

La concentration molaire (4h)

I- Solution :

a- Rappel :

- Lorsqu'on dissout une espèce chimique (solide, liquide ou gazeuse), dans un liquide on obtient une solution,
- L'espèce chimique dissoute est appelée le soluté,
- Le liquide dans lequel on dissout l'espèce chimique est appelé le solvant,

b- Remarque :

- Si le soluté n'est pas totalement dissout, la solution obtenue est saturée, et il y a dans ce cas un dépôt de solide au fond du récipient, et la solution n'est pas homogène,
- Si le solvant utilisé est l'eau, on obtient une solution aqueuse.

II- Concentration molaire :

1- Notion de la concentration molaire :

a- **Activité** : On réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :			Expérience 2 :		
n1=0,2mol de sucre	n2=0,3mol de sucre	n3=0,4mol de sucre	n1=0,2mol de sucre	n2=0,2mol de sucre	n3=0,2mol de sucre
50mL de l'eau	50mL de l'eau	50mL de l'eau	20mL d'eau	40mL d'eau	60mL d'eau

b- Remarque :

- Expérience 1 montre que pour les mêmes volumes du solvant, plus que la quantité de matière d'un soluté augmente, plus que sa concentration molaire augmente,
- Expérience 2 montre que pour les mêmes quantités de matière d'un soluté, plus que le volume du solvant augmente, plus que la concentration molaire du soluté diminue,

c- Conclusion :

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, notée C , elle est donnée par la relation suivante : $C = \frac{n}{V}$ tel que C en (mol/L) ; n en (mol) et V en (L).

Remarque : on a $C = \frac{n}{V}$ et $n = \frac{m}{M}$ donc $C = \frac{\frac{m}{M}}{V}$ alors $C = \frac{m}{M.V}$

Application 1 : On donne (en g/mol) : $M(C)=12,0$; $M(O)=16,0$ et $M(H)=1,0$

- Une solution est obtenue en dissolvant $m=25,0g$ de saccharose dans un volume $V=750,0mL$ d'eau :
 - Calculer la masse molaire de saccharose,
 - Calculer la quantité de matière utilisée de saccharose,
 - Calculer la concentration molaire de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$),
- Quelle est la quantité de matière d'acide benzoïque contenue dans un volume $V=30,0mL$ d'une solution d'acide benzoïque de concentration molaire $C=1,40.10^{-2}mol/L$, et de formule chimique brute est C_6H_5COOH ,

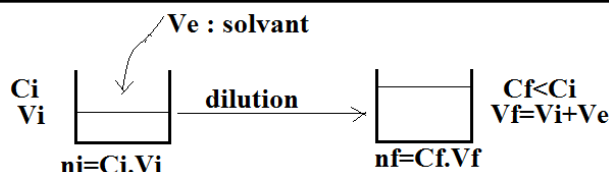
III- Dilution :

a- Activité :

On considère l'expérience suivante :

La dilution est un processus conduit à une réduction de la concentration molaire d'un soluté dans une solution en ajoutant le solvant, C'est-à-dire :

- Diluer une solution, c'est ajouter du solvant, pour préparer une nouvelle solution moins concentrée que la solution initiale,
- Lors d'une dilution, la concentration molaire du soluté diminue, mais sa quantité de matière ne change pas,
- La solution de départ est appelée la solution mère et la solution diluée est appelée la solution fille.



b- Relation de la dilution :

La quantité de matière de soluté est la même ; Donc $n_i = n_f$; Alors $C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$: c'est la relation de dilution.

c- **Facteur de dilution** : On appelle $f = \frac{C_i}{C_f}$ ou $f = \frac{V_f}{V_i}$ le facteur de dilution.

