

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4^e secondaire

LES PROPRIÉTÉS DES SOLUTIONS

La concentration et la dilution (Rappel)

La concentration :

La concentration (C) d'une solution est le rapport entre la quantité de soluté dissous et la quantité totale de solution.

Le soluté qui est dissous dans un solvant peut être à l'état solide, liquide ou gazeux.

Exemple :

Soluté à l'état solide : du sel de table ($\text{NaCl}_{(s)}$) qui est dissous dans l'eau.

Soluté à l'état liquide : de l'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$) qui est dissous dans l'eau.

Soluté à l'état gazeux : de dioxyde de carbone ($\text{CO}_{(g)}$) qui est dissous dans l'eau.

Si l'eau est le solvant, on parlera de solution aqueuse (aq).

Exemple : $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)}$

La méthode générale pour préparer une solution :

Mettre un peu de solvant dans le récipient.

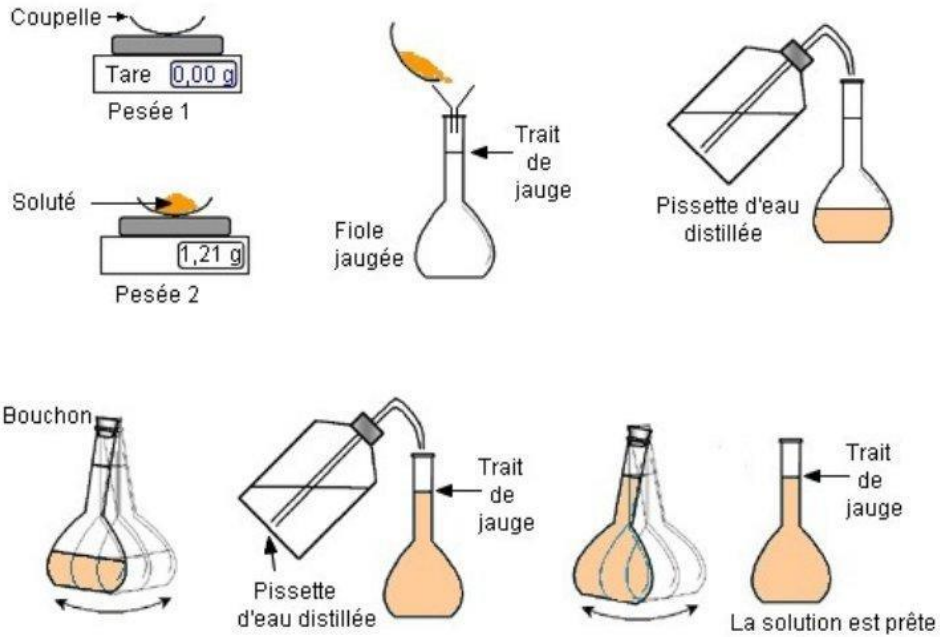
Ajouter le soluté.

Agiter pour DISSOUDRE.

COMPLÉTER avec du solvant au volume désiré.

Exemple : La préparation de 250 mL d'une solution d'eau salée (NaCl).

Méthode de préparation d'une solution avec une fiole jaugée.



Les unités de la concentration d'une solution :

- Grammes par litre (g/L)
- Pourcentage (%)
- Parties par million (ppm)
- Moles par litre (mol/L)

La concentration en grammes par litre (g/L)

Formule $C_{(solution)} = m_{(soluté)} / V_{(solution)}$ où m en grammes (g) et V en litres (L)

Exemple :

Calculer la concentration en grammes par litre de sels minéraux d'un échantillon d'eau de mer de 30 L contenant 1050 g de sels.

Calculer la concentration en grammes par litre d'une solution de 400 mL contenant 600 mg de NaNO_3 .

Calculer la concentration en grammes par litre d'une solution de 0,250 L contenant 50 mg de NaOH .

Pour classer les solutions en ordre croissant ou décroissant de concentration, il suffit d'exprimer les concentrations à l'aide des mêmes unités.

Exemple :

Classer les solutions A et B en ordre croissant de concentration.

A : 10 g de sel dans 400 mL de solution

B : 0,25 kg de sel dans 0,75 L de solution

La concentration en pourcentage (%)

C en % m/V = soluté (g)/solution (mL) x 100

Exemple : On a 25 g de sel dans une solution de 0,75 L.

C en % V/V = soluté (mL)/solution (mL) x 100

Exemple : On a 1,5 L de vinaigre qui contient 75 mL d'acide acétique.

