

Chapitre 8 : Concentration molaire des espèces chimiques dans une solution

الوحدة 8 : التركيز المولي لأنواع الكيميائية في محلول



❖ Situation-problème :

Souvent dans la vie quotidienne, et suivant nos besoins on dissout dans l'eau des espèces chimiques (solides ou liquides) avec des quantités notables et parfois précises .

- Quelle est la grandeur qui caractérise la solution préparée, et comment on détermine cette grandeur ?
- Comment procéder expérimentalement pour préparer une solution contenant une quantité de matière donnée d'une espèce chimique

❖ Objectifs :

- Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions
- La réalisation de la dissolution d'une espèce chimique moléculaire
- La réalisation de la dilution d'une solution aqueuse
- L'utilisation d'une balance et de la verrerie nécessaire pour préparer une solution de concentration molaire donnée (éprouvette graduée, pipette , ballon...)
- Connaitre l'expression de la concentration molaire d'une espèce chimique moléculaire dissoute et l'exploiter dans des situations différentes.

I. Solution aqueuse

- Lorsqu'on **dissout une espèce chimique** (solide , liquide ou gazeuse) , dans **un liquide** on obtient **une solution**
- L'espèce chimique dissoute est appelée **soluté**
- Le liquide dans lequel on dissout l'espèce chimique est appelé **solvant**. si le solvant utilisé est l'eau , on obtient **une solution aqueuse** .
- Si le soluté n'est pas totalement dissous, la solution obtenue est **saturée** ; il y a dans ce cas un **dépôt de solide** au fond du récipient et la solution **n'est pas homogène**.

II. Notion d'une concentration

1. Concentration massique

On appelle **concentration massique** $C_m(X)$ d'une espèce chimique X dans une solution , le rapport entre **m (X)** la masse de soluté dissous et **V** le volume total de la solution : $C_m(X) = \frac{m(X)}{V}$.

La concentration massique s'exprime souvent en **g .L⁻¹**

2. Concentration molaire

La concentration molaire d'une solution (ou la concentration molaire d'un soluté X) est la quantité de matière du soluté X présente dans un litre de solution (solvant) : $C = \frac{n(X)}{V}$

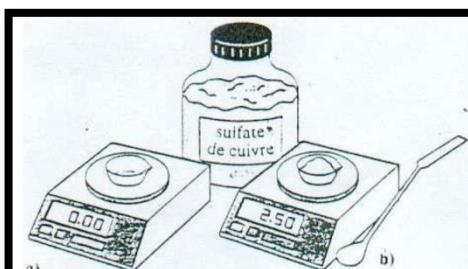
La concentration molaire est exprimée en **mol .L⁻¹**

3. Relation entre la concentration molaire et la concentration massique

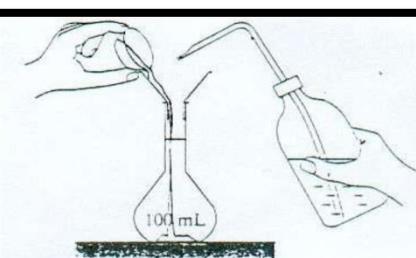
On sait que : $C(X) = \frac{n(X)}{V} = \frac{m(X)}{V \cdot M(X)} = \frac{C_m(x)}{M(X)}$, Alors $C(x) = \frac{C_m(x)}{M(X)}$

III. Préparation d'une solution

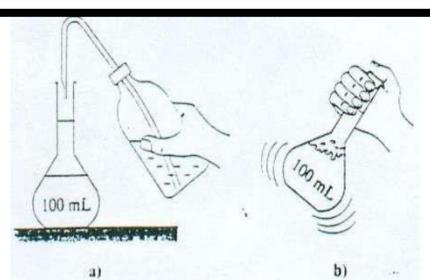
1. Par dissolution d'une espèce chimique



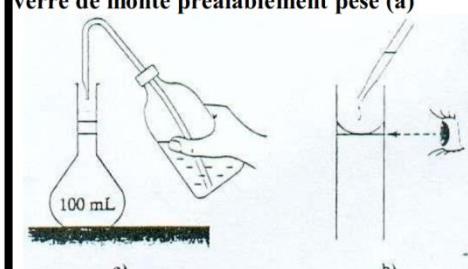
1. Pesons précisément m en prélevant le solide avec une spatule propre et sèche (b) et en le plaçant dans une capsule ou un verre de monte préalablement pesé (a)



2. Introduisons le solide dans une fiole jaugée de 100 mL avec un entonnoir à solide. Rinçons la capsule ou le verre de montre avec de l'eau distillée.



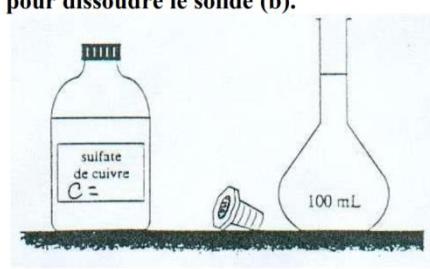
3. Remplissons la fiole jaugée aux trois quarts avec de l'eau distillée (a) et, après l'avoir bouchée, agitons là pour dissoudre le solide (b).



4. Une fois la dissolution terminée, ajoutons de l'eau distillée à la pissette au début (a), puis à la pipette simple pour terminer au niveau du trait de jauge (b).