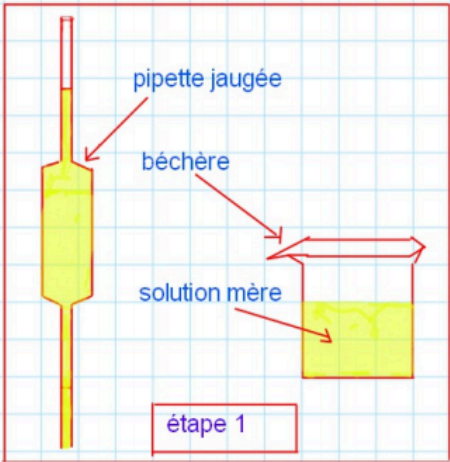
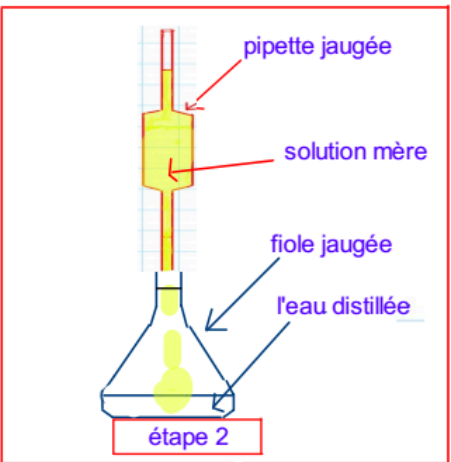
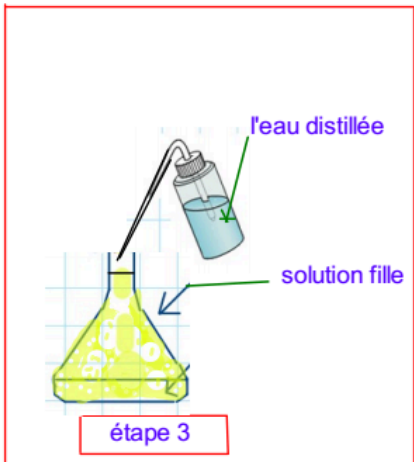
Application 2 :

On prélève un volume $V_i = 20,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) de concentration $C_i = 0,05 \text{ mol/L}$. Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de 500 mL , on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis on l'homogénéise :

- 1- Calculer la concentration C_f de la solution fille obtenue,
- 2- Calculer le facteur de dilution F .

1- Protocole d'une préparation de solution par dilution :

Etape 1	- Introduire la solution mère dans un bécher, - Prélever à l'aide d'une pipette jaugée, rincée et de volume préalablement calculé, la solution mère.
Etape 2	Verser la solution mère prélevée dans une fiole jaugée de volume adapté
Etape 3	Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, Agiter en retournant complètement la fiole jaugée pour homogénéiser la solution.

Exercice 1 :

- 1- Calculer les masses molaires moléculaires des corps purs suivants, préciser leur nom et leur état : (NO_2) ; ($\text{CuSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)
- 2- Calculer la quantité de matière contenue dans 10g de chaque composé.
- 3- On dissout 10g du 2ème composé dans de l'eau distillée afin d'obtenir 500mL de solution.
 - a- Quelle verrerie doit-on utiliser ?
 - b- Quelle est la concentration massique de la solution obtenue ?
 - c- Quelle est la concentration molaire de la solution obtenue ?

Données : les masses molaires en g/mol sont :

$M(\text{H}) = 1$; $M(\text{N}) = 14$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{S}) = 32$; $M(\text{Cu}) = 63,5$

Exercice 2 :

Le vinaigre est tellement nécessaire pour préparer une salade !!

Un litre de vinaigre blanc possède un degré d'acidité égale à 8° . Cela signifie qu'une masse de 100g de vinaigre, contient en solution 8g d'acide éthanoïque de formule brute $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Pour préparer un assaisonnement de salade, on mélange 30,0cL de vinaigre blanc à 30,0cL d'huile d'olive :

- 1- Calculer la masse d'un litre de vinaigre blanc,

- 2- Calculer la masse d'acide éthanóïque contenu dans un litre de vinaigre blanc,
- 3- Calculer la mase molaire d'acide éthanóïque,
- 4- Calculer la quantité de matière en d'acide éthanóïque contenu dans 30,0cL de vinaigre blanc,
- 5- Calculer la concentration molaire en d'acide éthanóïque dans l'assaisonnement de salade.

On donne : les masses molaires atomique en g/mol sont : $M(H)=1,0$, $M(C)=12,0$ et $M(O)=16,0$.

Masse volumique de vinaigre blanc est : $\rho=1,0.10^3\text{Kg/m}^3$