

CHIMIE QUANTITATIVE

FORMULE GENERALE	CALCULER UNE MASSE m	CALCULER UN VOLUME V	CALCULER QUANTITE DE MATIERE n
Masse molaire $M = \frac{m}{n}$	$m = n \times M$		$n = \frac{m}{M}$
Concentration en masse $C_m = \frac{m}{V}$	$m = C_m \times V$	$V = \frac{C_m}{V}$	$n = \frac{C_m \times V}{M}$
Concentration en mole $C = \frac{n}{V}$	$m = C \times V \times M$	$V = \frac{n}{C}$	$n = C \times V$

Masses molaires atomiques (g/mol) :			
$M_{Cl} = 35,5$	$M_O = 16,0$	$M_C = 12,0$	$M_H = 1,0$
$M_S = 32,1$	$M_N = 14,0$	$M_{Cu} = 63,5$	$M_{Fe} = 55,8$

Quantité de matière - Masse molaire

Exercice 1.

La masse m d'un morceau de sucre est estimée en moyenne à 6,0 g.

Le sucre est constitué de molécules de saccharose de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$

1°) Calculer la masse molaire du saccharose.

2°) Calculer la quantité de matière de saccharose dans un morceau de sucre.

Concentrations en masse et en mole.

Exercice 2 (Corrigé en vidéo sur le site).

On a préparé une solution aqueuse de chlorure de fer III en introduisant 4,5 g de soluté dans une fiole de 100 mL.

Calculer la concentration C en mole en soluté.

Donnée: $M(FeCl_3) = 162 \text{ g/mol}$

Exercice 3 (Corrigé en vidéo sur le site).

Après dissolution complète de 18 g de sucre dans de l'eau, on obtient 220 mL d'eau sucrée.

Calculer la concentration en masse de sucre de cette solution

Exercice 4 (Corrigé en vidéo sur le site).

Par dissolution de glucose $C_6H_{12}O_6$ en poudre, on souhaite préparer 50 mL d'une solution aqueuse avec une concentration en masse de glucose égale à 90 g/L.

Quelle masse de glucose doit-on peser ?

Exercice 5

On dispose d'un volume V de 30 mL de vinaigre ménager à 12°. Le vinaigre à 12° est une solution d'acide éthanóique qui contient 12 g d'acide éthanóique pour 100 g de solution.

Montrer que la concentration en quantité de matière d'acide éthanóique du vinaigre est d'environ $C = 2,0 \text{ mol/L}$.

Données.

$M_{(\text{Acide éthanóique})} = 60,0 \text{ g/mol}$ $\rho_{(\text{Vinaigre})} = 1,010 \text{ g/mL}$.

Exercice 6.

Un petit quizz très simple à visionner sur le site corrigé en vidéo. Allez sur le site et cliquez sur le lien.

Dilution

Exercice 7

1. Quelle masse de sulfate de cuivre faut-il dissoudre pour préparer 250 mL de solution de sulfate de cuivre de concentration en masse 28 g/L.

2. Quel volume de la solution précédente faut-il prélever pour préparer 100 mL de solution de sulfate de cuivre de concentration en masse 2,8 g/L

Exercice 8

On dispose d'une solution mère S_0 de concentration $c_0 = 100 \text{ mmol/L}$.

On prépare une solution diluée S_1 de concentration $C_1 = 10 \text{ mmol/L}$.

Identifier dans la liste ci-dessous, la verrerie à utiliser pour préparer $V_1 = 50,0 \text{ mL}$ de la solution S_1 à partir de la solution mère S_0 . Justifier à l'aide d'un calcul.

Verrerie :

- Fioles jaugées de 10,0 et 50,0 mL
- Pipettes jaugées (mL) 2,0 – 5,0 – 10,0 – 20,0

Exercice 9.

Pour désinfecter la peau, on peut utiliser une solution commerciale d'éosine, un liquide rouge, de concentration $c_1 = 3,2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$.

L'éosine pur se présente sous la forme d'une poudre, de couleur rouge.

Données. $M_{\text{eosine}} = 692 \text{ g/mol}$

1.a. Quelle est la quantité de matière contenue dans un flacon de volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ de solution commerciale ?

1.b. En déduire la masse d'éosine m_1 à peser pour préparer cette solution par dissolution.

2. Un même flacon est à moitié vide. On le complète avec de l'eau. Quelle est la concentration c_2 de la solution obtenue ?

Tableau d'avancement

Exercice 10.

L'ammoniac NH_3 est un gaz qui peut être synthétisé à partir de diazote N_2 et de dihydrogène H_2 selon une transformation totale.

On étudie un système chimique dont la composition initiale est la suivante $n_i, N_2 = 4,0 \text{ mol}$; $n_i, H_2 = 6,0 \text{ mol}$.

4. Établir le tableau d'avancement de la transformation chimique

5. Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal x_{max}

6. En déduire la composition finale du système.

Exercice 11.

On enflamme un mélange composé de 5,00 g d'aluminium Al en poudre de 5,00 g de soufre S en poudre, pour former du sulfure d'aluminium Al_2S_3 .

Développer tout le raisonnement pour déterminer la masse de sulfure d'aluminium formée.

On donne $M_{Al} = 27,0 \text{ g/mol}$ & $M_S = 32,1 \text{ g/mol}$

Exercice 12.

On enflamme un mélange composé de 5,00 g d'aluminium Al en poudre de 5,00 g de soufre S en poudre, pour former du sulfure d'aluminium Al_2S_3 .

Développer tout le raisonnement pour déterminer la masse de sulfure d'aluminium formée.

On donne $M_{Al} = 27,0 \text{ g/mol}$ & $M_S = 32,1 \text{ g/mol}$

Exercice 123.

Le produit de la combustion de l'aluminium Al dans le dioxygène O_2 est l'alumine Al_2O_3 .

L'équation de la réaction modélisant cette transformation s'écrit: $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$

On donne $M_O = 16,0 \text{ g/mol}$ & $M_{Al} = 27,0 \text{ g/mol}$

On réalise la combustion de 1,90 g d'aluminium métallique dans 2,00 g de dioxygène.

5. Le mélange des réactifs est-il stœchiométrique ? Si non, quel est le réactif limitant ?

6. Calculer l'avancement maximal

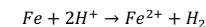
7. En déduire la quantité de matière d'alumine que l'on devrait obtenir théoriquement

8. Expérimentalement on recueille 3,59 g d'alumine. La transformation est-elle totale ?

Exercice 14.

On introduit 0,20 g de fer dans un tube à essais contenant $V = 10 \text{ mL}$ d'acide chlorhydrique de concentration en ions hydrogène $C = 0,20 \text{ mol/L}$.

Il se produit cette réaction :



4. Calculer les quantités de matière des réactifs à l'état initial

$M_{Fe} = 55,8 \text{ g/mol}$.

5. Construire le tableau d'avancement

6. En déduire la valeur de l'avancement maximal et identifier le réactif limitant