

Exercice 01 : « La respiration » (05 points)

En dormant, un adulte en bonne santé inspire et expire **4,7 L** de gaz par **minute**.

Document 1 : Composition volumique de l'air inspiré

Gaz	Composition volumique du gaz (en %)
Dioxygène	20,9
Diazote	78,6
Eau	0,46
Dioxyde de carbone	0,04

Document 2 : Composition du gaz expiré

Gaz	Composition volumique du gaz (en %)
Dioxygène	9,6
Diazote	47,2
Eau	0,5
Dioxyde de carbone	2,7

1. **À l'aide du document 1**, calculez le volume de dioxygène et de dioxyde de carbone inspiré par minute.
2. Lorsqu'il court, cet adulte inspire et expire **60 L** de gaz par minute. **À l'aide du document 2**, donnez la composition volumique du gaz expiré.
3. En comparant la composition volumique du gaz inspiré et expiré pendant l'effort, expliquez le rôle de la respiration.

Exercice 02 : « Un antibiotique » (05 points)

De nombreux médicaments buvables se présentent sous forme de poudre à laquelle il faut ajouter de l'eau.



Un flacon contient une masse de **$m = 3,0 \text{ g}$** d'antibiotique en poudre. On ajoute un volume de **$V = 60 \text{ mL}$** d'eau dans ce flacon pour préparer le médicament.

Ce médicament est ensuite administré avec une cuillère-mesure d'un volume de **$V_c = 5,0 \text{ mL}$** .

1. Calculez la concentration en masse du médicament préparé.
2. Calculez la masse **m_c** de médicament présente dans une cuillère-mesure.

Exercice 03 : « L'or » (05 points)

L'or est un métal très ductile. Il est possible d'obtenir des feuilles d'une épaisseur de **20 micromètres**. Ces feuilles d'or sont utilisées pour dorer les statues.

1. Donner la composition d'un noyau d'or ${}^{197}_{79}\text{Au}$.
2. Calculer, avec un nombre correct de chiffres significatifs, la masse approchée d'un atome d'or.
3. Déterminer le nombre d'atomes d'or contenus dans une feuille d'or de **4 centièmes de gramme**.
4. Le rayon d'un atome d'or est de **135 pm**. Déterminer la dimension de son noyau atomique.

Données : $1\mu = 10^{-6}$ (μ : micro); $1\text{p} = 10^{-12}$ (p : pico); $m(\text{nucléon}) = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

« L'atome est **100 000 fois plus grand que le noyau** ».

Exercice 04 : « À propos de l'oxyde de baryum » (05 points)

L'oxyde de baryum **BaO** est utilisé comme additif dans la synthèse de verre Crown. Ce type de verre permet d'optimiser les systèmes optiques comme les télescopes.

Données :

- Configuration électronique d'un atome d'oxygène

O : $1s^2 2s^2 2p^4$.

- L'oxyde de baryum **BaO** contient des ions monoatomiques issus des atomes des éléments oxygène **O** et baryum **Ba**.



1. Déterminer le numéro de la colonne à laquelle appartient l'élément oxygène **O** dans le tableau périodique.
2. a. Énoncer la règle de stabilité.
b. Déduire la formule chimique de l'ion oxyde issu de l'atome d'oxygène.
3. Déterminer la charge électrique de l'ion baryum.
4. Déterminer le numéro de la colonne du tableau périodique à laquelle appartient l'élément baryum **Ba**.
5. Donner la représentation de Lewis de la molécule d'oxyde de baryum **BaO**.

BONNE CHANCE!

Exercice 01 : « La respiration » 5pts

1. Volume de dioxygène : $V_{O_2} = \frac{20,9}{100} \times 4,7 = 0,98 \text{ L.}$ (1)

Volume de dioxyde de carbone :

$V_{CO_2} = \frac{0,04}{100} \times 4,7 = 1,9 \times 10^{-3} \text{ L.}$ (1)

2.

Gaz	Composition volumique du gaz (en %)
Dioxygène	16
Diazote	78,7
Eau	0,83
Dioxyde de carbone	0,05

3. Le but de la respiration est de prélever du dioxygène et de rejeter de l'eau et du dioxyde de carbone dans l'air, on voit effectivement qu'il y a moins de dioxygène et plus d'eau et de dioxyde de carbone à l'expiration qu'à l'inspiration. L'air inspiré permet ainsi d'oxygéner les muscles. (1)

Exercice 02 : « Un antibiotique » 5pts

1. La concentration en masse d'un médicament correspond à la masse de ce médicament contenu dans 1 L de solution, d'où la relation :

$Cm = \frac{m}{V}$ (1)

La masse m de médicament est de 3,0 g, le volume V de solution est de 60 mL, à convertir en L : soit $V = 60 \times 10^{-3} \text{ L.}$

D'où $Cm = \frac{3,0}{60 \times 10^{-3}}$ soit $Cm = 50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. (2)

Les deux grandeurs utilisées ont deux chiffres significatifs, donc la concentration en masse trouvée doit aussi en avoir deux.

2. La concentration en masse reste constante. Si m_c est la masse recherchée et V_c le volume de la cuillère, on peut écrire : $m_c = Cm \times V_c$.

Comme $Cm = 50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ et $V_c = 5,0 \text{ mL}$, il faut convertir le volume V_c de la cuillère en L.

Donc $m_c = 50 \times 5,0 \times 10^{-3}$ soit $m_c = 0,25 \text{ g.}$ (2)

Exercice 03 : « L'or » 5pts

1. Le noyau d'or contient 197 nucléons dont 79 protons et 118 neutrons. (2)

2. $m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucléon}} = 197 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,29 \times 10^{-25} \text{ kg.}$ (1)

3. Le nombre N d'atomes d'or contenus dans la feuille d'or vaut :

$N = \frac{4 \times 10^{-5}}{(3,29 \times 10^{-25})} = 1,2 \times 10^{20}$ (1)

4. L'atome est 100000 fois plus grand que le noyau. Le rayon R du noyau vaut :

$R = \frac{135 \times 10^{-12}}{100000} = 1,35 \times 10^{-15} \text{ m}$ (1)

5pts

Exercice 04 : « À propos de l'oxyde de baryum »

1. Comme un atome d'oxygène O a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^4$, l'élément oxygène est placé :

- à la 2^e période car le nombre n le plus élevé dans sa configuration électronique est $n = 2$; (1)
- à la 16^e colonne car un atome d'oxygène a 6 électrons de valence.

• à la 6^e colonne dans tableau périodique simplifié. (1)

2. a. Un atome perd ou gagne des électrons pour atteindre la structure électronique du gaz noble le plus proche. (0,5)

b. Pour atteindre la structure électronique du néon, l'oxygène forme l'ion O^{2-} . (0,5)

3. Le sel ionique BaO est électriquement neutre donc le baryum forme l'ion Ba^{2+} . (0,5)

4. Un atome de baryum perd deux électrons pour atteindre la structure électronique du gaz noble le plus proche, l'élément baryum appartient à la deuxième colonne du tableau périodique. (0,5)

5. Représentation de la molécule selon Lewis :

