

Activité documentaire

2 Autour du plomb

Il existe plusieurs milliers de noyaux différents, pour la plupart radioactifs, c'est-à-dire susceptibles de se transformer spontanément, à plus ou moins brève échéance, en émettant une particule.

Objectif Utiliser un diagramme (Z ; N) pour identifier des noyaux radioactifs et écrire des réactions nucléaires.

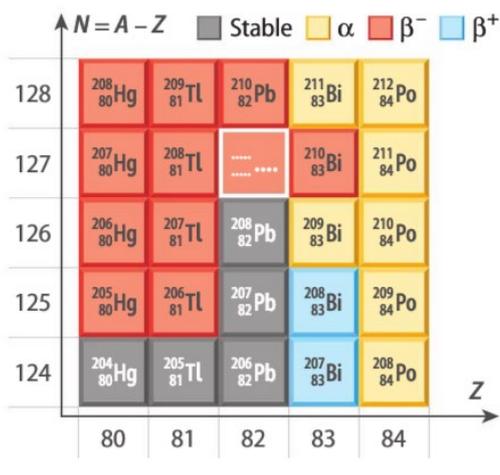


Plomb de pêche.

1 Diagramme (Z ; N) autour du plomb

Les différents isotopes des atomes existants peuvent être placés dans un diagramme (Z ; N), où Z désigne le nombre de protons, et $N = A - Z$ le nombre de neutrons dans le noyau.

Le type de radioactivité est représenté par un code couleurs.



Données

- Masse d'un électron : $9,11 \times 10^{-31}$ kg
- Masse d'un nucléon : $1,67 \times 10^{-27}$ kg

2 Particules émises par radioactivité

Il existe trois principaux types de radioactivité nommées d'après les particules émises.

- **Radioactivité α** : émission d'une particule α , c'est-à-dire un noyau d'hélium 4.
- **Radioactivité β^-** : émission d'une particule β^- , c'est-à-dire un électron.
- **Radioactivité β^+** : émission d'une particule β^+ , c'est-à-dire un positron (ou positon). C'est une particule, symbolisée par la lettre e, de même masse que l'électron et de charge électrique opposée.

3 Lois de conservation (lois de Soddy)

Dans une réaction nucléaire, il y a conservation du nombre de charge et du nombre de masse.

- Le **nombre de charge** d'une entité est le nombre représentant sa charge électrique. Il est égal à la charge électrique de l'entité divisée par la charge élémentaire $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C. Pour le noyau d'un atome, le nombre de charge est égal au nombre de protons, le numéro atomique Z.
- Le **nombre de masse** d'une entité est le nombre représentant sa masse. Il est égal au nombre de nucléons dans l'entité.

Questions

- Sur le diagramme du doc. 1, identifier les isotopes stables et les isotopes radioactifs du plomb. Donner la représentation symbolique manquante.
- La représentation symbolique $^A_Z X$ peut être utilisée pour les particules émises par radioactivité (doc. 2).
 - Écrire le symbole d'une particule α .
 - Expliquer pourquoi le symbole de la particule β^- peut être noté ${}_{-1}^0 e$.
 - En justifiant, donner le symbole de la particule β^+ .
- L'isotope 207 du plomb peut être le produit de trois désintégrations radioactives. En utilisant les lois de conservation des réactions nucléaires (doc. 3), déterminer les noyaux radioactifs pouvant produire le plomb 207 par chacun des types de radioactivité du doc. 2. Pour chacun, écrire l'équation de la désintégration radioactive.
- Écrire les équations des désintégrations successives se produisant à partir de l'isotope 210 du plomb et conduisant à un noyau non radioactif. Écrire également l'équation bilan de cette chaîne de désintégrations.

Bilan

- Tracer un diagramme (Z ; N) où l'on représentera un noyau $^A_Z X$ quelconque et des flèches menant à son descendant par chacun des trois types de radioactivité vus ici. On précisera, en fonction de A et Z, la représentation symbolique des noyaux produits.

📖 Cours 1 p. 152 et 2 p. 153