

PREPARATION DES SOLUTIONS

BUT DE TRAVAIL : Le travail a pour but de maîtriser comment maintenir des solutions à des concentrations précises.

DEFINITIONS :

Une solution : Est un mélange liquide homogène des molécules d'un liquide (solvant) et d'un solide (soluté), d'un gaz, d'un autre liquide dans les proportions variables et sans qu'il y ait une réaction chimique.

Solution = Soluté + Solvant.

Un solvant : Est une substance liquide qui dissout (absorbe) d'autres substances

Un soluté : Nous avons un liquide constitué par la dissolution d'une substance dans un solvant.

Le soluté est cette substance dissoute. Donc est un corps dissout.

La dissolution: est le processus physico-chimique par lequel un soluté est dissous dans un solvant pour former un mélange homogène appelé solution. Formellement, la dissolution est définie comme le mélange de deux phases avec formation d'une nouvelle phase homogène.

La dilution: consiste à prélever un volume déterminé d'une solution initiale et à y rajouter un volume déterminé d'eau distillée pour obtenir une solution finale de concentration plus faible (solution diluée).

Pour déterminer le volume ou la concentration initiale ou finale de solutions, on peut utiliser la relation suivante: $C_1V_1 = C_2V_2$

Différentes expressions de la concentration

On appelle la concentration de la solution la quantité de soluté contenue dans l'unité de volume ou de masse de la solution.

Soit un composé X présent dans une solution, on peut définir la composition de la solution en X en utilisant différentes relations :

1)- La concentration massique (Titre massique $T [g.L^{-1}]$) : C'est le rapport de la masse (m) de composé X contenu dans un certain volume de solution (V) divisée par ce volume de solution (V). La masse est exprimée en kg ou en g et le volume souvent exprimé en L et parfois en m³. La concentration massique a donc pour unité la $g.L^{-1}$. La concentration massique est appelée aussi Titre massique.

$$T = \frac{m_{\text{soluté}}}{V} \quad [g.L^{-1}] \dots\dots\dots (1)$$

2)- La concentration molaire (Molarité $C_M [mol.L^{-1}]$) : C'est le rapport de la quantité de matière (n) de X exprimée en mol contenue dans un certain volume (V) de solution divisée par ce volume (V) de solution exprimé en L. La concentration molaire a donc pour unité la $mol.L^{-1}$. La concentration molaire est souvent également appelée Molarité.

$$C_M = \frac{n_{\text{soluté}}}{V} \quad [\text{mol.L}^{-1}] \dots\dots\dots (2)$$

3)- La concentration normale (Normalité C_N [$\text{éq}_g \cdot \text{L}^{-1}$]) : C'est le nombre d'équivalent gramme de soluté ($n - \text{éq}_{gr}$) contenu dans un litre de solution (V).

$$C_N = \frac{n - \text{éq}_{gr}}{V} \quad [\text{éq}_g \cdot \text{L}^{-1}] \dots\dots\dots (3)$$

Le nombre d'équivalent gramme c'est la masse de soluté (m) divisée par l'équivalent gramme (éq_{gr}).

$$n - \text{éq}_{gr} = \frac{m_{\text{soluté}}}{\text{éq}_{gr}} \quad [\text{éq}_g] \dots\dots\dots (4)$$

$$(3) \text{ et } (4) \Rightarrow C_N = \frac{m_{\text{soluté}}}{\text{éq}_{gr} \cdot V} \quad [\text{éq}_g \cdot \text{L}^{-1}] \dots\dots\dots (5)$$

Remarque :

D'une manière générale, pour trouver l'équivalent gramme des composés chimiques différents il faut :

L'équivalent gramme des acides : $\text{éq}_{gr \text{ acide}} = \frac{M_{\text{acide}}}{n_{\text{atome}}^{(H)}} \dots\dots\dots (6)$

L'équivalent gramme des bases : $\text{éq}_{gr \text{ base}} = \frac{M_{\text{base}}}{n_{\text{groupemet}}^{(OH)}} \dots\dots\dots (7)$

L'équivalent gramme des sels : $\text{éq}_{gr \text{ sel}} = \frac{M_{\text{sel}}}{n_{\text{atome}}^{(\text{métal})} \cdot N_{\text{O}}^{(\text{métal})}} \dots\dots\dots (8)$

4)- Le pourcentage en masse (Fraction massique %C [%]) : C'est le rapport de la masse de composé X ($m_{\text{soluté}}$) contenu dans un certain volume de solution divisée par la masse de ce volume de solution (m_{solution}).

$$\%C = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}} \times 100 \quad [\%] \dots\dots\dots (8)$$

5)- La fraction molaire : C'est le rapport de la quantité de matière X ($n_{\text{soluté}}$) contenue dans un certain volume de solution divisée par la somme des quantités de matière de tous les constituants présents dans ce volume de solution (m_{solution}).

$$\%C = \frac{n_{\text{soluté}}}{n_{\text{solution}}} \times 100 \quad [\%] \dots\dots\dots (9)$$

Préparation d'une solution par dissolution d'un composé solide.

- Le solide a été préalablement pesé avec une balance de précision
 - ✓ Soit dans un sabot de pesée,
 - ✓ Soit dans un petit bécher.
- Avant d'introduire le solide dans la fiole il faut par précaution la rincer avec de l'eau distillée.

