

Correction

Ex 1.

Le sucre est un solide moléculaire constitué de saccharose, de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$.

a) Calculer la masse molaire du saccharose.

$C_{12}H_{22}O_{11}$: la molécule est composée de 12 atomes de carbone ; 22 atomes d'hydrogène ; 11 atomes d'oxygène.

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times M(C) + 22 \times M(H) + 11 \times M(O) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ g/mol}$$

b) Un sachet-dosette de sucre en poudre contient $m = 5,0$ g de saccharose.

Calculer la quantité de matière en saccharose.

On cherche n.

Données : $m = 5,0$ g ;

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342 \text{ g/mol.}$$

Formule : $n = m / M$

Calcul : $n = 5 / 342 = 1,46 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

Ex 2.

D'après les résultats de son analyse sanguine, un patient constate que son taux de cholestérol est égal à 7,90 mmol (millimoles) par litre de sang. La formule brute du cholestérol est $C_{27}H_{46}O$. A quelle masse correspond 7,90 mmol de cholestérol ?

On cherche m.

Données : $n = 7,90$ mmol = $7,9 \cdot 10^{-3}$ mol ;

$$M(C_{27}H_{46}O) = 27 \times M(C) + 46 \times M(H) + 1 \times M(O) = 27 \times 12 + 46 \times 1 + 1 \times 16 = 386 \text{ g/mol.}$$

Formule : $m = n \times M$

Calcul : $m = 7,9 \cdot 10^{-3} \times 386 = 3,05 \text{ g}$

Ex 3.

On veut préparer un sirop très léger de fructose ($C_6H_{12}O_6$), qui est un sucre. Pour cela, on pèse 250 g de sucre, que l'on dissout pour obtenir une solution aqueuse de volume 2,0 L.

a) Dans la solution, qui est le solvant, qui est le soluté ?

Le solvant est le liquide majoritaire qui dissout : solution aqueuse => eau.

Le soluté est l'espèce minoritaire qui se dissout : fructose.

b) Quelle est la concentration massique de cette solution ?

On cherche C_m .

Données : $m = 250$ g ; $V = 2,0$ L

Formule : $C_{mas} = m / V$

Calcul : $C_{mas} = 250 / 2 = 125 \text{ g/L}$

c) Quelle est la concentration molaire de cette solution ?

On cherche C.

Données : $C_{mas} = 125$ g/L ; $M(C_6H_{12}O_6) = 6 \times M(C) + 12 \times M(H) + 6 \times M(O) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$ g/mol

Formule : $C_{mol} = C_{mas} / M$.

Calcul : $C_{mol} = 125 / 180 = 0,7 \text{ mol/L}$

Ex 4.

On dispose d'une solution aqueuse de saccharose, de concentration molaire 1,0 mol/L. On désire obtenir par dilution 50 mL d'une solution de saccharose de concentration 0,10 mol/L.

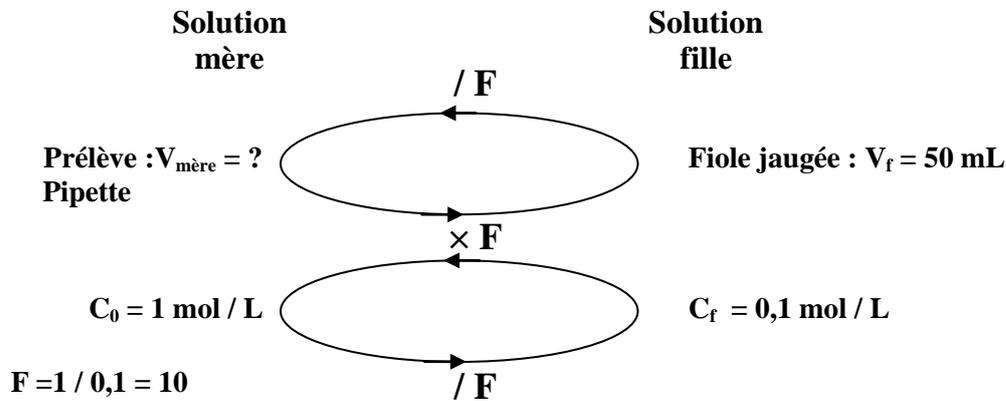
a) Quelle volume de solution mère va-t-il falloir diluer ?

