

Série de TD N°1 de Structure de matière**Exercice 1**

Parmi les corps suivants : l'oxygène (O₂), l'argent (Ag), le sel de cuisine (NaCl), l'eau minérale, l'eau de mer, l'huile, la vinaigrette et l'eau sucrée :

- Indiquer ceux qui sont à l'état pur et ceux qui sont à l'état de mélange.
- Donner les corps qui sont simples et ceux qui sont composés.
- Classer les en mélanges homogènes et hétérogènes en présentant le nombre de phases.

Exercice 2

On veut préparer de l'azote gazeux N₂ en faisant passer 18,1 g d'ammoniac gazeux (NH₃) au-dessus de l'oxyde de cuivre II (CuO) de masse 90,4 g portée à haute température. Les produits de la réaction sont du cuivre solide et de la vapeur d'eau mélangés avec le gaz N₂.

- Ecrire la réaction de la préparation de l'azote gazeux.
- Quelles sont, dans la réaction, les corps simples et les corps composés ?
- De combien de phases le mélange des réactifs et des produits est-il composé ?

Exercice 3

La caféine, un stimulant présent dans le café renferme 49,48 % de carbone, 5,15 % d'hydrogène, 28,88 % d'azote et 16,49 % d'oxygène. Sa masse molaire est de 194,2 g/mol.

- Déterminer la formule moléculaire de la caféine.

Données : Masse molaire (g/mol) : C = 12 ; H = 1 ; N = 14 ; O = 16

Exercice 4

On pèse 42,4 g de carbonate de sodium (Na₂CO₃). Calculer :

- Le nombre de moles de Na₂CO₃ correspondant.
- Le nombre de moles d'atomes de sodium.
- Le nombre d'atomes de sodium et d'oxygène contenus dans cet échantillon.
- Le nombre de molécules de Na₂CO₃.
- La masse et le pourcentage de carbone.

Donnée : $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

Exercice 5

Les abeilles libèrent chaque fois qu'elles piquent environ 1 μg (10⁻⁶ g) d'acétate d'isopentyle (C₇H₁₄O₂).

- Combien de molécules de ce composé une abeille libère-t-elle quand elle pique ?
- Combien y a-t-il d'atomes de carbone présents dans ces molécules ?

Exercice 6

- Combien y a-t-il de moles et d'atomes dans : 6 g de Fe, 6 g de C, 6 g de Ag.
- Calculer la masse en gramme de : 1,52 mol de Cu, 1,52 mol de Na, 1,52 mol de Au
- Combien y a-t-il de moles et de molécules de CuO, d'atomes de « Cu » puis d'atomes de « O » dans un échantillon de 1,59 g d'oxyde de cuivre CuO ?
- Lequel des échantillons suivants, contient le plus d'atomes de Fe : 0,2 mol de Fe₂(SO₄)₃ ; 20 g de Fe ; 2,5·10²³ atomes de Fe.

Données : Masse molaire (g/mol) : Fe = 56 ; C = 12 ; Ag = 108 ; Cu = 63,5 ; Na = 23 ; Au = 197 ; O = 16

Exercice 7

$5,38 \cdot 10^{19}$ particules α (He^{2+}) conduisent à 2 cm^3 de gaz He dans les conditions normales de température et de pression.

- 1- Déterminer la valeur du nombre d'Avogadro.
- 2- Déterminer le nombre de particule α présent dans 300 cm^3 , 2 litres et 40 litres dans les conditions normales de température et de pression.

Exercice 8

On dispose d'une solution aqueuse (S1) d'acide acétique (CH_3COOH) à 856 g d'acide par litre de solution.

- 1) Quels volumes de la solution S1 et d'eau faut-il mélanger pour préparer un litre (1000 cm^3) d'une solution S2 de molarité $2,14 \text{ mol/L}$.
- 2) Quel est le pourcentage d'acide dans la solution S2, sachant que sa densité est de 1,016.

