



© 1999 Université de Liège
Section de Chimie
Groupe Transition
<http://www.ulg.ac.be/grptrans>

Conditions d'utilisation **des versions électroniques des modules de chimie**

Vous pouvez:

- consulter les versions électroniques sur un ou plusieurs ordinateurs
- imprimer un ou plusieurs modules pour une distribution en classe en mentionnant l'origine du didacticiel
- distribuer gratuitement un ou plusieurs fichiers PDF ou ZIP complets et sans modification à d'autres personnes

Vous ne pouvez pas:

- modifier ou traduire un module
- enlever ou modifier les logos ou les copyrights
- recopier entièrement ou partiellement un module pour l'inclure dans un autre projet
- mettre à disposition les versions électroniques des modules sur un autre site internet
- inclure les fichiers ZIP ou PDF dans un projet commercial (p.ex. un CD-ROM d'un périodique) sans autorisation écrite préalable du Groupe Transition

Responsable administratif:
André Cornélis
Université de Liège
Institut de Chimie B6
Sart-Tilman
B 4000 Liège (Belgique)
Fax: +32-4-3664738
Email: Andre.Cornelis@ulg.ac.be

Université de Liège
Section de Chimie

La matière et ses quantités
"Les concentrations"

Une réalisation du groupe « TRANSITION »
édition 1999

Les premières versions de ces modules datent du milieu des années 1970.

Elles étaient dues au rassemblement de nombreuses bonnes volontés autour d'une idée des Professeurs G. De Landsheere et P. Laszlo.

La version actuelle a été établie par René Cahay, André Cornélis et Bernard Leyh.

Elle s'inspire en partie des versions antérieures, et met à profit l'expérience acquise dans l'utilisation de cet outil au cours des vingt dernières années.

Son but est de permettre à l'étudiant de première candidature présentant une faiblesse dans l'un ou l'autre domaine du programme de chimie de l'enseignement secondaire d'y remédier rapidement et en autodidacte.

La concentration est une grandeur caractérisant la teneur d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz en l'un de ses constituants. Dans ce module, nous traiterons surtout les liquides purs et les solutions.

Le plus souvent, les chimistes utilisent la concentration molaire qu'ils appellent simplement **concentration**.

La concentration (molaire) est le quotient de la quantité de matière (exprimée en moles) d'un composant par le volume total de liquide ou de solution qui la contient:

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

D'autres façons d'exprimer la concentration seront abordées en temps utile.

Chimie dans la cuisine ou cuisine dans la chimie ?

1.

Préparation d'un potage à partir d'une boîte de potage concentré (ce qui n'est guère gastronomique !)

En principe, dans la boîte, on trouve tous les ingrédients nécessaires pour obtenir un litre de potage prêt à être consommé. Le mode d'emploi prévoit d'ajouter au contenu de la boîte le même volume d'eau.

D'après votre expérience, qu'est-ce qui a le goût le moins salé ? Le contenu de la boîte avant ou après avoir ajouté l'eau ?

Réponse: Evidemment, le contenu de la boîte après avoir ajouté l'eau; si vous en doutez, essayez...

2.

*Quelle est la **meilleure** explication de cette différence ?*

Le contenu de la boîte après avoir ajouté l'eau est moins salé parce que :

- a. on a diminué la quantité totale de sel*
- b. on a augmenté le volume total*
- c. on a diminué la valeur du rapport "quantité de sel/volume total".*

Réponse: c.

En augmentant le volume total, sans modifier la quantité de sel, on a diminué le rapport "quantité de sel/volume total"; ce rapport, c'est la concentration en sel.

3.

Pour préparer le potage, on doit chauffer le mélange "eau-potage concentré". Vous oubliez le potage sur la cuisinière.

Après quelque temps, mais avant "carbonisation", le potage est :

- a. plus salé qu'avant cuisson*
- b. moins salé qu'avant cuisson*
- c. aussi salé qu'avant cuisson .*

Réponse: a.

Bien entendu le potage est plus salé.

4.