On cherche $V_{\text{mère}}$ (volume à prélever à l'aide de la pipette)..

Données : $C_{\text{mère}} = 1,0 \text{ mol/L}$; $V_{\text{fille}} = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$; $C_{\text{fille}} = 0,1 \text{ mol/L}$

Formule : $V_{\text{mère}} = V_{\text{fille}} / F$; $F = C_{\text{mère}} / C_{\text{fille}}$

Calcul : $F = C_{\text{mère}} / C_{\text{fille}} = 1 / 0,1 = 10$; $V_{\text{mère}} = 0,05 / 10 = 0,005 \text{ L} = 5 \text{ mL}$



b) Avec quel(s) ustensile(s) allez-vous prélever cette solution mère ?

On prélève la solution mère avec une pipette jaugée (ou graduée) de 5 mL

c) On rajoute à nouveau de l'eau au 50 mL de solution fille (de concentration 0,10 mol/L). On obtient une nouvelle solution de volume 250 mL. Quelle est la concentration molaire de cette nouvelle solution ?

Même concentration : $C_{\text{fille1}} = 0,10 \text{ mol/L}$; $V_{\text{fille2}} = 50 + 50 = 100 \text{ mL}$. $F_2 = 2$ $C_{\text{fille2}} = C_{\text{fille1}} / 2 = 0,10 / 2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

Ex5.

La solubilité dans l'eau de la vitamine C est de 0,33 g.mL⁻¹ à 25 °C.

a) Expliquer la signification de la donnée de l'énoncé.

A 25 °C, on ne peut dissoudre plus de 0,33 g de vitamine C dans 1 L d'eau ; sinon la solution deviendrait saturée, et la vitamine C se déposerait au fond (c'est un solide).

b) Quelle masse maximale de vitamine C peut-on dissoudre dans 2,0 L d'eau ? $V = 2 \text{ L}$; $m = C_{\text{mas}} \times V = 0,33 \times 2 = 0,66 \text{ g}$

On cherche m.

Données : $V = 2 \text{ L}$; $C_{\text{m}} = 0,33 \text{ g.mL}^{-1}$

Formule : $m = C_{\text{mas}} \times V$

Calcul : $m = 0,33 \times 2 = 0,66 \text{ g}$

c) Au-delà de cette masse, que dire de la solution ? Au-delà, la solution est saturée.

Ex6.

Un poche de perfusion de sérum physiologique de volume 250 mL contient du chlorure de sodium de formule NaCl à la concentration molaire $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

1. Déterminer la quantité de matière "n" en Chlorure de sodium de la poche.

On cherche n.

Données : $V = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$; $C_{\text{mol}} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

Formule, calcul : $n = C_{\text{mol}} \times V = 1,2 \cdot 10^{-2} \times 0,25 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

2. Quelle masse de Chlorure de sodium est présente dans la poche ?

On cherche m.

Données : $n = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$M(\text{NaCl}) = M(\text{Na}) + M(\text{Cl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$