- Il faut prendre garde à bien récupérer tout le solide qui a été pesé, c'est pourquoi il faut entraîner soigneusement tout le contenu du sabot de pesée avec de l'eau distillée : on récupère ainsi le solide et les eaux de rinçage dans la fiole.
- Si vous utilisez un bêcher, n'oubliez pas de verser son contenu dans la fiole en utilisant un entonnoir. Le rinçage doit être très soigneux pour récupérer la totalité du solide.
- Dans un premier temps on ne remplit pas complètement la fiole avec de l'eau distillée afin de pouvoir agiter efficacement jusqu'à la dissolution complète du solide.
- Attention de ne mettre en contact l'embout de la pissette ni avec la verrerie ni avec les solutions, ceci afin de ne pas contaminer la pissette.
- Avant de continuer à remplir la fiole il faut vérifier que la solution est revenue à température ambiante car certaines dissolutions peuvent provoquer une diminution ou une augmentation de température alors que la fiole est calibrée pour un volume mesuré à 25°C.
- On peut alors finir le remplissage avec de l'eau distillée et ajuster soigneusement le niveau de liquide au trait de jauge.
- Enfin la fiole doit être bouchée puis retournée afin d'homogénéiser la solution.
- La solution ainsi préparée est stockée dans un flacon étiqueté.

Partie expérimentale

Partie expérimentale: Préparation d'une solution

1. Par dissolution d'une espèce chimique :

Matériels	Produits
-balance électronique -verre de montre -spatule -entonnoir à solide -fiole jaugée -bouchon pour la fiole jaugée	-NaCl (Solide) -pissette d'eau distillée

A partir du NaCl solide, préparer avec précision, un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse du NaCl de concentration molaire $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

Mode opératoire:

-**Peser** environ exactement la masse de solide préalablement calculée. (Environ signifie que votre masse doit être proche de celle demandée).

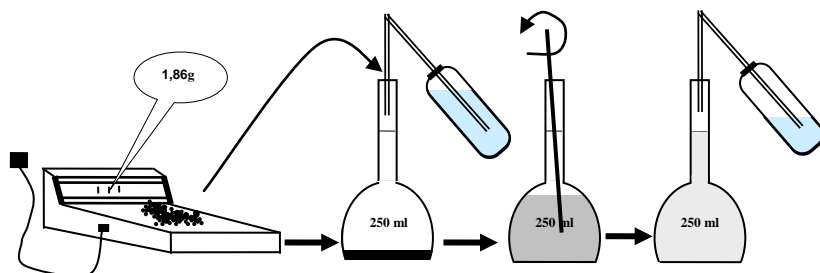
-**Rincer** la fiole avec de l'eau distillée (3 fois avec un fond d'eau).

- **Introduire** quelques mL d'eau distillée dans la fiole. Certaines réactions de dissolution sont exothermiques et l'eau introduite au départ permet ainsi de limiter les variations de température).

-**A l'aide** d'un entonnoir, rincé à l'eau, introduire le solide. Rincer l'entonnoir dans la fiole.

-**Agiter** (mouvement circulaire) afin de dissoudre le solide. Au besoin (solution saturée) ajouter de l'eau, toujours en petite quantité.

-**Une fois** la dissolution terminée, ajuster au trait de jauge avec une pipette



2. Par dilution d'une solution concentrée:

On suppose connue la concentration de la solution mère (à prélever C_1), de la solution voulue (solution fille C_2) et le volume finale de la solution fille (V_2). On cherche le volume de solution mère à prélever (V_1).

Matériel	Produits
-fiolle jaugée -bouchon pour la fiolle jaugée -pipette jaugée -pro-pipette -bécher	-solution aqueuse de NaCl -pissette d'eau distillée

A partir de la solution aqueuse de NaCl de concentration molaire $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$, préparer avec précision, un volume $V_2 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de NaCl de concentration molaire $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Mode opératoire:

-**Nettoyer** un bécher : rincer à l'eau puis laver à la solution mère (au moins 3 fois).

-**Verser** la solution à diluer dans ce bécher.

- **Laver** la pipette à l'aide de la solution mère (prélever un peu de solution mère du bécher, incliner la pipette horizontalement et nettoyer bien la totalité de la surface interne de la pipette). Répéter ce lavage 3 fois. La solution de lavage est jetée dans un endroit prévu à cet effet (bidon de récupération ou évier).

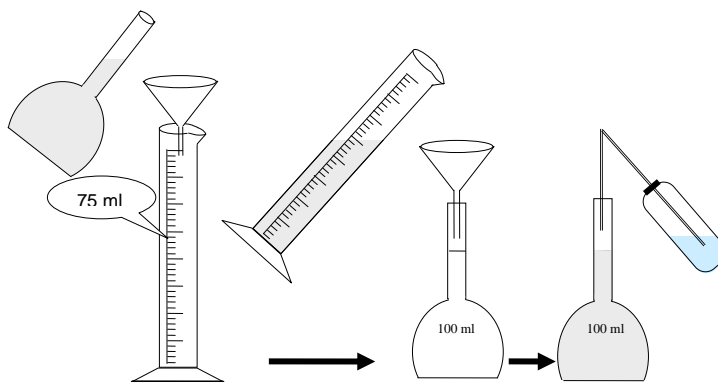
-**Prélever**, à l'aide d'une pipette jaugée adaptée équipée d'une pro-pipette, en dépassant légèrement le trait de jauge. Attention pendant le prélèvement.

-**Faire** couler sur les parois de la fiolle

-**Ajouter** de l'eau et agiter (mouvements circulaires).

-**Ajuster** au trait de jauge.

-**Boucher et homogénéiser**.



Evaluation:

1- Donner le but de chaque manipulation ; 2- Schématiser les étapes des deux préparations.

3- Déterminer la masse de NaCl utilisée ; 4- Déterminer le volume à prélever de la solution mère.

Dr. N.BOUANIMBA