

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI171 et n°ENSSCI177

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

sans enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Autour de l'uranium

Exercice sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

1-

La formation de l'uranium au cœur des étoiles se fait par transformations nucléaires qui implique une réaction dans laquelle le noyau capture plusieurs neutrons puis des transformations radioactives successives qui génèrent des éléments beaucoup plus lourds (document 1).

Les transformations radioactives qui génèrent des éléments beaucoup plus lourds sont de type β^- .

2-

Document 2 :

Le numéro atomique de l'élément uranium est $Z = 92$.

L'uranium naturel se compose de trois isotopes radioactifs : l'uranium 238 de symbole ^{238}U , l'uranium 235 de symbole ^{235}U et l'uranium 234 de symbole ^{234}U .

On remarque que les trois isotopes ont le même numéro atomique Z et un nombre de nucléon différent.

Défini du terme « isotope » : Des isotopes sont des atomes possédant un nombre de proton identique et un nombre de neutron différent (et donc un nombre de nucléon différent).

Composition du noyau d'uranium le plus représenté à l'état naturel $^{238}_{92}\text{U}$:

- 92 protons
- $238 - 92 = 146$ neutrons

3-

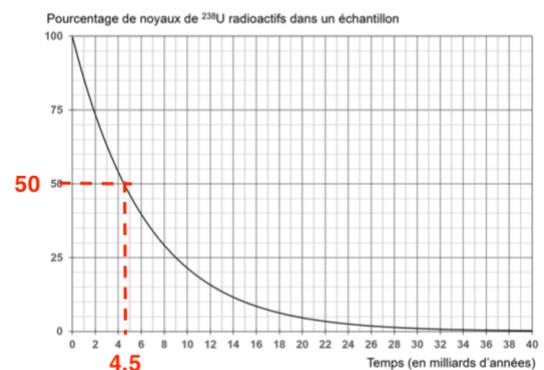
La demi-vie d'un noyau radioactif est le temps nécessaire pour que la moitié des noyaux radioactifs se désintègrent. Elle est une caractéristique spécifique de chaque isotope radioactif.

4-

Graphiquement, il reste 50% des noyaux radioactifs au bout de 4,5 milliards d'années.

Ainsi : $t_{1/2} = 4,5$ milliards d'années.

Document 3 – Évolution du pourcentage de noyaux d'uranium 238 radioactifs dans un échantillon au cours du temps



Source : d'après l'auteur

5-

Nous trouvons encore aujourd'hui de l'uranium 238 sur Terre car la Terre a un âge estimé de 4,5 milliards d'années. Ainsi, il reste la moitié de l'uranium 238 initialement présent sur Terre.

6-

D'après le document 4, L'uraninite est de formule UO_2 . La présence d'uraninite dans un milieu indique donc l'absence de dioxygène dans le milieu en question.

Ainsi, une des conditions pour former l'uraninite est l'absence de dioxygène dans le milieu.

7-

On ne trouve plus de gisements d'uranium sédimentaire, formés d'uraninite (UO_2), âgés de moins de 2 milliards d'années.

Cette datation nous informe sur la composition de l'atmosphère qu'il y avait il y a plus de 2 milliards d'années.

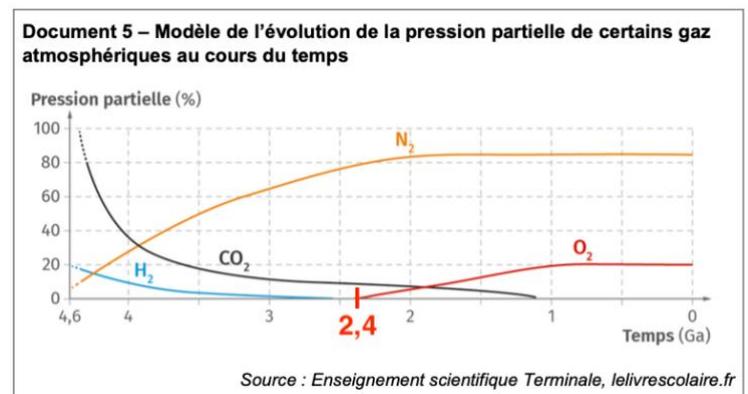
Avant 2 milliards d'années, l'atmosphère de la Terre était beaucoup moins riche en oxygène. Cela a permis la formation et la préservation de gisements d'uraninite, puisque l'uranium pouvait rester sous sa forme réduite (UO_2) et insoluble.

Après cette période, une augmentation de la concentration d'oxygène dans l'atmosphère s'est produite. Cette augmentation de l'oxygène a conduit à l'oxydation de l'uraninite (UO_2) en UO_3 , qui est soluble dans l'eau, empêchant ainsi la formation de nouveaux gisements d'uraninite après cette période.

8-

Graphiquement, sur le document 5, nous observons que la pression partielle du dioxygène augmente il y a 2,4 milliards d'années.

Avant, il n'y avait pas de dioxygène dans l'atmosphère et la formation d'uraninite (UO_2) était possible.



Ainsi, les résultats de l'étude des gisements d'uranium sédimentaires qui indique qu'on ne trouve plus de gisements d'uranium sédimentaire, formés d'uraninite (UO_2), âgés de moins de 2 milliards d'années sont compatibles avec l'évolution de la pression partielle en dioxygène dans l'atmosphère du modèle proposé dans le document 5.

9-

La démarche qui permet de renforcer la validité du modèle proposé est :

b- Obtenir des résultats convergents à partir d'études sur des roches de natures différentes.

Cette démarche est importante car elle consiste à tester le modèle sur des échantillons variés pour vérifier si les conclusions obtenues sont consistantes et reproductibles dans différents contextes géologiques.

Si le modèle est valide, il doit être capable d'expliquer les observations dans divers types de roches, pas seulement dans des échantillons spécifiques.

Cette approche renforce la solidité du modèle en démontrant qu'il n'est pas limité à un cas particulier mais s'applique de manière générale.