*Le potage est effectivement plus salé. Quelle en est la **meilleure** explication ?*

- a. on a augmenté la quantité totale de sel*
- b. on a diminué le volume total par évaporation*
- c. on a augmenté la concentration en sel.*

Réponse: c. En diminuant le volume total, sans modifier la quantité de sel, on a augmenté la concentration en sel.

5.

Une boîte de 500 mL de potage concentré permet d'obtenir un litre de potage prêt à être consommé.

Comment vous y prendrez-vous pour préparer un litre et demi de potage correctement assaisonné ?

Réponse: En ajoutant 3/4 de litre (750 mL) d'eau à une boîte et demie (750 mL) de potage concentré.

6.

Quel volume de potage pouvez-vous préparer avec la demi-boîte qui reste?

Réponse: Vous pouvez en préparer un demi-litre (250 mL de potage concentré + 250 mL d'eau)

7.

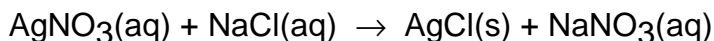
Bien sûr, un potage n'est pas un mélange homogène. Il y a des particules solides en suspension. En chimie, la concentration concerne les solutions, c'est-à-dire des mélanges homogènes: dans ceux-ci les particules des constituants ont des dimensions moléculaires et sont uniformément réparties dans le volume de solution. C'est ainsi qu'une solution de sel de cuisine (essentiellement NaCl) dans l'eau est homogène. Il en est de même du mélange antigel de lave-glace qui est une solution d'isopropanol dans l'eau. On peut par ailleurs donner de nombreux exemples de mélanges liquides hétérogènes: vinaigrette (huile-eau-vinaigre), lait, sang...

Classez les mélanges suivants d'après leur caractère homogène ou hétérogène.

- a. le vinaigre (eau-acide acétique)*
- b. le Pèket (eau-éthanol-aromes)*
- c. la peinture au latex (eau-pigments-polymères organiques)*
- d. l'essence (mélange d'hydrocarbures)*
- e. le résultat du mélange d'une solution aqueuse de nitrate d'argent (AgNO_3) et d'une solution aqueuse de chlorure de sodium (NaCl)*

Réponse: a, b et d sont des mélanges homogènes
c et e sont des mélanges hétérogènes.

Pour le cas e, le mélange des deux solutions donne lieu à la réaction suivante, avec la précipitation de AgCl.



8.

Revenons à la définition de la concentration d'un liquide ou d'une solution en un composant donné. **La concentration en un composant est une grandeur qui est définie comme le quotient de la quantité de matière (n) de ce composant par le volume total (V) de liquide ou de solution.** Il s'agit d'une **grandeur intensive**, c'est-à-dire indépendante de la taille de l'échantillon. Pour reprendre l'exemple du potage, l'intensité du goût salé sera la même que vous en avaliez une cuillerée, une assiette, un bol ou la casserole entière.

D'autres grandeurs sont appelées **extensives** car elles dépendent de la taille de l'échantillon. Le prix du potage est une grandeur de ce type.

Trois grandeurs figurent dans la définition de la concentration:

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

Quelles sont les unités du Système International (SI) et les symboles de ces trois grandeurs?

Réponse: L'unité SI de la quantité de matière (n) est la mole (mol)
L'unité SI de volume (V) est le mètre cube (m^3)
L'unité SI de concentration (c) est donc la mole par mètre cube (mol/m^3)

9.

En chimie, on utilise généralement, pour le volume, non pas l'unité SI, mais une unité dérivée: le litre (l ou L) qui vaut un décimètre cube (dm^3).

Quelle est alors l'unité couramment utilisée en chimie pour la concentration ?

Réponse: L'unité habituelle de concentration est la mole par litre (mol.L^{-1}), équivalent à la mole par décimètre cube (mol.dm^{-3}) moins couramment utilisée.

10.

L'usage a consacré l'appellation "molaire" pour mole par litre et l'unité mol.L^{-1} s'écrit alors M. Ainsi, une solution 2,3 molaire (ce qu'on écrit 2,3 M) est une solution de concentration $2,3 \text{ mol.L}^{-1}$. Bien que déconseillée, cette écriture est encore fréquente.

Exprimez en mol.L^{-1} la concentration d'une solution aqueuse 3,5 M en acide sulfurique.

