

2NDE 3 - Physique-Chimie
Devoir en classe n°5 - Durée : 55 minutes
Mercredi 07 février 2024

CHIMIE ET QUANTITÉ DE MATIÈRE – 20 points

Données pour toutes les questions de cet exercice :

- Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Masse volumique du dioxygène : $\mu(\text{O}_2) = 1,35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- Masse d'un nucléon : $m_n = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- Notation symbolique de noyaux : ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{24}_{12}\text{Mg}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

1. *Un clou en fer a une masse de 20 g.*
 - 1.1. Exprimer puis calculer la masse d'un atome de fer.
 - 1.2. Exprimer puis calculer le nombre d'atomes de fer contenus dans le clou.
 - 1.3. Exprimer puis calculer la quantité de matière (en mol) de fer contenue dans le clou.

2. *Le paracétamol est un antalgique de formule brute $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$.*
 - 2.1. Exprimer puis calculer la masse m_{para} d'une molécule de paracétamol.
 - 2.2. Exprimer puis calculer la masse M_{para} d'une mole de paracétamol.

3. *Un iceberg a un volume total $V = 5,0 \cdot 10^4 \text{ m}^3$. On considère que l'iceberg est constitué d'eau pure solide (glace) dont la masse volumique est $\rho = 910 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.*
 - 3.1. Exprimer puis calculer la masse de l'iceberg.
 - 3.2. Exprimer puis calculer la masse d'une molécule d'eau.
 - 3.3. Exprimer puis calculer la quantité de matière d'eau contenue dans l'iceberg.

4. *Un flash au magnésium était autrefois utilisé comme flash photographique. En effet, le magnésium brûle dans le dioxygène avec une flamme blanche très vive. De la poudre blanche, appelée magnésie, de formule MgO se forme. L'équation de la réaction chimique qui a lieu est $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$, ce qui signifie que deux atomes de magnésium réagissent avec une molécule de dioxygène.*

Au laboratoire, on réalise la combustion d'une masse $m = 5,00 \text{ g}$ de magnésium.

 - 4.1. En détaillant les étapes du raisonnement, les calculs littéraux et les applications numériques, déterminer la quantité de matière de dioxygène nécessaire à la combustion de cette masse de magnésium.
 - 4.2. En déduire la masse puis le volume de dioxygène nécessaires.

QUESTION BONUS : Calculer la masse de magnésie qui se forme au cours de cette combustion et vérifier que la masse totale est conservée au cours de la transformation.