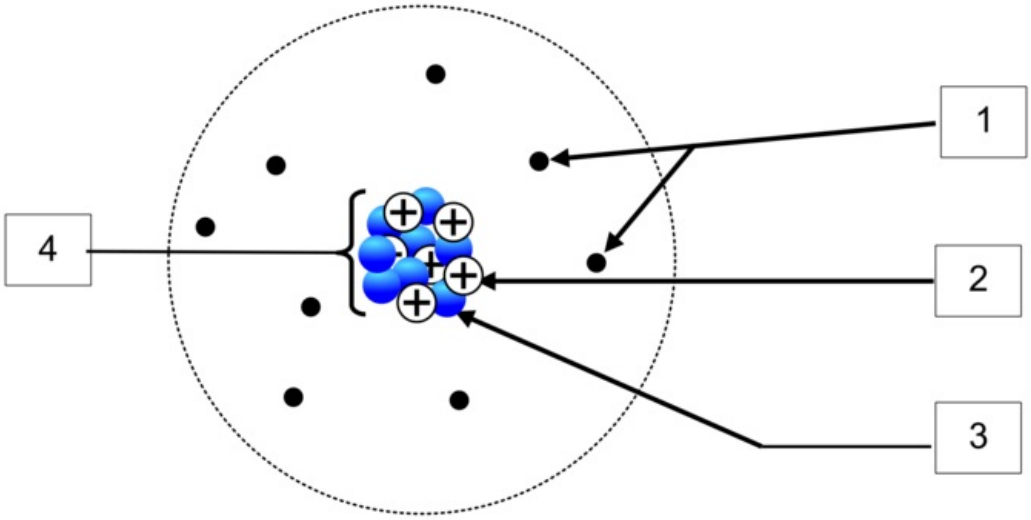
Énoncé

Des cylindres de glace, de formule chimique H_2O, appelés « carottes », sont prélevés dans les régions polaires et dans les glaciers des montagnes ; ils contiennent des renseignements précieux pour l'étude du climat.

L'élément oxygène se trouve notamment sous la forme de trois atomes stables nommés oxygène 16, oxygène 17 et oxygène 18. À partir de la proportion d'oxygène 18 par rapport à l'oxygène 16 dans la glace, les chercheurs déterminent la température de l'atmosphère au moment de la formation de la glace.

Document 1

Un modèle de l'atome d'oxygène



Document 2

Les fiches d'identité des atomes d'oxygène stables

oxygène 16	oxygène 17	oxygène 18
symbole : $^{16}_{8}O$	symbole : $^{17}_{8}O$	symbole : $^{17}_{8}O$
numéro atomique : 8	numéro atomique : 8	numéro atomique : 8
nombre d'électrons : 8	nombre d'électrons : 8	nombre d'électrons : 8
nombre de nucléons : 16	nombre de nucléons : 17	nombre de nucléons : 18
masse de l'atome : $2,67 \times 10^{-26}$ kg	masse de l'atome : $2,84 \times 10^{-26}$ kg	masse de l'atome : $3,01 \times 10^{-26}$ kg
abondance : 99,76 %	abondance : 0,04 %	abondance : 0,20 %

1.

a)

Légender le document 1, en affectant à chaque numéro un nom parmi les propositions suivantes : noyau, électrons, proton, neutron.

Souvenez-vous des définitions et notions de cours sur les éléments constitutifs de l'atome.

b)

