3- Une huile alimentaire a pour masse volumique $\rho = 0,90 g.mL^{-1}$. Elle est constituée d'oléine, espèce chimique de masse molaire $\mathcal{M} = 884 g.mol^{-1}$. calculer la quantité d'oléine (en mol) contenue dans un prélèvement de volume $V = 11,0 mL$ de cette huile alimentaire.

Unité 8 : la concentration molaire dans les solutions aqueuses

I. Les solutions

Www.AdrarPhysic.Fr

Dans un bécher contenant de l'eau distillée, introduisons une pointe de spatule de cristaux de sucre (saccharose) et agitons le tube. Les cristaux semblent disparaitre dans la solution. Ils se sont **dissous**. Nous avons prépare une solution aqueuse de saccharose.

La quantité d'eau est très supérieure à celle du saccharose ; ainsi, l'eau constitue t- elle le solvant et le saccharose, le soluté.

Le solvant est toujours en quantité très supérieure au soluté.

Ce mélange homogène (solvant + soluté) est appelé **solution** (**aqueuse** si le solvant est l'eau).

Définition :

- Une solution est un mélange homogène obtenue par **dissolution** d'une espèce chimique dans un **solvant**. Une fois dissoute, l'espèce chimique s'appelle **soluté**.
- Le **solvant** est toute substance liquide qui a le pouvoir de dissoudre d'autres substances.
- Le **soluté** est une espèce chimique dissoute dans un solvant.
- Avant dissolution, l'espèce chimique peut être un solide, un liquide ou un gaz. Elle peut être constituée d'ions ou de molécules.
- Après dissolution, une solution peut donc contenir des ions (l'eau salée par exemple) ou des molécules (l'eau sucrée par exemple) dispersés parmi les molécules d'eau.
- Lorsque le solvant est l'eau, la solution est dite **aqueuse** (l'eau salée est, par exemple, une solution aqueuse de chlorure de sodium).

II. Concentration d'une espèce dissoute

La **concentration molaire** (appelée aussi concentration) d'une espèce A dissoute dans un volume V de solution est notée : C

Elle est égale au quotient de la quantité de matière de A dissous par le volume V de solution :

$$C = \frac{n(A)}{V}$$

Avec, puisque n quantité de matière de soluté en **mol** et V volume de solution en **L**, C en **mol.L^{-1}**.

Si une solution contient une espèce chimique à la concentration C, un volume V de cette solution contient une quantité de matière *n* égale à :

$$n = C \times V$$

Avec n en mol, V en L et C en **mol.L^{-1}**

Remarque :

Dans la vie courante, on donne souvent la concentration massique d'une solution.

La concentration massique C_m d'une solution (en g.L^{-1} ou g/L) est égale au rapport de la masse m (en g) de soluté dissout par le volume V (en L) de solution :

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

La relation entre concentration massique C_m (en g/L) et concentration molaire C (en mol/L) d'un soluté A de masse molaire $\mathcal{M}(A)$ (en g/mol) est :

$$C_m = \frac{m}{V} = \frac{n(A) \times \mathcal{M}(A)}{V} = C \times \mathcal{M}(A)$$

Exercice d'application :

1- On dissout 17,1 g de glucose dans de l'eau de façon à obtenir 50,0 mL de solution d'eau sucrée. Quelle est la concentration (molaire) du glucose($C_6H_{12}O_6$) dans cette solution?

