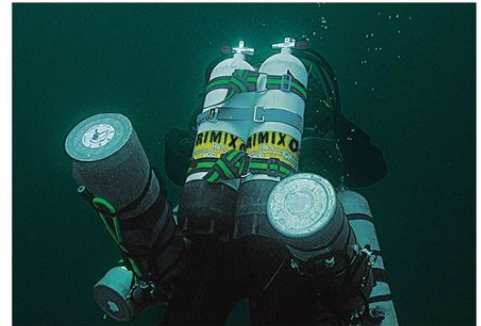


Exercice 01 : « Plongée profonde » (05 points)

Trimix est la contraction du mot « tri » (trois) et « mix » (mélange). C'est un mélange gazeux constitué de dioxygène (O₂), d'hélium (He) et de diazote (N₂). Il est utilisé à la place de l'air lors des plongées profondes, pour limiter l'action narcotique du diazote et l'effet du dioxygène qui devient toxique au-delà d'une certaine profondeur. Un trimix 14/55 désigne un mélange composé de 14 % de dioxygène en volume et de 55 % d'hélium. Il permet de plonger à 90 m de profondeur.



1. Rappeler la composition volumique approchée de l'air.
2. Justifier alors que la composition du trimix 14/55 permet de limiter les effets toxiques du dioxygène et du diazote lors d'une plongée profonde.
3. Une bouteille de trimix a un volume de 20 L. Déterminer le volume de chacun des gaz contenus dans le mélange, à la pression des gaz de la bouteille.

Exercice 02 : « Calculer une masse d'ions dans une eau minérale » (05 points)

L'étiquette d'une eau minérale indique les concentrations en masse en mg · L⁻¹ des ions qu'elle contient.

- Calculer la masse d'ions calcium dans une bouteille de volume 330 mL contenant cette eau minérale.

Pour 1 litre / Voor 1 liter : En mg : AJR*/ADH* :		
✓ Calcium	468	58 %
✓ Magnésium	74,5	19 %
Sodium Na ⁺	9,4	
Sulfate SO ₄ ²⁻	1 121	
Hydrogénocarbonate HCO ₃ ⁻	372	

Exercice 03 : « Vous avez dit magnésium ? » (05 points)



Pour lutter contre le stress ou pour aider notre système immunitaire, notre organisme ne peut pas se passer de magnésium. Celui-ci combat aussi le vieillissement des cellules et les problèmes cardiaques !

Le symbole du noyau d'un atome de magnésium est ${}_{12}^{24}\text{Mg}$.

Données :

Masse du nucléon : $m_{nu} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

Masse de l'électron : $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

1. Donner la composition de ce noyau.
2. a. Calculer la masse m_1 d'un atome de magnésium en tenant compte de tous ses constituants.
b. Calculer la masse m_2 du noyau.
c. Comparer ces résultats et conclure.

Exercice 04 : « Place des éléments silicium et oxygène dans le tableau périodique » (05 points)

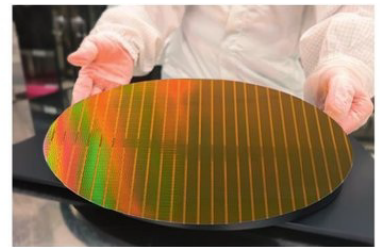
Données :

- Numéro atomique de l'oxygène **O** : **8**
- Numéro atomique du silicium **Si** : **14**

Le silicium Si et l'oxygène O sont les éléments les plus abondants dans la croûte terrestre. Le silicium est essentiel à la réalisation des puces électroniques présentes dans les ordinateurs.

L'élément oxygène est vital pour l'homme, il est présent dans l'eau et le dioxygène.

- 1 • Déterminer la position de ces éléments dans le tableau périodique.



> Wafer de silicium permettant de réaliser des puces électroniques

2. Donner la représentation de Lewis de la molécule de dioxyde de silicium **SiO₂**

Données :

- Numéro atomique de l'oxygène **O** : **8**
- Numéro atomique du silicium **Si** : **14**

BONNE CHANCE!