5. Rebouchons la fiole jaugée et retourrons-la plusieurs fois pour bien homogénéiser la solution.



6. La solution peut-être stockée dans un flacon : elle sera utilisée ultérieurement.

@ Chtoukaphysique

2. Par dilution d'une solution existante :

2.1 Principe d'une dilution

- Diluer une solution, c'est ajouter du solvant (l'eau distillée), pour préparer une nouvelle solution moins concentrée que la solution initiale.
- La solution de départ est appelée **solution initiale ou solution mère**
- La solution diluée est appelée **solution finale ou solution fille**
- La concentration molaire C_f de la solution finale (solution fille) est toujours inférieure à la concentration molaire C_i de la solution initiale (solution mère) : $C_f < C_i$

2.2 Conservation de la quantité matière

Lors d'une dilution, le volume V augmente donc la concentration molaire du soluté diminue : $C = \frac{n(X)}{V}$, mais sa quantité de matière n ne change pas (reste constante) : (on n'a pas ajouté de soluté, juste du solvant).

❖ Relation de dilution

Solution initiale (mère) : S_i	Dilution	Solution finale (fille) : S_f
C_i , V_i	On ajoute V_e du solvant (l'eau)	C_f , $V_f = V_i + V_e$
Quantité de matière : $n_i = C_i \cdot V_i$	➡	Quantité de matière : $n_f = C_f \cdot V_f$

➤ Conservation de la quantité matière :

Au cours de la dilution, la quantité de matière du soluté X se conserve, donc $n_i(X) = n_f(X)$

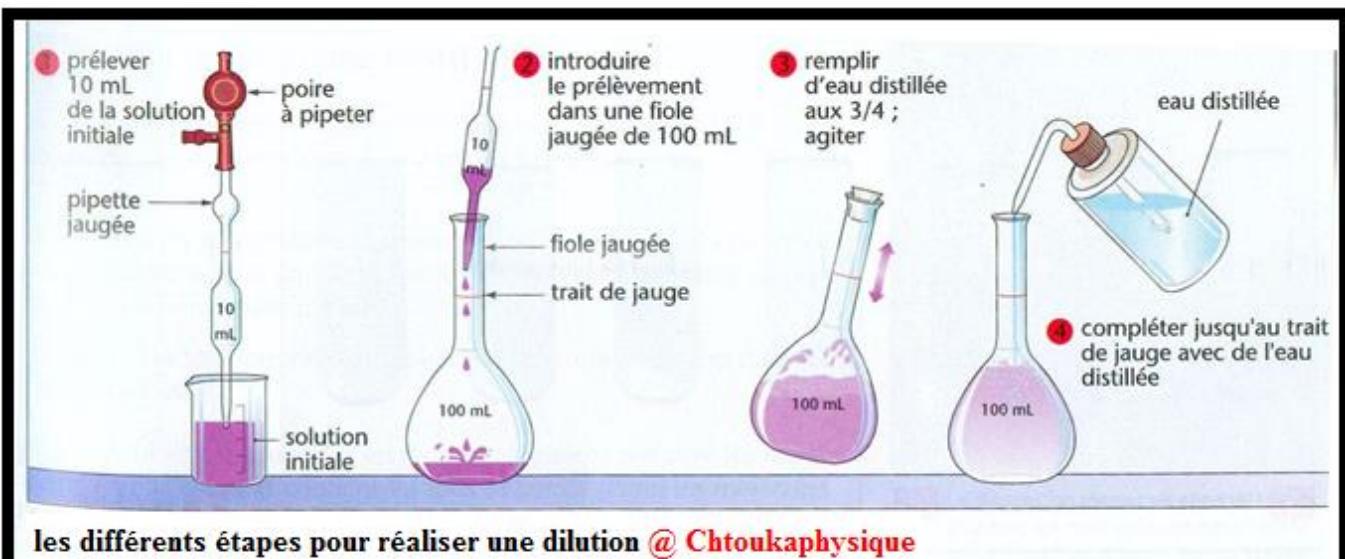
$$\text{Alors } C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f \quad (\text{relation de dilution}) \text{ avec } V_f = V_i + V_e$$

❖ Facteur de la dilution f :

D'après la relation de dilution $C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$, on obtient le rapport suivant $\frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$. ce rapport est toujours positifs ; puisque $V_f > V_i$ et $C_i > C_f$

- ✓ Ce rapport est appelé **facteur (ou coefficient) de dilution** on le note f : $f = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$.
- ✓ **Facteur de dilution c'est un nombre qui caractérise la dilution réalisée.**

2.3 Protocole d'une préparation de solution par dilution



❖ Exercice : concentration massique, molaire et dilution

On dissout 1,17 g de chlorure de sodium (NaCl) dans 100 mL d'eau distillée, on obtient une solution S_1 .

1. Dire quelles substances représentent le soluté et le solvant.
2. Calculer la concentration massique en chlorure de sodium de la solution (S_1).
3. Déduire la concentration molaire de la même solution.

On ajoute à la solution (S_1) un volume V d'eau distillée, on obtient une solution (S_2) de concentration molaire $C_2 = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$.

4. Calculer le volume d'eau ajoutée V_e .
5. Déterminer f le facteur de dilution