Réponse: Une solution aqueuse 3,5 molaire d'acide sulfurique a une concentration en acide sulfurique égale à $3,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

11.

Une solution d'acétone dans l'éthanol contient 3,0 moles d'acétone pour 1,5 litres de solution. Quelle est sa concentration?

Réponse : La concentration de la solution en acétone est de $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ (ou $2,0 \text{ M}$).
En effet, dans $1,5 \text{ L}$, il y a $3,0 \text{ mol}$ d'acétone; dans 1 L , il y en a $3,0/1,5 = 2,0 \text{ mol}$.

Ou encore: $c = \frac{n}{v} = \frac{3,0 \text{ mol}}{1,5 \text{ L}} = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$

12.

0,25 L d'une solution aqueuse contient $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ d'acétate de sodium. Quelle est sa concentration en acétate de sodium ?

Réponse: La concentration en acétate de sodium est de $2.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

En effet, dans 0,25 L, il y a 5.10^{-2} mol d'acétate de sodium;

dans 1 L, il y en a $\frac{5.10^{-2} \text{ mol} \times 1 \text{ L}}{0,25 \text{ L}} = 2.10^{-1} \text{ mol}$.

La concentration est donc égale à $2.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ (ou M).

13.

100 mL d'une solution aqueuse contiennent 0,01 mol de chlorure de baryum (BaCl_2). Quelle est la concentration en ions baryum (Ba^{2+}) et en ions chlorure (Cl^-) de la solution ?

Réponse: $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ en ions baryum et $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ en ions chlorure.

Il faut ramener le volume à 1 litre. Si 100 mL de solution contiennent 0,01 mol de BaCl_2 , 1 L (10 x 100 mL) en contiennent 10 fois plus, soit 0,1 mol. En solution aqueuse, chaque mole de BaCl_2 se dissocie en 1 mole de Ba^{2+} et 2 moles de Cl^- ; puisqu'il y a ici $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ de BaCl_2 , il y correspond :

$$0,1 \text{ mol.L}^{-1} \times 1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ d'ions } \text{Ba}^{2+}$$

$$0,1 \text{ mol.L}^{-1} \times 2 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1} \text{ d'ions } \text{Cl}^-$$

14.

Attention, beaucoup d'entre vous seront surpris d'apprendre que l'on peut aussi définir la concentration (molaire), ou molarité, d'un liquide pur. C'est simplement **le nombre de moles du liquide pur divisé par son volume**.

Quelle est la concentration en eau de l'eau pure à 4°C ? Dans ces conditions, la masse d'un litre d'eau pure vaut 1,000 kg.

Réponse: 55,49 mol.L⁻¹

Une mole de H₂O a une masse de 18,02 g.

Donc 1000 g de H₂O contiennent:

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{18,02 \text{ g.mol}^{-1}} = 55,49 \text{ mol}$$

$$\text{Dès lors: } c = \frac{n}{v} = \frac{55,49}{1 \text{ L}} = 55,49 \text{ mol.L}^{-1}$$

15.

Jusqu'à présent, nous avons utilisé exclusivement la concentration molaire

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

On peut également définir d'autres concentrations, par exemple la concentration en masse (ou concentration massique), symbolisée par la lettre grecque ρ (prononcez rho).

La concentration en masse (massique) d'une solution en un composé donné est égale au quotient de la masse de ce composé par le volume total de solution.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Quelle est la concentration en masse d'une solution aqueuse contenant $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L de glucose ?

Réponse: $\rho = 0,90 \text{ g.L}^{-1}$

La première démarche consiste à calculer la masse molaire du glucose

$$\begin{aligned} M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) &= 6 \times 12,01 + 12 \times 1,01 + 6 \times 16,00 \\ &= 180,18 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

La solution contient $5,0 \cdot 10^{-3}$ mole de glucose par litre. Comme la masse molaire est égale à $180,18 \text{ g.mol}^{-1}$, la masse de glucose par litre est de :

$$5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 180,18 \text{ g.mol}^{-1} = 0,90 \text{ g.L}^{-1}$$

16.

0,30 litre d'une solution d'acétone (CH_3COCH_3) dans la pyridine ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) contient $2,0 \cdot 10^{-3}$ mole d'acétone ($M = 58,09 \text{ g.mol}^{-1}$).

