

Exercice 01 : « Tableau périodique » (05 points)

A Extrait du tableau périodique simplifié

1							18
H	2	13	14	15	16	17	He
	Be	B	C		O	F	
Na			Si	P			

B Caractéristiques de certains éléments

- Les éléments soufre **S** et oxygène **O** ont des propriétés chimiques analogues.
- L'élément lithium **Li** a pour configuration électronique $1s^2 2s^1$.
- Les ions monoatomiques du magnésium ont pour formule chimique Mg^{2+} .
- Les éléments azote **N** et phosphore **P** appartiennent à la même famille.
- L'atome de chlore **Cl** forme facilement l'ion Cl^- .
- Un atome de néon **Ne** possède 8 électrons de valence dans la couche $n = 2$.
- Un atome d'aluminium **Al** possède 3 électrons de valence.
- L'élément argon **Ar** est un gaz noble.

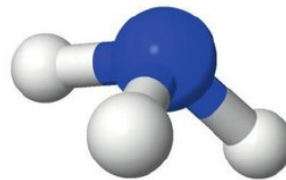
Questions :

1. Recopier l'extrait du tableau périodique **A**. Compléter ce tableau à l'aide du texte **B**.
2. Pourquoi la première période du tableau périodique ne comporte-t-elle que deux éléments ?
3. Nommer les ions monoatomiques formés par les atomes de symbole **Na** et **F**.

Exercice 02 : « Un fluide réfrigérant » (05 points)

L'ammoniac est utilisé comme fluide réfrigérant. Une bouteille contient $m = 44,0$ kg d'ammoniac liquéfié.

1. Calculer la masse d'une molécule d'ammoniac.
2. Déterminer le nombre N de molécules d'ammoniac contenues dans la bouteille.
3. En déduire la quantité de matière n d'ammoniac correspondante.



> Modèle d'une molécule d'ammoniac

Données

- Nombres de masse : N ($A = 14$) ; H ($A = 1$).
- Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- Couleur des modèles : H (○) ; N (●).

Exercice 03 : « Vaporisation du dioxygène » (05 points)

L'air contient principalement **78 %** de diazote et **21 %** de dioxygène. Ce dernier est indispensable à la respiration.

Données :

Pour le dioxygène :

- La température d'ébullition est **-183 °C**
- $L_{\text{vaporisation}} = 2,1 \times 10^5 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$

Questions :

1. Quel est l'état physique du dioxygène à la température usuelle de **20 °C** ? Justifier la réponse.
2. a. La vaporisation du dioxygène est-elle endothermique ou exothermique ?



- b. En déduire le sens du transfert thermique entre le milieu extérieur (l'air) et le dioxygène se vaporisant.
- c. Calculer le transfert thermique **Q** mis en jeu lors de la vaporisation de **180 g** de dioxygène.

Exercice 04 : « L'eau de mer, une source d'énergie ? » (05 points)

L'eau de mer contient du deutérium, isotope de l'hydrogène. On estime la concentration en masse en deutérium de l'eau de mer à **32,4 mg.L⁻¹**.

Le noyau de deutérium ${}^2_1\text{H}$ est le réactif d'une transformation, dite « de **fusion** » modélisée par l'équation :



L'énergie libérée par cette réaction de fusion d'un noyau de deutérium avec un noyau de tritium est égale à **$2,82 \times 10^{-12} \text{ J}$** .

1. Calculer le nombre de noyaux de deutérium dans **1,0 L** d'eau de mer.
2. En déduire l'énergie qui serait libérée par la transformation nucléaire du deutérium contenu dans **1,0 L** d'eau de mer.
3. Calculer l'énergie libérée lors de la combustion de **800 L** d'essence.
4. Discuter l'affirmation suivante : « La fusion du deutérium, contenu dans **1,0 L** d'eau de mer, avec du tritium, produirait autant d'énergie que la combustion de **800 L** d'essence. »

Données :

- . Masse m_D d'un atome de deutérium : **$m_D = 3,34 \times 10^{-27} \text{ kg}$** .
- . Énergie libérée lors de la combustion d'un litre d'essence : **$E_{\text{comb}} = 3,5 \times 10^7 \text{ J}$** .