C en % m/m = soluté (g)/solution (g) x 100

Exemple : On a 50 g de sel dans 1,5 kg de farine.

Calculer la concentration en pourcentage m/V pour une solution de 300 mL contenant 45 g de NaCl.

Calculer la concentration en pourcentage V/V pour une solution de 5 L contenant 50 mL de HCl.

La concentration en parties par million (ppm)

La concentration en partie par million (ppm) est le rapport entre le nombre de parties de soluté par un million de parties de solution, soit 1/1 000 000.

C en parties par million (ppm)

$$\text{ppm} = \text{soluté (g ou mL)}/\text{solution (g ou mL)} \times 10^6$$

Exemple : On a 150 mL de chlore dans 55 m³ d'eau d'une piscine.

$$\text{Truc : } x \text{ mg}/1000 \text{ mL} = x \text{ ppm} \quad \text{ou} \quad x \text{ mg}/1\text{L} = x \text{ ppm}$$

Exemple : On a 0,035 g de calcium dans 1 L de solution.

Quelle est la concentration en ppm pour une solution de 150 mL contenant 0,005g de NaCl ?

La concentration molaire (mol/L) :

On utilise beaucoup cette concentration en chimie, car il est plus facile de faire des calculs mettant en jeu des quantités dans les transformations chimiques. La concentration molaire d'une solution est le nombre de moles de soluté dissous dans 1 L de solution.

$$\text{Formule : } C = \frac{n}{V}$$

Où

C = concentration molaire, exprimée en moles par litre (mol/L)

n = Nombre de moles de soluté

V = Volume de la solution, exprimé en litres (L)

Notation : Si une solution de NaOH a une concentration molaire de 0,5 mol/L, on peut écrire : $[\text{NaOH}] = 0,5 \text{ mol/L}$

Exemple :

Solution A : Calculer la concentration en mol/L d'une solution d'un litre contenant 20 g de NaOH.

Solution B : Calculer la concentration en mol/L d'une solution de 150 mL contenant 0,5 mol de HCl.

Solution C : Calculer la concentration en mol/L d'une solution de 25 mL contenant 5 mg de CaCO_3 .

Solution D : Calculer la concentration en mol/L d'une solution de CaCO_3 concentrée à 6% m/V.

Classer les solutions A, B, C et D en ordre décroissant de concentration.

La dilution

La dilution est une transformation physique qui permet d'obtenir une solution finale d'une concentration inférieure à la solution de départ.

Formule de la dilution :

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

où

C_1 : Concentration de la solution initiale

V_1 : Volume de la solution initiale

C_2 : Concentration de la solution finale

V_2 : Volume souhaité de la solution finale

La dilution

La dilution par ajout de solvant :

Dans cette technique, on conserve la quantité de soluté de départ, c'est seulement le volume de la solution qui augmente.

Exemple :

Pour nettoyer les fenêtres, on veut préparer une solution diluée de vinaigre. Si on a une bouteille de 250 mL de vinaigre commercial, dont la concentration est de 4 % V/V, quel volume d'eau faut-il y ajouter pour obtenir une solution à 1% V/V ?

On veut préparer une solution diluée. Si on a une bouteille de 200 ml de solution concentrée, dont la concentration est de 70 g/L, quel volume d'eau faut-il y ajouter pour obtenir une solution à 2% m/V ?

La dilution par prélèvement d'une partie de la solution initiale et ajout de solvant

Ici, on utilise plutôt une portion de la solution de départ qu'on transfère dans un autre contenant. On ajoute ensuite de l'eau pour obtenir la concentration voulue. On peut donc diluer de beaucoup une solution très concentrée sans utiliser d'énormes volumes d'eau. De plus, il est possible de refaire plusieurs fois des dilutions parce que la solution de départ n'a pas été diluée.

Exemple :

Quel volume d'une solution de NaCl dont la concentration est de 20 g/L doit-on prélever pour préparer 100 mL d'une solution à 1 g/L ?

Quel volume d'une solution de sucre dont la concentration est de 5 % m/V doit-on prélever pour préparer 250 mL d'une solution à 5 g/L ?

Un technicien doit préparer 450 mL d'une solution de NaOH concentrée 15 g/L. D'écris ce que le technicien devra faire.

Un technicien doit préparer 250 mL d'une solution de NaOH concentrée 0,5 mol/L. D'écris ce que le technicien devra faire.