Quelle est la concentration massique en acétone de cette solution ?

Réponse : 0,39 g.L⁻¹

0,30 L contient $2,0 \cdot 10^{-3}$ mol d'acétone

$$1 \text{ L en contient } \frac{2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 1 \text{ L}}{0,30 \text{ L}} = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{La concentration massique } \rho &= \frac{6,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 58,09 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1 \text{ L}} \\ &= 0,39 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \end{aligned}$$

17.

*Une solution aqueuse contient 8,000 moles de méthanol (CH₃OH) par litre de solution.
Quelle est la masse de méthanol contenue dans 0,250 litre de solution ?*

Réponse: 64,1 g

On calcule la masse qui correspond à 8,000 moles de méthanol. Pour faire ce calcul, nous devons connaître la masse molaire du méthanol. Ensuite, nous multiplierons la masse du méthanol contenue dans un litre par le volume de solution qui nous intéresse, ici 0,250 litre.

- a) calcul de la masse molaire de CH_3OH :
 $M(\text{CH}_3\text{OH}) = 1 \times 12,01 + 4 \times 1,01 + 1 \times 16,00 = 32,05 \text{ g.mol}^{-1}$
- b) la masse de méthanol par litre vaut dès lors :
 $8,000 \text{ mol.L}^{-1} \times 32,05 \text{ g.mol}^{-1} = 256,4 \text{ g.L}^{-1}$
- c) dans 0,250 L de solution, il y a $256,4 \text{ g.L}^{-1} \times 0,250 \text{ L} = 64,1 \text{ g}$
-

18.

*On dispose d'une solution à $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ de tétrabromure de zirconium ZrBr_4 ($M = 410,82 \text{ g/mol}$) dans l'ammoniac liquide (NH_3).
Quelle est la masse de ZrBr_4 contenue dans 0,100 L de solution ?*

Réponse : $m(\text{ZrBr}_4) =$

$$5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,100 \text{ L} \times 410,82 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,205 \text{ g}.$$

Si le calcul ne vous paraît pas évident, revoyez la démarche décrite dans l'exercice précédent.

19.

Pour un liquide pur, quelle est la relation entre la masse volumique et la concentration massique ?

Réponse : ces deux notions répondent à la même définition :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

20.

Il faut souligner que la masse volumique d'une solution (par opposition à un liquide pur) **n'est pas** égale à sa concentration massique.

Ainsi, une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène (HCl) contenant 12,00 moles par litre de solution a une masse volumique de 1185 g.L⁻¹.

Calculez la concentration massique de cette solution et comparez-la à la masse volumique.

Réponse : $\rho = 437,5 \text{ g.L}^{-1}$

La concentration massique en HCl de cette solution est égale au quotient de la masse de HCl par le volume total de solution.

$$\rho = \frac{m(\text{HCl})}{V}$$

$$\begin{aligned} m(\text{HCl}) &= n(\text{HCl}) \times M(\text{HCl}) \\ &= 12,00 \text{ mol} \times 36,46 \text{ g.mol}^{-1} \\ &= 437,5 \text{ g} \\ \rho &= \frac{437,5 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 437,5 \text{ g.L}^{-1} \end{aligned}$$

un nombre qui diffère nettement de 1185 g.L^{-1} , la masse volumique de la solution.

21.

Vous maîtrisez maintenant le calcul de la masse de substance présente dans un volume donné d'une solution de concentration déterminée.

Vous pouvez aussi être amené à calculer la concentration en soluté connaissant la masse de substance dissoute et le volume total de la solution.

Ici, une remarque concernant le vocabulaire s'impose.

Dans une solution liquide, obtenue par dissolution d'un gaz ou d'un solide dans un liquide, on considère généralement le liquide comme le solvant et l'autre partenaire comme le soluté. Dans le cas où les deux composés sont liquides, le partenaire le plus abondant en volume est généralement considéré comme le solvant, l'autre comme le soluté. Cette distinction est purement formelle.