Exercice 9

I- Calculez la molarité et la normalité de chacune des solutions suivantes:

- 7.88 g de HNO_3 par litre de solution,
- 26,5 g de Na_2CO_3 dans 0,5 L de solution.

II- Combien d'équivalents de soluté contenus dans:

- 100 ml d'une solution de H_3PO_4 (0.2 N).
- 50 ml de solution de HCl (0.1N).

Exercice 10

I- Calculer la normalité d'une solution de H_2SO_4 à 60,65 % en poids dont la masse volumique vaut $1,51 \text{ g/ml}$. Combien d'équivalents-grammes de H_2SO_4 sont-ils présents dans 160 ml de cette solution ?

II- On veut préparer 100ml d'une solution de KOH de concentration $0,1 \text{ M}$ (solution fille) à partir de la solution mère à 12% en poids.

- 1- Calculer le volume de la solution mère à prélever pour réaliser cette préparation.
- 2- Déterminer la masse de KOH contenu dans cette solution.
- 3- Calculer les fractions molaires de KOH et d'eau dans cette solution.

Données : $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98,076 \text{ g/mol}$; $M_{\text{KOH}} = 56,109 \text{ g/mol}$.

Exercice 11

On dissout complètement 1g de NaCl dans 90 ml d'eau dont la masse volumique est de $0,998 \text{ g/ml}$. On obtient une solution aqueuse de Chlorure de Sodium de 90ml.

- 1- Quel est le pourcentage massique en NaCl de cette solution.
- 2- Quelle est la fraction molaire de NaCl de cette solution.
- 3- Quelle est la molalité de NaCl .
- 4- Quelle est la concentration molaire de NaCl .
- 5- Quelle est la concentration massique de cette solution.

Données : $M_{\text{Na}} : 23 \text{ g/mole}$; $M_{\text{Cl}} : 35,5 \text{ g/mole}$

Exercices supplémentaires

Exercice 1

1. Combien de gramme de NaCl sont-ils nécessaires pour préparer 1 litre de solution à 0,2M ?
2. Combien de gramme de AgNO₃ sont-ils nécessaires pour préparer 250 ml de solution à 0,5M
3. Déterminer la concentration massique des deux solutions.
4. Calculer la masse de AgNO₃ présente dans 1 litre de solution.

Données : M_C = 12 g/mol, M_H = 1 g/mol, M_O = 16 g/mol, M_N = 14g/mol, M_{Ag} = 108 g/mol, M_{Na} = 23 g/mol, M_{Cl} = 35,5g/mol, M_S = 32g/mol,.

Exercice 2 : Une solution concentrée d'acide chlorhydrique HCl de volume 20 cm³ contenant 8,36 g de HCl pur a une masse volumique $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$. Déterminer pour cette solution :

- 1- La molarité ;
- 2- La concentration massique ;
- 3- Le nombre d'équivalent-grammes ;
- 4- La normalité ;
- 5- La molalité ;
- 6- La fraction molaire de HCl dans la solution ;
- 7- Le pourcentage massique de HCl dans la solution.

Données : M_H = 1 g/mol. M_{Cl} = 35,5 g/mol.

Exercice 3 : Le sucre de table (saccharose ou disaccharides) de formule chimique C₁₂H₂₂O₁₁ fait partie des glucides. On considère l'oxydation de 2g de sucre au niveau des cellules en produisant de l'énergie et du gaz carbonique (CO₂).

- 3) Écrire la réaction d'oxydation de la molécule du sucre.
- 4) Déduire les masses du CO₂ et H₂O qui résultent de l'oxydation complète du sucre.
- 5) Évaluer la masse de sucre en nombre de moles et en nombre de molécules.
- 6) Donner les masses des éléments qui constituent une molécule de sucre.
- 7) Donner le nombre d'atome de C, O et H présent dans 2g de sucre.

Exercice 4

Calculer le nombre d'atomes de soufre S, d'hydrogène H et d'oxygène O contenus dans 49 g d'acide sulfurique (H₂SO₄).