AlloSchool

Physique et Chimie : Tronc Commun

Séance 19 (La concentration molaire)

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

Sommaire

I- Définition d’une solution aqueuse

II- Notion de concentration

2-1/ Notion de concentration massique

2-2/ Notion de concentration molaire

2-3/ La relation entre concentration molaire et massique

III- Dilution d'une solution aqueuse

3-1/ Principe de la dilution

3-2/ Conservation de la quantité de matière

3-3/ Mode opératoire

IV- Exercices

4-1/ Exercice 1

4-2/ Exercice 2

4-3/ Exercice 3

4-4/ Exercice 4

I- Définition d’une solution aqueuse

Une solution est obtenue par dissolution d'une espèce chimique dans un liquide appelé solvant : l'espèce chimique dissoute est appelée soluté.

Dans une solution, le solvant est l'espèce chimique majoritaire et le soluté est l’espèce minoritaire.

Il y une limite à la solubilité d'une espèce chimique dans un solvant : si l'on dépasse cette limite on obtient une solution saturée.

Le soluté peut être : un solide, un liquide ou un gaz.

Le solvant peut être : l’eau ou un liquide organique (alcool ou cyclohexane….).

Lorsque le solvant est l’eau, la solution est dite aqueuse.

Exemple

En dissolvant des cristaux de chlorure de sodium dans l'eau, on obtient une solution aqueuse de chlorure de sodium.

II- Notion de concentration

2-1/ Notion de concentration massique

On appelle, concentration massique C_m, le rapport entre $m(x)$ la masse de soluté dissous et V la volume totale de la solution : $C_m\left(x\right) = \frac{m(x)}{V}$

La concentration massique est exprimée en g/L.

2-2/ Notion de concentration molaire

La concentration molaire d'une espèce chimique en solution est égale à la quantité de matière de cette espèce présente dans un litre de solution, c'est le rapport entre $n(x)$ la quantité matière de soluté dissous et V la volume totale de la solution. :

$$C\left(x\right) = \frac{n(x)}{V}$$

La concentration molaire est exprimée en mol/L.

2-3/ La relation entre concentration molaire et massique

On a $C\left(x\right) = \frac{n(x)}{V}$ avec $n\left(x\right) = \frac{m(x)}{M(x)}$

Donc $C\left(x\right) = \frac{m(x)}{V} . \frac{1}{M(x)} = \frac{C_m(x)}{M(x)}$

III- Dilution d'une solution aqueuse

3-1/ Principe de la dilution

Diluer une solution, c'est ajouter du solvant (l'eau distillé), 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) : $C_f < C_i$

3-2/ Conservation de la quantité de matière

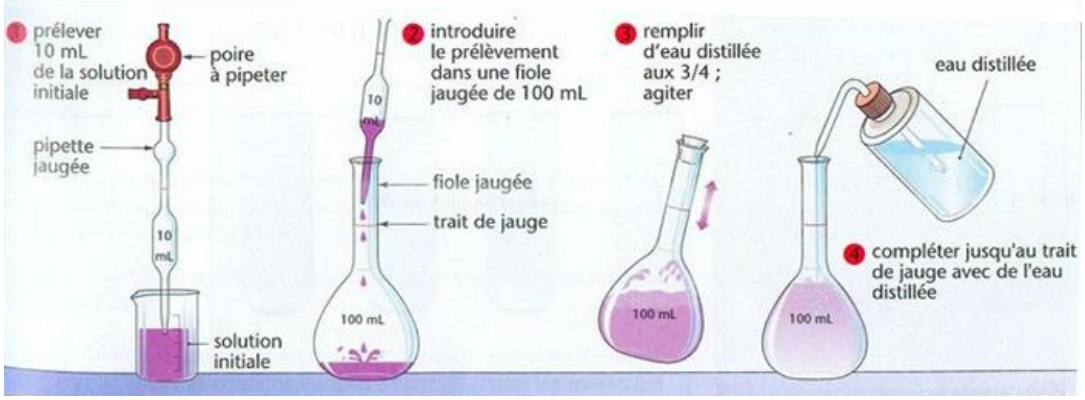
Lors d'une dilution, la concentration molaire du soluté diminue, mais sa quantité de matière ne change pas.

