

Devoir surveillé**Données :**

- La constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Masse de quelques atomes :
 $m(H) = 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$; $m(C) = 2,00 \times 10^{-23} \text{ g}$; $m(O) = 2,67 \times 10^{-23} \text{ g}$; $m(Na) = 3,84 \times 10^{-23} \text{ g}$

Exercice N°1/ La levure chimique

L'hydrogénocarbonate de sodium NaHCO_3 est un composé ionique entrant dans la composition de la levure chimique utilisée en pâtisserie. Sous l'action de la chaleur, il se décompose en dégageant un gaz et donne ainsi une pâte aérée. Un sachet de levure chimique contient 3,0 g de NaHCO_3 .

1.1/ Montrer que la masse du composé ionique NaHCO_3 est égale à $1,40 \times 10^{-22} \text{ g}$.

1.2/ Calculer le nombre d'entités NaHCO_3 contenues dans un sachet de levure chimique

L'équation chimique de la décomposition de NaHCO_3 est indiquée ci-dessous :



1.3/ On réalise la décomposition de l'ensemble du contenu du sachet de levure. Analyser l'équation chimique pour indiquer quel nombre de molécules de dioxyde de carbone de formule CO_2 auront été obtenues par rapport au nombre d'entités de NaHCO_3 décomposées ?

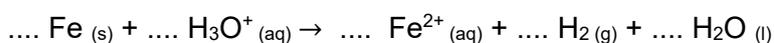
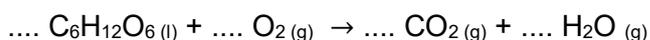
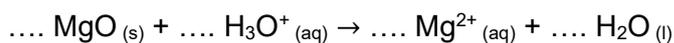
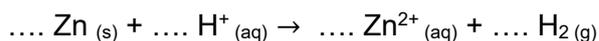
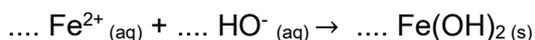
Exercice N°2/ Taux de cholestérol

D'après les résultats de son analyse sanguine, un patient constate que son taux de cholestérol est égal à 7,90 mmol (millimol ou 10^{-3} mol) par litre de sang. La formule du cholestérol est $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$. Le taux de cholestérol reste acceptable jusqu'à 2,20 g par litre de sang. La masse d'une molécule de cholestérol est $m_{\text{chol}} = 6,44 \times 10^{-22} \text{ g}$.

Le patient doit-il s'inquiéter de ses résultats d'analyse de sang ?

Exercice N°3/ Equilibrer une équation-bilan

Ajuster les nombres stœchiométriques des équations suivantes :



Exercice N°4/ Etude d'une transformation chimique

L'oxyde de cuivre et le carbone se présentent tous deux sous la forme de poudres noires. Leurs formules respectives sont $\text{CuO}_{(s)}$ et $\text{C}_{(s)}$. Si on chauffe fortement un mélange de 0,14 moles d'oxyde de cuivre et 0,10 moles de carbone, on constate l'apparition d'une poudre rose (cuivre métallique $\text{Cu}_{(s)}$) ainsi qu'un dégagement gazeux de dioxyde de carbone $\text{CO}_{2(g)}$.

4.1/ Citer les noms et les formules brutes des réactifs et des produits de cette transformation chimique.

4.2/ Ecrire l'équation de la réaction équilibrée ayant eu lieu.

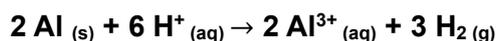
4.3/ Déterminer le réactif limitant en justifiant.

4.4/ En déduire les quantités de matières des réactifs et des produits dans l'état final.

Exercice N°5/ Bilan de matière

L'aluminium $\text{Al}_{(s)}$ réagit avec l'acide chlorhydrique ($\text{H}^+_{(aq)}$, $\text{Cl}^-_{(aq)}$) dilué à la température ambiante. Le métal se dissout dans l'acide chlorhydrique, ce qui produit du dihydrogène gazeux $\text{H}_{2(g)}$ et du chlorure d'aluminium ($\text{Al}^{3+}_{(aq)}$, $3 \text{Cl}^-_{(aq)}$). Cette réaction est irréversible car les produits résultant ne réagiront pas les uns avec les autres.

L'équation chimique associée à cette transformation est la suivante :



5.1/ Pourquoi les ions chlorures Cl^- ne sont-ils pas écrits dans l'équation chimique ?

5.2/ Les quantités de matière initiales d'atome d'aluminium et d'ions hydrogène sont toutes les deux égales à deux moles. En s'aidant de l'équation chimique indiquée ci-dessus, déterminer les quantités de matières à l'état final pour chaque espèce chimique en fonction des quantités initiales indiquées. Déterminer le réactif limitant.

	Al_(s)	H⁺_(aq)	Al³⁺_(aq)	H₂_(g)	Réactif limitant
Etat initial	6 mol	6 mol	0 mol	0 mol	
Etat final					

5.3/ Dans le cas où la quantité de matière initiale en $\text{Al}_{(s)}$ vaut 1 mol, quelle quantité de matière faudrait-il apporter en ions $\text{H}^+_{(aq)}$ pour être dans le cas d'un mélange stœchiométrique ?