Exercice 01 : « Plongée profonde » 5pts

1. L'air est composé d'environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène et 1 % d'autres gaz. (1,5)

2. Une bouteille de trimix 14/55 contient moins de dioxygène (14%) et de diazote $100 - (14 + 55) = 31\%$ que l'air. Les effets toxiques de ces gaz sont donc limités. (1,5)

3. Le volume total de la bouteille est : $V_{\text{tot}} = 20$ L.

Le mélange contient 14 % de dioxygène, 55 % d'hélium et 31 % de diazote. Ce sont respectivement les pourcentages volumiques $P_v(\text{O}_2)$, $P_v(\text{He})$ et $P_v(\text{N}_2)$ en dioxygène, hélium et diazote du mélange.

On peut donc calculer les volumes $V(\text{O}_2)$, $V(\text{He})$ et $V(\text{N}_2)$ de chaque gaz :

$$\begin{array}{l|l|l} V(\text{O}_2) = P_v(\text{O}_2) \times V_{\text{tot}} & V(\text{He}) = P_v(\text{He}) \times V_{\text{tot}} & V(\text{N}_2) = P_v(\text{N}_2) \times V_{\text{tot}} \\ \hline V(\text{O}_2) = \frac{14}{100} \times 20 \text{ L} & V(\text{He}) = \frac{55}{100} \times 20 \text{ L} & V(\text{N}_2) = \frac{31}{100} \times 20 \text{ L} \\ \hline V(\text{O}_2) = 2,8 \text{ L} & V(\text{He}) = 11 \text{ L} & V(\text{N}_2) = 6,2 \text{ L} \end{array}$$

Exercice 02 : « Calculer une masse d'ions dans une eau minérale » 5pts

La masse d'ions calcium dans la bouteille de 330 mL s'écrit :

$$m = t \times V_{\text{solution}} \quad (1,5)$$

Dans cette relation, m s'exprime en g, t en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ et V_{solution} en L.

$$\text{Soit } t = 468 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} = 468 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \quad (1,5)$$

$$V_{\text{solution}} = 330 \text{ mL} = 330 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\text{Donc } m = 468 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 330 \times 10^{-3} \text{ L} = 0,154 \text{ g.} \quad (2)$$

La masse m d'ions calcium dissous dans la bouteille de 330 mL est :

$$m = 0,154 \text{ g.}$$

Exercice 03 : « Vous avez dit magnésium ? » 5pts

1. Le noyau de l'atome de magnésium est constitué de 12 protons et 12 neutrons. (1)

2. a. $m_1 = 24 \times m_{\text{nu}} + 12 \times m_e$, donc $m_1 = 4,01 \times 10^{-26} \text{ kg.}$ (1)

b. $m_2 = 24 \times m_{\text{nu}}$, donc $m_2 = 4,01 \times 10^{-26} \text{ kg.}$ (1)

c. On pouvait négliger la masse des électrons : la masse de l'atome est donc essentiellement concentrée dans son noyau. (1)

Exercice 04 : « Place des éléments silicium et oxygène dans le tableau périodique » 5pts

La configuration électronique de valence du silicium est $3s^2 3p^2$ et celle de l'oxygène est $2s^2 2p^4$.

Les électrons de valence du silicium occupent la couche $n = 3$, donc l'élément silicium est à la 3^e période du tableau périodique.

Les électrons de valence de l'oxygène occupent la couche $n = 2$, donc l'élément oxygène est à la 2^e période du tableau périodique.

La configuration électronique de l'atome de silicium se termine en $3p^2$. On en déduit que l'élément silicium est placé à la 2^e colonne du bloc p, soit la colonne 14. La configuration électronique de l'atome d'oxygène se termine en $2p^4$. On en déduit que l'élément oxygène est placé à la 4^e colonne du bloc p, soit à la colonne 16.

Dans le tableau périodique :

- l'élément silicium est placé à la 3^e période et à la 14^e colonne ; (1,5)
- l'élément oxygène est placé à la 2^e période et à la 16^e colonne. (1,5)

Représentation de Lewis :