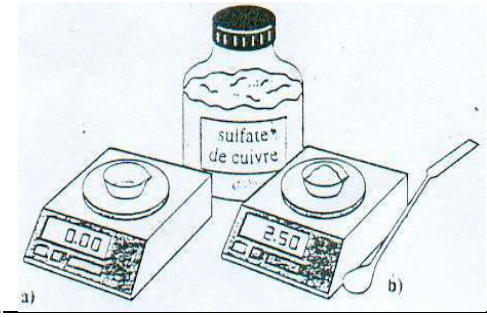
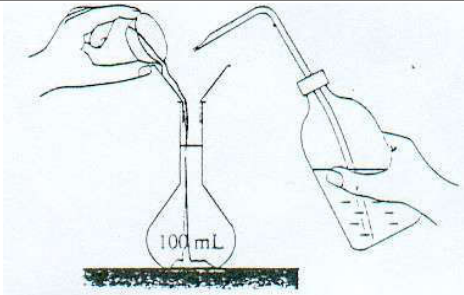
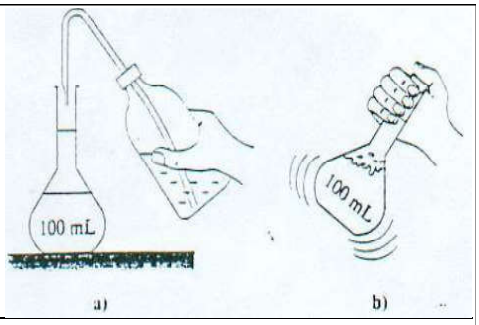
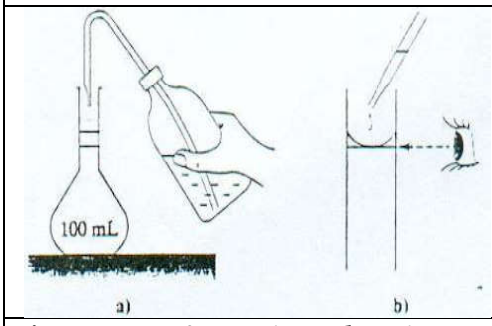
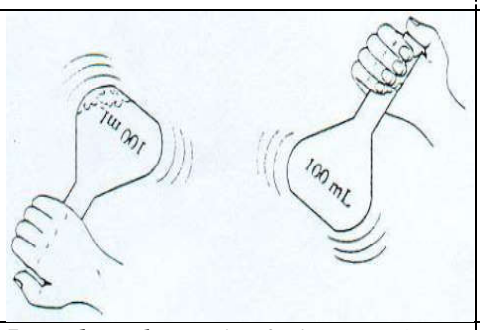
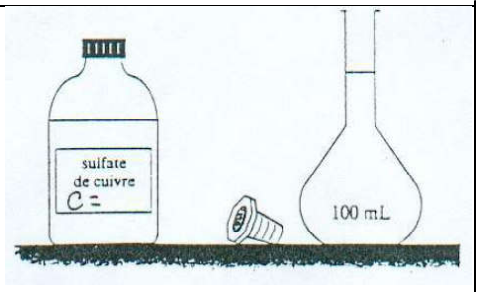
2- On désire fabriquer 100 mL de solution d'eau salée à 0,100 mol.L-1.

Quelle masse de cristaux de sel (chlorure de sodium NaCl) doit-on dissoudre ?

3- Donner les compositions microscopiques dans chaque solution.

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 retournons-la plusieurs fois pour bien homogénéiser la solution.*	***6.*** *La solution peut-être stockée dans un flacon : elle sera utilisée ultérieurement*

2. Par dilution d'une solution existante :

a. Principe d'une dilution

Diluer une solution aqueuse consiste, en lui ajoutant de l'eau distillée, à obtenir une solution moins concentrée.

La solution que l'on dilue est appelée la solution **initiale** ou solution **mère** ; la solution obtenue est appelée solution **finale** ou solution **fille**.

b. Conservation de la quantité de matière

Lors d'une dilution, le volume augmente, mais la quantité de matière de soluté n est toujours la même (on n'a pas ajouté de soluté, juste du solvant).

Dans une opération de dilution, la quantité de matière ne change pas. Si l'on appelle C_i et V_i la concentration molaire et le volume de la solution mère et C_f et V_f la concentration molaire et le volume de la solution file, on peut écrire la relation :

$$n_i = n_f$$

Donc : $C_i \times V_i = C_f \times V_f$ S'appelle relation de dilution.

c. Obtention d'une solution de concentration donnée

Pour obtenir une solution de concentration donnée par dilution, il faut que la concentration molaire C_i de la solution mère soit supérieure à la concentration désirée C_f.

On prélève un volume V_i de la solution mère et on ajoute un volume V de solvant (eau) de façon à obtenir un volume V_f de solution tel que $V_f = V_i + V$

V_i et V_f doivent être tels que $C_i \times V_i = C_f \times V_f$

Donc : $V_i = \dfrac{C_f \times V_f}{C_i}$

Exercice Application :

On dispose d'une solution mère de permanganate de potassium de concentration C = 4.10^{-3} mol.L^{-1}.

1- Quel volume doit-on prélever pour obtenir 100 mL de solution fille de concentration C' = 1.10^{-3} mol.L^{-1} ?

2- Quel volume de solvant faut-il ajouter ?

3- Citer les verreries à utiliser pour préparer la solution désirée.