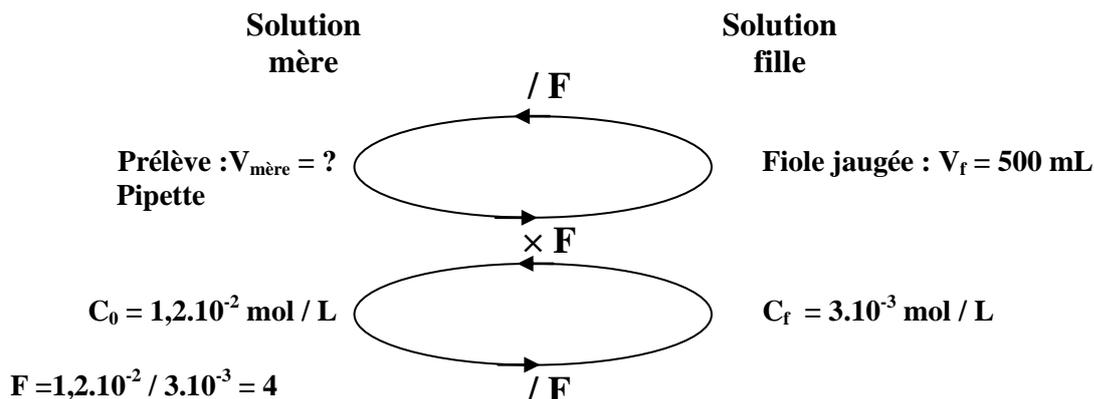
Formule : $m = n \times M$

Calcul : $m = 3 \cdot 10^{-3} \times 58,5 = 0,18 \text{ g}$

3. Nous voulons réaliser, à partir de cette poche, une solution de concentration $3,0 \cdot 10^{-3}$ mol/L et de volume 500 mL.

a) Déterminer le volume de solution mère à prélever dans la poche.

On cherche $V_{\text{mère}}$.



$$C_{\text{mère}} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \quad V_{\text{fille}} = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}; C_{\text{fille}} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}; V_{\text{mère}} = V_{\text{fille}} / F$$

$$F = C_{\text{mère}} / C_{\text{fille}} = 1,2 \cdot 10^{-2} / 3,0 \cdot 10^{-3} = 4$$

$$V_{\text{mère}} = 0,5 / 4 = 0,125 \text{ L} = 125 \text{ mL}$$

b) Décrire comment vous allez procéder pour réaliser cette nouvelle solution. **Voir Tp dilution.**

c) Quelle sera la masse de chlorure de sodium contenu dans cette nouvelle solution ?

On cherche m.

Données : $C_f = 3 \cdot 10^{-3}$ mol / L ; $V = 500$ mL = 0,5 L

$$M(\text{NaCl}) = M(\text{Na}) + M(\text{Cl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$$

Formule : $m = n \times M$

$$\text{On calcule } n : n = C \times V = 3 \cdot 10^{-3} \times 0,5 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Calcul : } m = 1,5 \cdot 10^{-3} \times 58,5 = 0,09 \text{ g}$$

Ex 7.

On peut effectuer des injections de solution aqueuse de fructose, (ou lévulose), de formule $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ pour prévenir la déshydratation. De telles solutions sont obtenues en dissolvant une masse $m = 15,0$ g de fructose pour 300 mL de solution finale.

1. Quelle est la concentration massique en fructose de cette solution ?

On cherche C_m .

Données : $m = 15$ g ; $V = 300$ mL = 0,3 L

Formule : $C_{\text{mas}} = m / V$

$$\text{Calcul : } C_{\text{mas}} = 15 / 0,3 = 50 \text{ g/L}$$

2. Quel volume de cette solution contiendrait 4,0 g de fructose ?

On cherche V.

Données : $m = 4$ g ; $C_{\text{mas}} = 50$ g/L

Formule : $V = m / C_{\text{mas}}$

$$\text{Calcul : } V = 4 / 50 = 8 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 80 \text{ mL}$$

3. Quelle est la quantité de matière de fructose mise en solution (dans les 300 mL) ?

On cherche n.

Données : $m = 15$ g ; $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \times M(\text{C}) + 12 \times M(\text{H}) + 6 \times M(\text{O}) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$ g/mol

Formule : $n = m / M$

$$\text{Calcul : } n = 15 / 180 = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

4. Déduire la concentration molaire en fructose d'une solution de réhydratation.

On cherche C.

Données : $V = 0,3$ L ; $n = 8,3 \cdot 10^{-2}$ mol

Formule : $C_{\text{mol}} = n / V$

$$\text{Calcul : } C_{\text{mol}} = 8,3 \cdot 10^{-2} / 0,3 = 0,28 \text{ mol/L}$$

5. Quelle quantité de fructose contient un échantillon de 45 mL de cette solution ?

On cherche n.

