

Les outils de physique-chimie que vous connaissez déjà



Solutions

Une **solution** est un mélange homogène constitué par un **solvant** et un ou plusieurs soluté(s). Le **soluté** est une espèce chimique dissoute dans le solvant. La solution est **aqueuse** si le solvant est l'eau.

Pour préparer une solution, on peut :

- Faire une **dissolution** d'une espèce dans un solvant.
- Faire une **dilution** à partir d'une solution mère de concentration connue et déjà préparée.



Quantité de matière

La mole, de symbole mol, est l'unité de la quantité de matière. Le nombre d'entités (atomes, molécules, ions, etc) par mole est égal au nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



État physique des E. C.

État	Soluté dans l'eau	Solide	Liquide	Gazeux
Indice	(aq)	(s)	(l)	(g)



Concentration en masse

La concentration en masse ou concentration massique C_m d'un soluté dans une solution est le quotient de la masse m de soluté dissous par le volume V de solution :

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

m en grammes (g)
 V en litres (L)
 C_m en grammes par litre ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)



La masse volumique

La masse volumique ρ d'un corps est le quotient de la masse m du corps par son volume V :

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

Elle s'exprime en $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, en $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ ou en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$.



Conversions

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 10^3 \text{ mL}$$

Vous devriez savoir faire ce type d'exercices

1

- L'eau de mer a une masse volumique $\rho = 1,03 \text{ kg/L}$.
- Calculer la masse m (en g) de 150 mL d'eau de mer
 - Calculer le volume V (en L) de 200g d'eau de mer

2

- On souhaite préparer $V=50,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de glucose de concentration en masse $C_m=80,0 \text{ g/L}$. On dispose de glucose solide.
- Quelle est le nom de la manipulation réalisée ?
 - Calculer la masse de glucose à prélever.

3

- On souhaite préparer $V=100 \text{ mL}$ d'une solution d'éosine de concentration en masse $C_m=5,0 \text{ g/L}$. On dispose d'une solution d'éosine de concentration en masse $C_{m0}=20 \text{ g/L}$.
- Quelle est le nom de la manipulation réalisée ?
 - Calculer le volume de solution mère V_0 à prélever.

4

- Une coupelle contient $m=15,0\text{g}$ d'étain
- Calculer le nombre N d'atomes d'étain dans la coupelle sachant que la masse d'un atome d'étain est $m_1=1,97 \times 10^{-22} \text{ g}$.
 - En déduire la quantité de matière n d'étain dans la coupelle.
 - Quelle est la masse m' de $n'=0,10 \text{ mol}$ d'étain ?

5

- Les nombres a, b, c, d non nuls sont liés par la relation $a = \frac{bc}{d}$
- Exprimer b en fonction de a, c et d .
 - Exprimer d en fonction de a, b et c .

6

- Faire les calculs suivants sans calculatrice
- $\frac{30 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$
 - $\frac{3 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-3}}$
 - $2 \times 3,2 \times 10^{-2}$
 - $\frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-3}}$
 - $\frac{12 \times 10^{-4}}{6 \times 10^{-3}}$
 - $1,3 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-1}$

Les outils mathématiques dont vous allez avoir besoin



Notation scientifique

La notation scientifique consiste à écrire un nombre sous la forme $a \times 10^b$ avec $a \in [1;10[$ et b un entier positif ou négatif

$$10^a \times 10^b = 10^{a+b} \quad \frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b} \quad (10^n)^m = 10^{n \times m}$$



La proportionnalité

Deux grandeurs sont proportionnelles si l'on peut calculer les valeurs de l'une en multipliant les valeurs de l'autre par un même nombre appelé coefficient de proportionnalité.

On peut utiliser un tableau de proportionnalité pour représenter des valeurs que l'on sait proportionnelles et en calculer d'autres.



Manipuler une expression littérale

Une expression littérale comporte des lettres et éventuellement des nombres. En physique-chimie, une lettre représente une grandeur qui a une valeur et une unité.

Lors de la résolution d'un exercice, il faut souvent isoler la grandeur cherchée et l'exprimer littéralement avant de la calculer. Il faut donc :

- **Écrire** la relation connue et **identifier** la grandeur recherchée
- **Appliquer** les opérations réciproques des **deux cotés** de l'égalité puis **simplifier**.