Solution :

1- A partir de relation de dilution $C_i.V_i = C_fV_f$; le volume qui doit être prélevé est $V_i = \dfrac{C_fV_f}{C_i}$

D'après les données d'énoncé d'exercice :

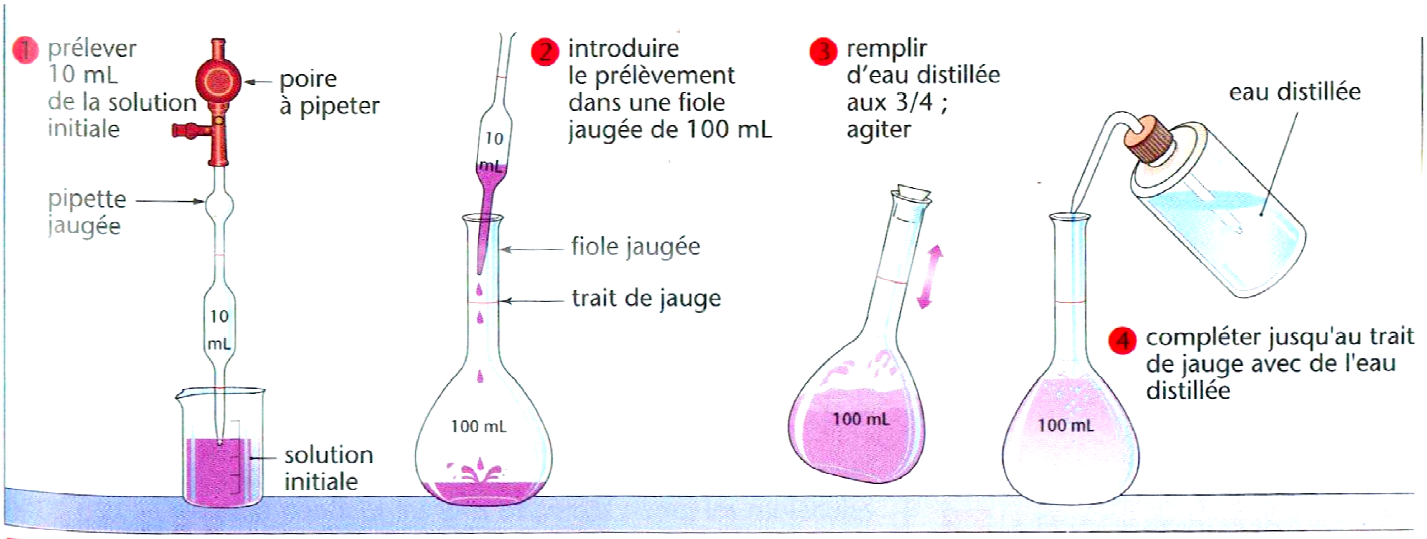
$C_f = C' = 1.10^{-3}mol.L^{-1}$; $V_f = V' = 100mL = 0,1L$ et $C_i = C = 4.10^{-3}mol.L^{-1}$

$V_i = V = \dfrac{1.10^{-3}.0,1}{4.10^{-3}} = 0,025L = 25mL$

2- Le volume d'eau ajouté est le volume qui faut ajouter au volume prélevé pour obtenir 100mL de solution fille. $V_{l'eau\ ajouté} = 100mL - 25mL = 75mL$

3- Réalisation :

Le volume initial et le volume final devant être mesurés avec précision, la verrerie jaugée s'impose : pipette graduée ou jaugée, burette et fiole jaugée de classe 100mL, 250mL ou 1L.



4 Les différentes étapes pour réaliser une dilution.

Exercice 1 :

Dans une solution, la concentration du diiode I_2 est égale à 0,050 $mol.L^{-1}$.

a- Exprimer cette donnée sous forme d'une égalité et expliquer sa signification.

b- Calculer la quantité de diiode (en moles) dans un prélèvement de 150 mL de cette solution.

Exercice 2

La vitamine C (ou encore acide ascorbique $C_6H_8O_6$) est recommandée pour combattre les états de fatigue et pour stimuler les défenses de l'organisme. Un comprimé contient une masse de vitamine C, m=1000 mg . Ce comprimé est dissout dans un verre d'eau . La solution obtenue a un volume de 150mL.

1. Quel est le soluté ? Le solvant ?
2. Calculer :
   - la quantité de matière de vitamine C dans un comprimé
   - la concentration massique en vitamine C dans la solution obtenue.
   - la concentration molaire en vitamine C dans la solution obtenue

Exercice 3

Le lycée Benlahessen Ouazzani achète pour ses travaux pratiques un colorant bleu, le bleu patenté E131.

La concentration C_0 = 5,0 mol.L^{-1} de la solution achetée est bien trop forte pour les expériences à réaliser. On réalise alors au laboratoire une dilution pour obtenir un volume V =100 mL d'une solution de bleu patenté de concentration C = 0,10 mol.L^{-1}.

1) Quel volume de solution mère faut-il prélever pour préparer la solution nécessaire aux TP ?

2) Détailler le protocole expérimental à suivre en précisant le matériel utilisé.

3) Définir le facteur de dilution et le calculer.

4) On prélève v' = 50 mL de la solution préparée. Calculer la quantité de matière de colorant prélevé.

Www.AdrarPhysic.Fr