Il y a conservation de la quantité de matière n_i de soluté de la solution mère et de la quantité de matière n_f de la solution fille.

On écrit : $n_i = n_f \Rightarrow C_i . V_i = C_f . V_f$. Cette relation s'appelle relation de dilution

On définit le facteur de dilution par la relation : $F = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$

3-3/ Mode opératoire



IV- Exercices

4-1/ Exercice 1

On prépare une solution de chlorure de sodium en dissolvant $m(NaCl) = 5,20g$ de chlorure de sodium dans un litre d'eau.

1. Identifier le corps soluté et le corps solvant.
2. Calculer la quantité de matière $n(NaCl)$ de soluté dissoute dans l'eau.
3. Calculer C la concentration de la solution de chlorure de sodium.

On prépare une solution de sulfate de cuivre II en dissolvant $n(CuSO_4) = 0,05mol$ de sulfate de cuivre II anhydre dans un demi-litre d'eau.

4. Identifier le corps soluté et le corps solvant.
5. Calculer C la concentration molaire de la solution de sulfate de cuivre II.
6. Calculer la masse de soluté dissoute dans l'eau.
7. Calculer la concentration massique Cm de soluté.

Données

Masses molaires en g/mol :

$$M(Cu) = 63,5\ ;\ M(Na) = 23\ ;\ M(S) = 32\ ;\ M(Cl) = 35,5\ ;\ M(O) = 16$$

4-2/ Exercice 2

On dissout $1,17g$ de chlorure de sodium $(NaCl)$ dans $V_1 = 100mL$ 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) ainsi obtenue.
3. Déduire la concentration molaire de la même solution.

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

4. Calculer le volume d'eau ajoutée V_{eau}.
5. Calculer le coefficient de dilution k.

4-3/ Exercice 3

On fait dissoudre une masse $m = 6,35g$ de chlorure de fer II $(FeCl_2)$ dans l'eau pour préparer une solution (S_1) de volume $V_1 = 100mL$.

1. Qu'appelle-t-on la solution (S_1) ?
2. Calculer la concentration massique C_{m1} de la solution (S_1).
3. Calculer la quantité de matière du soluté n_1 dissout dans (S_1).
4. Calculer la concentration molaire C_1 de la solution (S_1).

On dispose maintenant d'une solution aqueuse (S_2) de chlorure de fer II et de concentration $C_2 = 0,25mol.L^{-1}$ et de volume $V_2 = 200mL$.

On mélange dans un même bêcher la solution (S_1) et la solution (S_2) pour obtenir une solution (S).

5. Calculer la quantité de matière du soluté n_2 dissout dans (S_2).
6. Calculer la quantité de matière totale n de soluté dissout dans la solution (S).
7. Déduire la concentration molaire C de cette solution (S).
8. Déduire la concentration massique C_m de la même solution (S).

Masses molaires : $M(Fe) = 55,8g/mol$; $M(Cl) = 35,5g/mol$

4-4/ Exercice 4

Un flacon de déboucheur pour évier porte les indications suivantes: " Produit corrosif; contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique); Solution à 20%; La densité du produit est $d = 1,2$ ".

Le pourcentage indiqué représente le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium $(NaOH)$ contenu dans le produit.

1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenu dans $500mL$ de produit.
2. En déduire la concentration C_0 en soluté hydroxyde de sodium de la solution commerciale.

On désire préparer un volume V_1 de solution S_1 de déboucheur 20 fois moins concentré que la solution commerciale.

3. Quelle est la valeur de la concentration C_1 de la solution ?
4. Quelle est la quantité de matière d'hydroxyde de sodium contenu dans $250mL$ de solution S_1 ?
5. Quel volume de solution commerciale a-t-il fallu prélever pour avoir cette quantité de matière d'hydroxyde de sodium ?