E 414, E 445, colorant : E 133.

#### Document 2 : Mesure de la masse volumique de différentes solutions de glucose de concentration en masse connue.

Solution	$C_m$ ( $\text{g.L}^{-1}$ )	$\rho$ ( $\text{g.mL}^{-1}$ )
$S_1$	20	1,005
$S_2$	40	1,010
$S_3$	60	1,017
$S_4$	80	1,024
$S_5$	100	1,030

#### Document 3

La masse volumique de la boisson testée est :

$$\rho(\text{boisson}) = 1,004 \text{ g.mL}^{-1}$$