Additionner est l'opération réciproque de soustraire, et inversement

Multiplier est l'opération réciproque de diviser, et inversement

Mettre au carré est l'opération réciproque de la racine carrée et inversement

Les techniques de manipulation que vous devez connaître



Dissolution

Pour préparer une dissolution, on doit calculer la masse de soluté m à dissoudre

Peser



Placer la coupelle vide sur la balance et la tarer. Ajouter la masse m de solide à la spatule.

Transvaser et rincer



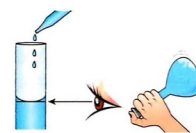
Rincer à l'eau distillée la coupelle et l'entonnoir, les eaux de rinçage allant dans la fiole jaugée.

Dissoudre



Remplir la fiole au tiers d'eau distillée, boucher et agiter jusqu'à dissolution complète du solide.

Ajuster et homogénéiser



Compléter la fiole à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en positionnant l'œil en face. Agiter pour homogénéiser.



Dilution

Pour réaliser une dilution, on doit calculer le volume de solution mère à prélever en s'aidant de la formule

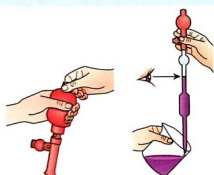
$$C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{\text{filie}} \times V_{\text{filie}}$$

Verser



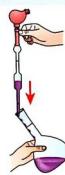
Verser la solution mère dans un bécher de prélèvement.

Prélever



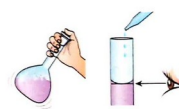
Pipeter le volume voulu après s'être assuré du fonctionnement de la poire. Positionner le trait de jauge au niveau des yeux.

Transvaser



Verser la solution. Si la pipette jaugée a deux traits, il ne faut pas la vider plus bas que le trait inférieur.

Ajuster en homogénéisant



Compléter la fiole jaugée à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en homogénéisant en cours de remplissage et à la fin.

Les outils de physique-chimie que vous ne connaissez pas encore



La masse molaire

La masse molaire atomique M est la **masse d'une mole d'atome**. Elle est le coefficient de proportionnalité entre la quantité de matière n et la masse d'un échantillon m .

$$m = n \times M$$

Elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.



Le volume molaire

Le volume molaire V_M est le **volume occupé par une mole de gaz** à T et P données. Il est le coefficient de proportionnalité entre la quantité de matière n et le volume d'un échantillon V .

$$V = n \times V_M$$

Il s'exprime en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$.



La concentration en quantité de matière de soluté

La concentration en quantité de matière de soluté C d'une solution est la **quantité de matière de soluté dissous par litre** de cette solution.

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

Elle s'exprime en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.



Lien entre les 2 concentrations

La concentration en masse et la concentration en quantité de matière de soluté sont liées entre elles

$$C_m = \frac{m}{V} \quad \text{et} \quad C = \frac{n}{V}$$

$$\rightarrow \frac{m}{C_m} = \frac{n}{C}$$

$$\rightarrow C_m = \frac{C \times m}{n} = C \times M$$



Trouver une masse molaire

- La **masse molaire atomique** d'un atome est donnée directement dans la **classification périodique**.
- La **masse molaire moléculaire** d'une molécule est obtenue en **additionnant les masses molaires des atomes** qui la constituent



Rédiger un compte rendu de TP

1. **Rédiger une introduction** en reformulant, avec vos propres mots, l'objectif et la démarche adoptée
2. **Présenter la démarche expérimentale**.
 - Si le protocole est donné, décrire brièvement la manipulation sans recopier l'énoncé.
 - Si le protocole n'est pas donné :
 - inventorer la verrerie, le matériel et les solutions nécessaires à la manipulation;
 - lister les étapes successives de la manipulation à réaliser ;
 - préciser les mesures à réaliser.
3. **Présenter les résultats expérimentaux** sous la forme la plus judicieuse : schémas légendés, tableau de valeurs, graphique ou phrases concises.
Évaluer les incertitudes sur les mesures en précisant leur origine
4. **Interpréter les résultats expérimentaux** en les mettant en relation avec les connaissances ou les documents du TP, en exploitant le graphique, en calculant la grandeur recherchée, etc.
5. **Rédiger une conclusion** en validant ou non un modèle, en donnant la valeur et l'incertitude de la grandeur recherchée, en la comparant à une valeur de référence.
Commenter en portant un regard critique sur la démarche et les résultats. Proposer d'éventuelles pistes d'amélioration.