

Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Enseignement scientifique · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Élément, atome, isotope

5 pts 14 min

Distinguer élément, atome et isotope

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Trois mots désignent trois choses différentes, et leur confusion fausse toute lecture du tableau périodique.

1. Qu'est-ce qui définit un élément chimique ? (1 pt)

Le nombre de protons de son noyau, et lui seul.

→ Aucune autre caractéristique n'entre dans sa définition.

2. En quoi deux isotopes d'un même élément diffèrent-ils ? (1 pt)

Par leur nombre de neutrons.

→ Ils portent le même nom et n'ont pas la même masse.

3. Pourquoi dire qu'un élément « a une masse » est-il une confusion ? (1 pt)

Parce que c'est un atome qui a une masse, et deux isotopes du même élément n'ont pas la même.

→ L'élément, lui, n'est défini que par ses protons.

4. Que compte-t-on pour nommer un élément, et pour nommer un isotope ? (1 pt)

Les protons pour l'élément, les neutrons pour l'isotope.

→ Le premier nombre fixe le nom, le second la variante.

5. Pourquoi la masse indiquée dans le tableau périodique est-elle une moyenne ? (1 pt)

Parce qu'elle est pondérée par l'abondance de chaque isotope.

→ Aucun atome ne possède individuellement cette valeur.

Exercice 2 — La masse moyenne

4 pts 11 min

Calculer une masse moyenne

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une masse de tableau se calcule en pondérant chaque isotope par son abondance. Le résultat n'appartient à aucun atome.

1. Comment calcule-t-on la masse moyenne d'un élément ? (1 pt)

En pondérant la masse de chaque isotope par son abondance, puis en additionnant.

→ Chaque isotope contribue à hauteur de sa part.

2. Le chlore naturel comporte environ 75 % de masse 35. Que vaut cette contribution ? (1 pt)

26,25.

→ On multiplie 35 par la part de 0,75.

3. Il comporte environ 25 % de masse 37. Que vaut cette contribution ? (1 pt)

9,25.

→ On multiplie 37 par la part de 0,25.

4. Quelle masse moyenne le tableau indique-t-il alors, et que faut-il en dire ? (1 pt)

Environ 35,5 — une valeur qu'aucun atome de chlore ne possède individuellement.

→ On additionne les deux contributions pondérées.

Exercice 3 — D'où viennent les éléments

4 pts 11 min

Situer l'origine des éléments

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Les noyaux n'ont pas tous la même origine, et la chronologie se lit dans leur répartition.

1. Quels noyaux se sont formés dans les tout premiers instants de l'Univers ? (1 pt)

Les plus légers : hydrogène et hélium, avec des traces de lithium.

→ Aucun élément lourd n'y a été produit.

2. D'où proviennent tous les autres ? (1 pt)

De la nucléosynthèse stellaire.

→ La fusion, au cœur des étoiles, assemble des noyaux légers en noyaux plus lourds.

3. Où se forment les éléments les plus lourds encore ? (1 pt)

Dans des épisodes violents de fin de vie stellaire.

→ Ils sont ensuite dispersés dans le milieu interstellaire.

4. Qu'est-ce que cela implique pour la matière dont nous sommes faits ? (1 pt)

Qu'elle a une histoire, dont son abondance actuelle garde la trace.

→ Le carbone de nos os a été fabriqué au cœur d'une étoile.

Exercice 4 — Les abondances

4 pts 13 min

Interpréter une abondance

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Trois milieux donnent trois classements différents, et chacun s'explique.

1. De quoi l'Univers est-il très majoritairement fait ? (1 pt)

D'hydrogène et d'hélium.

→ Ce sont les éléments formés dans les premiers instants.

2. De quoi la croûte terrestre est-elle riche, et pourquoi ? (1 pt)

D'oxygène et de silicium, parce que les éléments légers et volatils n'y ont pas été retenus.

→ Le classement diffère donc de celui de l'Univers, et c'est attendu.

3. Quels éléments la matière vivante privilégie-t-elle ? (1 pt)

Le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote.

→ C'est un troisième classement, propre à ce milieu.

4. Que faut-il vérifier avant d'exploiter une donnée d'abondance ? (1 pt)

Si elle est donnée en masse ou en nombre d'atomes, et de quel milieu elle parle.

→ Comparer deux milieux non comparables conduit à voir une anomalie là où il n'y en a pas.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Trois mots mêlés, une origine mal datée, et deux milieux comparés à tort.

1. « Deux atomes qui n'ont pas la même masse sont deux éléments différents. » (1 pt)

Ce sont deux isotopes du même élément s'ils ont le même nombre de protons.

→ L'élément est défini par les protons, l'isotope par les neutrons.

2. « Le fer et l'or se sont formés au début de l'Univers, comme l'hydrogène. » (1 pt)

Les éléments plus lourds que l'hélium ont été fabriqués dans des étoiles.

→ Seuls hydrogène, hélium et des traces de lithium datent des premiers instants.

3. « La croûte terrestre est riche en oxygène alors que l'Univers est fait d'hydrogène : c'est une anomalie. » (1 pt)

Les deux milieux ne sont pas comparables : les éléments légers et volatils n'ont pas été retenus dans la croûte.

→ Trois milieux donnent trois classements, et aucun n'est une anomalie.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Élément, atome, isotope	5 points — 1 par question	Élément et isotope employés l'un pour l'autre.
Ex.2	La masse moyenne	4 points — 1 par question	Une pondération oubliée.
Ex.3	D'où viennent les éléments	4 points — 1 par question	Les éléments lourds attribués aux premiers instants de l'Univers.
Ex.4	Les abondances	4 points — 1 par question	Deux milieux différents comparés comme s'ils étaient comparables.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui garde la confusion des trois mots.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à exploiter une abondance en cinq temps : masse ou nombre d'atomes, le milieu concerné, la comparaison entre milieux comparables, le processus qui a produit l'élément, et une conclusion qui ne généralise pas.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en écrivant chaque produit séparément avant d'additionner.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce qui définit un élément chimique : le nombre de protons de son noyau, et lui seul.