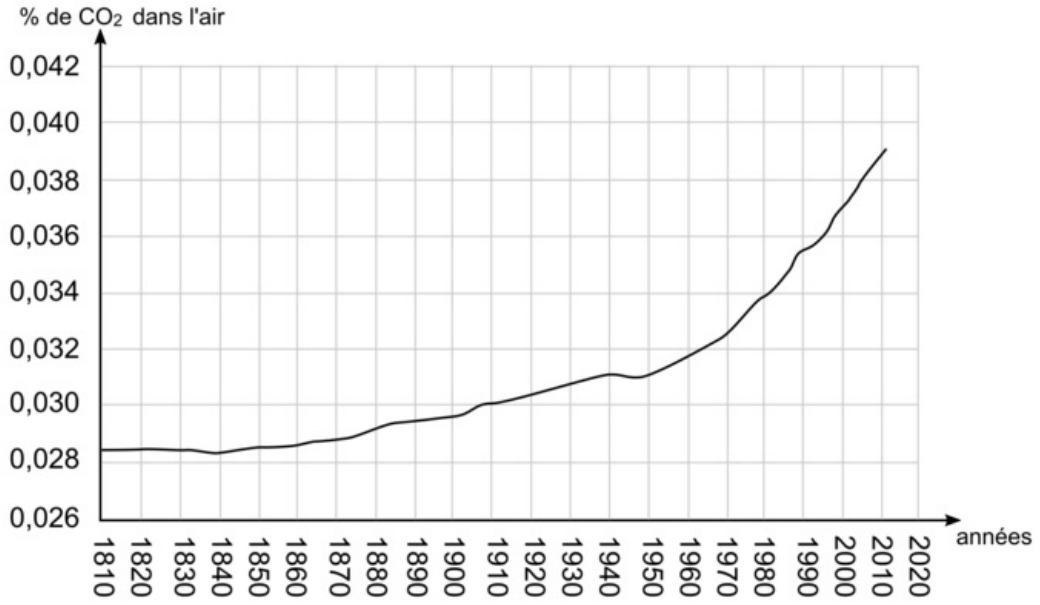
Quel est le nombre de protons présents dans chacun des 3 atomes d'oxygène ? Justifier vos réponses par une phrase.

Souvenez-vous du lien entre numéro atomique et nombre de protons.

L'analyse des bulles d'air piégées dans la glace permet de déterminer la quantité de dioxyde de carbone CO_2 contenu dans l'atmosphère du passé.

Document 3

Évolution du pourcentage en volume de CO_2 dans l'air au cours des années



Données : https ://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/atmospheric-concentration-of-co2-ppm-1.

2.

a)

En utilisant le graphique du document 3, indiquer le pourcentage en volume de dioxyde de carbone présent dans l'air en 1910.

Attention à bien repérer que le « temps » se lit sur l'axe des abscisses.

b)

En quelle année ce pourcentage a-t-il atteint 0,037 % ?

Attention à bien repérer que le « pourcentage de CO_2 » se lit sur l'axe des ordonnées.

c)

Comparer, en citant des données du graphe, l'évolution du pourcentage de CO_2 en volume dans l'air, entre 1810 et 1950 puis entre 1950 et 2010.

Cherchez et relevez les différentes valeurs du pourcentage de CO_2 prises aux dates indiquées et faites une comparaison sur les valeurs relevées (rapport de pourcentage obtenu, calcul de l'augmentation sur un temps donné...).

d)

Quelle valeur pourrait atteindre ce pourcentage en 2020 ? Décrire et critiquer la méthode utilisée.

Vous devez ici proposer une valeur qui serait cohérente quant à l'évolution possible de la courbe.On voit que la fin de la courbe semble être une droite (possibilité de la prolonger...).

Le projet ICE MEMORY est un programme scientifique dont l'objectif est de constituer la première archive glaciaire du monde. Des carottes provenant des glaciers les plus en danger seront conservées à -54 °C dans une cave creusée sous la neige de l'Antarctique.

Document 4

Lieu de prélèvement de carottes glaciaires	Intensité de pesanteur g du lieu
Glacier du mont Illimani (Bolivie). Altitude 6 300 m	g = 9,76 N/kg
Glacier du Col du Dôme (France). Altitude 4 236 m	g = 9,79 N/kg
Base de Vostok (Antarctique). Altitude 3 800 m	g = 9,82 N/kg

3.

a)

À la base de Vostok qui se situe en Antarctique, on extrait une carotte de glace de 3 mètres de long, le poids du cylindre de glace est P = 236 N.

Schématiser le cylindre de glace en position verticale et représenter le poids de la glace par un segment fléché en prenant pour échelle 1 cm pour 100 N.

Vous devez ici donner les « caractéristiques » du poids (point d'application, direction, sens et valeur)
et le représenter (segment fléché). N'oubliez pas de faire figurer une échelle pour la représentation.

b)
Utiliser les données du document 4 et de la question 3a pour calculer la masse du cylindre de glace de Vostok en kilogrammes.
Expliquer la démarche suivie et écrire la relation utilisée.
Les essais et les démarches même non aboutis seront pris en compte.

Rappelez-vous que $P = m \times g$. Utilisez la formule pour trouver m en veillant à prendre la bonne valeur de g dans le document 4.
N'oubliez pas l'unité à la fin de votre calcul.

© 2000-2025, Miscellane