0,125 L d'une solution benzénique (c'est-à-dire dans le benzène C_6H_6) contient 37 g d'éther diéthylique ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$). Calculez la concentration (molaire) en éther diéthylique de cette solution.

Réponse : 4,0 mol.L⁻¹

Il faut d'abord calculer la masse molaire de l'éther diéthylique (74,14 g.mol⁻¹); on calcule ensuite la quantité de matière d'éther diéthylique puis la concentration.

$$\text{On a donc } n = \frac{m}{M} \text{ et } c = \frac{n}{V}$$

qui se combinent en

$$c = \frac{m}{M \times V} = \frac{37g}{74,14 \text{ g mol}^{-1} \times 0,125 \text{ L}} = 4,0 \text{ mol L}^{-1}$$

22.

Si plusieurs solutés (que nous désignons par a, b, ..., i, ...) sont présents dans une même solution, on définit une concentration c_a , c_b , ..., c_i , ...pour chacun.

De façon générale, pour le composé i,

$$c_i = \frac{n_i}{V} = \frac{m_i}{M_i V}$$

où n_i et m_i représentent respectivement la quantité de matière et la masse de ce composé i, de masse molaire M_i , présentes dans le volume total V.

5,0 litres d'une solution aqueuse contiennent 5,844 g de NaCl et 1,5 mol de glucose C₆H₁₂O₆.

Quelles sont les concentrations molaires en ces deux constituants ?

Réponse: NaCl : 0,020 mol L⁻¹; glucose : 0,30 mol L⁻¹

La concentration en glucose se trouve très facilement :

$$c_{\text{glucose}} = \frac{n_{\text{glucose}}}{V} = \frac{1,5 \text{ mol}}{5,0 \text{ L}} = 0,30 \text{ mol L}^{-1}$$

Pour trouver la concentration en NaCl, il faut d'abord en calculer la masse molaire (58,44 g.mol⁻¹).

On a alors :

$$c_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}} \cdot V} = \frac{5,844 \text{ g}}{58,44 \text{ g.mol}^{-1} \times 5,0 \text{ L}} = 0,020 \text{ mol.L}^{-1}$$

23.

La concentration d'une solution dépend du volume dans lequel se trouve une quantité donnée de soluté. On peut donc augmenter (ou diminuer) ce volume afin de modifier la concentration.

- L'expression ***amener un échantillon ou une prise d'essai à un volume V*** signifie ***lui ajouter la quantité de solvant nécessaire pour obtenir un volume final V de solution.***

Par exemple, amener à 250 mL un volume d'une solution de NaCl dans l'eau signifie lui ajouter une quantité d'eau telle que le volume final soit de 250 mL.

- L'expression ***diluer n fois*** signifie ***ajouter la quantité de solvant nécessaire pour obtenir un volume final égal au volume initial multiplié par n.***

On amène une solution de 100 mL de saccharose (C₁₂H₂₂O₁₁) 1,00 M à un volume final de 1,000 L.

a. combien de fois a-t-on dilué la solution initiale ?

b. calculez la quantité de matière de saccharose :

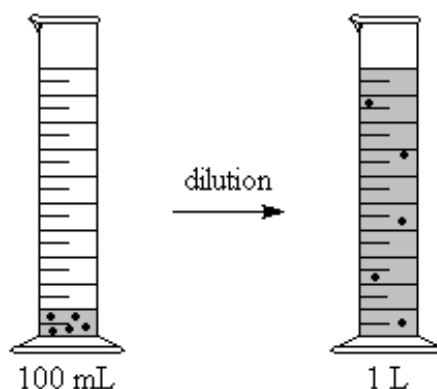
1° dans la solution initiale

2° dans la solution diluée n fois

c. quelle est la concentration en saccharose de la solution après dilution ?

d. quelle est la concentration massique en saccharose après dilution ?

Réponse : Un dessin aide à visualiser ces opérations :



- a. On a dilué dix fois, car il existe un rapport 10,0 entre le volume final et le volume initial.

$$\text{Dilution} : 1000 \text{ mL} / 100 \text{ mL} = 10,0$$

- b. 1°. Quantité de matière de saccharose dans la solution initiale = 0,100 mol car 1 L de solution contient 1,00 mol et 0,100 L contient 0,100 mol.

