

Devoir de physique chimie

On rappelle la valeur de la constante d'Avogadro : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
et celle de la masse d'un nucléon : $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Exercice I : Configuration électronique

H	2	13	14	15	16	17	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

1. Écrire la configuration électronique des atomes : H F Ne Mg O C
2. Commenter la stabilité de ces éléments.
3. Les atomes F et Mg se transforment chacun en un ion monoatomique
 - a. Donner la définition d'un ion.
 - b. Donner la formule chimique de chacun de ces ions.
 - c. Donner la configuration électronique de chaque ion.
3. Les atomes H, C et O forment plutôt des molécules
Donner la définition d'une molécule
 - a. En considérant 1 atome C et plusieurs atomes H, quelle formule de molécule prévoyez-vous ? Justifier.
 - b. Même question pour 1 atome O et plusieurs atomes H.
 - c. Même question pour 1 atome C et plusieurs atomes O.

Exercice II : masse volumique et densité

L'éthanol utilisé en chimie n'est pas 100% pur ; il contient 95% d'éthanol.
La densité de ce liquide est $d = 0,78$

- a. Quel est le pourcentage d'impuretés ?
- b. Quelle est, en g/mL, la masse volumique de ce mélange ?
- c. On prélève 135mL de ce mélange, quelle est la masse de l'échantillon ?
- d. Quelle est la masse d'éthanol effectivement présent dans le prélèvement ?

Exercice III : Concentration massique

On prépare un volume $V = 200\text{mL}$ de solution aqueuse de glucose par dissolution d'une masse $m = 3,5 \text{ g}$ de glucose.

- a. Quel est le matériel à utiliser pour effectuer cette dissolution ?
- b. Calculer la concentration en masse de cette solution.

On dispose d'une solution bleue S_0 de sulfate de cuivre (II) de concentration en masse $C_m = 30 \text{ g/L}$

- c. Comment est appelée la solution obtenue après dilution ?

On réalise trois dilutions différentes de la solution S₀, voir tableau ci-dessous, pour obtenir 3 solutions filles de 200mL.

	Volume de solution S ₀	Facteur de dilution	Concentration de la solution diluée
Solution 1		20	
Solution 2	100		
Solution 3			3,0 g/L

Compléter le tableau sur l'énoncé.

Exercice IV : Le glucose a pour masse molaire M = 180 g/mol.

- Combien y a-t-il de nucléons dans 1 molécule de glucose ?
- Quelle est la quantité de matière contenue dans un échantillon de glucose de masse 25g ?
- Combien y a-t-il de nucléons dans une molécule de butanol C₄H₁₀O ?
- Quelle est la masse molaire de cette molécule ?
- Calculer la masse d'une molécule de butanol.
- Quelle la masse d'un échantillon de n = 0,93 mol ?

Exercice V :

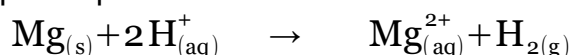
Question 1 : Y a-t-il transformation chimique dans les situations suivantes ?

- De l'eau bout dans une casserole. Oui / Non
- Une bougie brûle. Oui / Non
- Un morceau de sucre disparaît dans l'eau d'un verre. Oui / Non
- Un précipité se forme dans un tube à essais. Oui / Non

Question 2 : Équilibrer (*sur l'énoncé*) si besoin les équations de réaction suivantes

- $$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g})$$
- $$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

Question 3 : On considère la transformation du métal magnésium Mg avec les ions hydrogène H⁺ modélisée par l'équation suivante :



On propose trois systèmes chimiques

- n₁ = 0,5 mol d'ion H⁺ et n₂ = 0,2 mol de magnésium
- n₁ = 0,5 mol d'ion H⁺ et n₂ = 0,4 mol de magnésium
- n₁ = 0,8 mol d'ion H⁺ et n₂ = 0,4 mol de magnésium

En justifiant avec méthode, trouver le mélange stœchiométrique et indiquer quel est le réactif limitant dans les autres mélanges.

Question 4 : On réalise la combustion de 5 moles d'éthène de formule C₂H₄ dans un récipient en verre contenant 20 moles de dioxygène O₂. Il se forme du dioxyde de carbone CO₂ et de la vapeur d'eau H₂O qui se liquéfie et forme de la buée sur les parois du récipient.

- Déterminer s'il s'agit d'une transformation chimique ou non.
- Écrire l'équation de la réaction qui modélise cette transformation.
- Déterminer le réactif limitant.
- Donner la composition du mélange après la réaction.