Données : $V = 45 \text{ mL} = 0,045 \text{ L}$; $C_{\text{mol}} = 0,28 \text{ mol/L}$

Formule : $n = C_{\text{mol}} \times V$

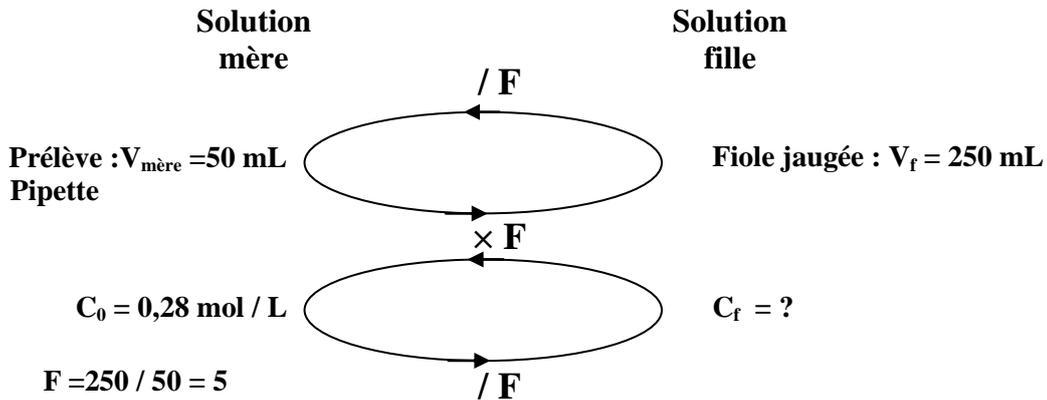
Calcul : $n = 0,28 \times 0,045 = 1,26 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

6. A 50 mL d'une de ces solutions, on ajoute 150 mL d'eau : Quelle verrerie sera utilisée pour faire les prélèvements ?

Fiole jaugée ou éprouvette.

7. Quelle est alors la valeur de la concentration de cette dernière solution diluée ?

$V_{\text{fille}} = 50 + 150 = 250 \text{ mL}$; $V_{\text{mère}} = 50 \text{ mL}$.



$$F = 250 / 50 = 5 \quad C_{\text{fille}} = C_{\text{mère}} / F \Rightarrow C_{\text{fille}} = 0,28 / 5 = 5,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Ex 8.

On prépare 250 mL d'une solution d'eau sucrée avec du saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ de concentration $C_0 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Calculer la quantité de matière de saccharose nécessaire.

On cherche n.

Données : $V = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$; $C_0 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Formule : $n = C_{\text{mol}} \times V$

Calcul : $n = 0,25 \times 2,5 \cdot 10^{-2} = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

2. Quelle masse de saccharose a-t-il fallu utiliser pour fabriquer cette solution mère ?

On cherche m.

Données : $n = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$;

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times M(C) + 22 \times M(H) + 11 \times M(O) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ g/mol}$$

Formule : $m = n \times M$

Calcul : $m = 6,25 \cdot 10^{-3} \times 342 = 2,14 \text{ g}$

3°) Comment se nomme cette technique de préparation d'une solution ?

Le saccharose est un solide (soluté) : c'est une dissolution.

A partir de la solution précédente, on prépare 100 mL d'une solution de saccharose à la concentration

$$C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

4°) Quel volume V_0 de solution mère faut-il prélever ?

On cherche V_0 ($V_{\text{mère}}$).

Données : $C_{\text{mère}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$; $V_{\text{fille}} = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$; $C_{\text{fille}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Formule : $V_{\text{mère}} = V_{\text{fille}} / F$; $F = C_{\text{mère}} / C_{\text{fille}}$

Calcul : $F = 2,5 \cdot 10^{-2} / 5,0 \cdot 10^{-3} = 5$; $V_{\text{mère}} = 0,1 / 5 = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ mL}$

5°) Préciser la verrerie à utiliser pour préparer cette dernière solution.

Il faut utiliser une pipette de 20 mL et une fiole jaugée de 100 mL

Ex 9)

Solution mère de concentration C_0 (mol L⁻¹)	Solution fille de concentration C_f (mol L⁻¹)	Facteur de dilution F	Prélèvement de solution mère V_0 (mL), à l'aide d'une :	Verrerie pour contenir la solution fille
$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	25	Pipette jaugée de 10 mL	Fiole jaugée de 200 mL
$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	10	Pipette jaugée de 20 mL	Fiole jaugée de 200 mL
1	$4,0 \cdot 10^{-2}$	25	Pipette graduée de 5 mL ; $V_0 = 4$ mL	Fiole jaugée de 200 mL