2°. Quantité de matière de saccharose dans la solution diluée 10 fois = 0,100 mol, car lors de la dilution, seule la quantité de solvant varie.

- c. Nouvelle concentration en saccharose = 0,100 mol.L⁻¹, puisque la quantité de matière calculée en b. 2° ci-dessus (0,100 mol) se trouve, après dilution, dans un volume de 1,000 L.

$$d. \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V} = \frac{0,100 \text{ mol} \times 342,34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1,000 \text{ L}} = 34,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

24.

On prélève 100 ml d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium

(c = 1 mol/L) et on les amène à un volume de 2 L.

Quelle est la concentration de la nouvelle solution ?

Réponse : $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

$$\begin{aligned} n = \text{quantité de matière de NaOH} &= 1 \text{ mol.L}^{-1} \times 0,100 \text{ L} \\ &= 0,1 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$$

25.

La saccharine, qui n'a aucune valeur nutritive, est considérée comme suspecte par les toxicologues. Dans les bières, sa concentration en masse doit être écrite sur la bouteille si elle dépasse 15 mg/L.

(Certaines bières de table en contiennent plus de 90 mg/L.)

On prélève 2,0 ml d'une bière "X", que l'on amène à 30,0 mL par dilution avec de l'eau. Par dosage, on trouve, pour la saccharine, une concentration de $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ dans cette dernière solution. Doit-on indiquer la concentration massique en saccharine sur la bouteille ?

(saccharine = $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3\text{S}$; $M = 183,20 \text{ g.mol}^{-1}$).

Réponse : Il faut indiquer la concentration en masse sur la bouteille, car elle vaut 55 mg/L.

1. Calcul de la quantité de saccharine présente dans les 30,0 mL :
 dans 1 L, il y a $2,0 \cdot 10^{-5}$ mol de saccharine
 dans 1 mL, il y a $2,0 \cdot 10^{-5} / 10^3$ mol de saccharine
 dans les 30,0 mL de solution finale, il y a $30,0 \times 2,0 \cdot 10^{-5} / 10^3 = 6,0 \cdot 10^{-7}$ mol de saccharine
2. Cette quantité de saccharine provient de l'échantillon de 2,0 mL (la quantité de matière est conservée quand on amène au nouveau volume).
3. Calcul de la concentration en masse de la saccharine dans la bière :

dans 2,0 mL, il y en a $6,0 \cdot 10^{-7}$ mol

dans 1 mL, il y en a $\frac{6,0 \cdot 10^{-7}}{2}$ mol

dans 1000 mL, il y en a $\frac{6,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \times 1000 \text{ mL}}{2 \times 1 \text{ mL}} = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Sa concentration massique vaut $\rho = \frac{3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \times 183,20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1 \text{ L}}$
 $= 55 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 55 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

26.

Une solution aqueuse utilisée comme bain de bouche est vendue en pharmacie.

5,0 mL de la solution contiennent :

280,0 mg d'hydrate de chloral $\text{Cl}_3\text{CCH}(\text{OH})_2$

302,5 mg de phénol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

337,0 mg de salicylate de sodium $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CO}_2\text{Na}$

Cette solution est délivrée en flacons de 200 mL.

Calculez les concentrations molaires et massiques des trois solutés.

Réponse: Les masses molaires (M) sont :

165,40 pour l'hydrate de chloral

94,12 pour le phénol

160,11 pour le salicylate de sodium

La concentration molaire de chaque soluté s'obtient en appliquant la formule

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$$

et on trouve ainsi

0,34 mol.L⁻¹ pour l'hydrate de chloral

0,65 mol.L⁻¹ pour le phénol

< 0,42 mol.L⁻¹ pour le salicylate de sodium

Quant aux concentrations massiques, en utilisant

$$\rho = \frac{m}{V}$$

on a : 56 g/L d'hydrate de chloral

61 g/L de phénol

67 g/L de salicylate de sodium

27.

Quel est le composant de cette solution dont la concentration massique est la plus élevée ?

Réponse: L'eau.

Bravo si vous ne vous êtes pas laissé prendre au piège. L'eau est à ranger parmi les constituants des solutions aqueuses.