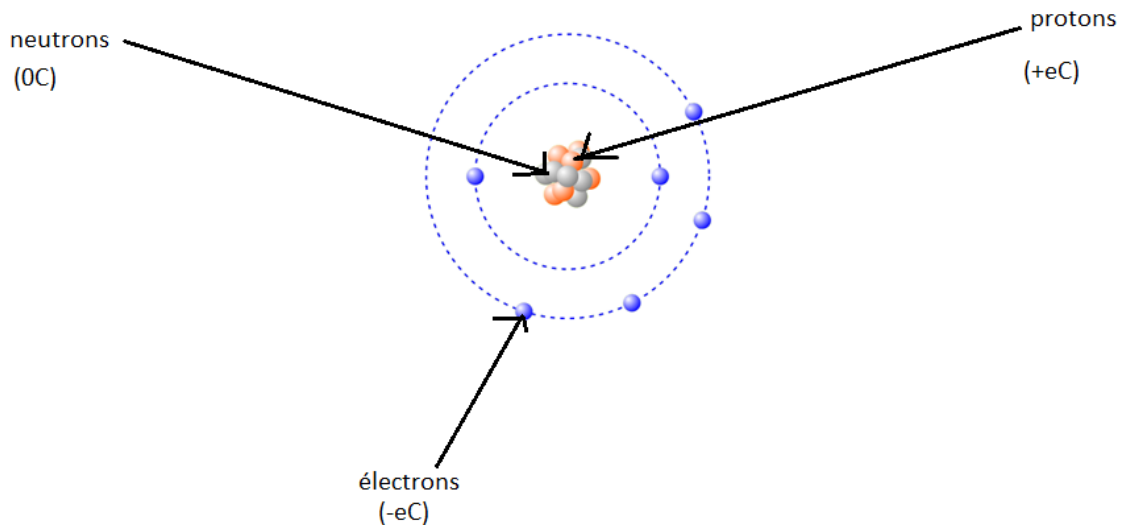


les transformations nucléaires : correction

1 Partie 1 : rappels sur la constitution de la matière

Visionner l'animation 1 : https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_fr.html

1) Compléter ensuite le schéma suivant avec des légendes. Préciser entre parenthèse la charge des particules.



Le noyau est composé de :

- Protons (**sphères rouges**), chargés positivement, de charge $+e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Neutrons (**sphères blanches**), de charge électrique nulle

Les électrons (**sphères bleues**), sont situés autour du noyau. Leur charge est égale à $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

2) Donner la composition du noyau de potassium 39, de notation symbolique : ${}^{39}_{19}\text{K}$

La notation symbolique du noyau de l'atome est ${}^A_Z\text{X}$.

$Z = 19$ donc il contient 19 protons.

$A = 39$ et $N = A - Z = 39 - 19$, donc il contient 20 neutrons.

3) ouvrir l'animation : <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/>

Y repérer les noyaux d'Uranium « 235 » et d'Uranium « 238 » Déterminer la différence entre les deux.

²³⁶ Np e- capture	²³⁷ Np α	²³⁸ Np β-	²³⁹ Np β-	²⁴⁰ Np β-
²³⁵ U Stable	²³⁶ U α	²³⁷ U β-	²³⁸ U Stable	²³⁹ U β-
²³⁴ Pa β-	²³⁵ Pa β-	²³⁶ Pa β-	²³⁷ Pa β-	²³⁸ Pa β-
²³³ Th β-	²³⁴ Th β-	²³⁵ Th β-	²³⁶ Th β-	²³⁷ Th β-
²³² Ac β-	²³³ Ac β-	²³⁴ Ac β-	²³⁵ Ac β-	²³⁶ Ac β-

Primary Decay Mode

Les deux noyaux ne possèdent pas le même nombre de nucléons mais possèdent le même nombre de protons donc ils possèdent un nombre différent de neutrons.

4) A l'aide de l'animation, repérer 3 noyaux isotopes du carbone, dont un stable et deux instables (les noyaux instables sont repérés par une autre couleur que le noir sur l'animation) : donner les notations symboliques

¹³ N β-	¹⁴ N Stable	¹⁵ N Stable	¹⁶ N β-	¹⁷ N β-	¹⁸ N β-	¹⁹ N β-	²⁰ N β-
¹² C Stable	¹³ C Stable	¹⁴ C β-	¹⁵ C β-	¹⁶ C β-	¹⁷ C β-	¹⁸ C β-	¹⁹ C β-
¹¹ B Stable	¹² B β-	¹³ B β-	¹⁴ B β-	¹⁵ B β-	¹⁶ B β-	¹⁷ B β-	¹⁸ B β-
¹⁰ Be β-	¹¹ Be β-	¹² Be β-	¹³ Be β-	¹⁴ Be β-	¹⁵ Be β-	¹⁶ Be β-	¹⁷ Be β-
⁷ Li β-	⁸ Li β-	⁹ Li β-	¹⁰ Li β-	¹¹ Li β-	¹² Li β-	¹³ Li β-	¹⁴ Li β-
⁶ He β-	⁷ He β-	⁸ He β-	⁹ He β-	¹⁰ He β-	¹¹ He β-	¹² He β-	¹³ He β-

Primary Decay Mode

un noyau stable $^{13}_{12}\text{C}$

et deux noyaux instables $^{15}_{12}\text{C}$; $^{16}_{12}\text{C}$

2 Partie 2 : Qu'est-ce que la radioactivité ?

Visionner les vidéos/animations :

- http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/radioactivite/radioactivite.aspx?g_ae925a93fd1142e2aa1a38db2d981dcd=1
- <http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/radioactivite/de-l-atome-a-la-radioactivite.aspx>
- <http://www.cea.fr/multimedia/Pages/animations/radioactivite/becquerel.aspx>

5) définir la radioactivité en 1-2 phrases. Est-ce un phénomène nécessairement dangereux ?

Certains atomes sont instables car ils possèdent dans leur noyau, un excès de protons ou de neutrons. La force de cohésion n'est plus suffisante pour les maintenir assemblés, on dit qu'ils sont radioactifs. Ils libéreront alors de l'énergie.

Non ce phénomène n'est pas toujours dangereux, la dangerosité dépend de la dose reçue et du temps d'exposition. Il faut savoir que nous sommes entourés au quotidien de radioactivité parfaitement naturelle. De plus la radioactivité est un phénomène qui peut être utilisé pour soigner des cancers par exemple.

7) Que vaut, environ, l'activité radioactive d'un être humain de 70 kg ?

L'homme émet une radioactivité de 8 000 à 10 000 Bq.

3 Partie 3 : Les différents types de radioactivité

Visionner la vidéo :

https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=V9mqYRi_7-8&feature=emb_logo

Lire la page : http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/limites/Temps/datation-isotopique/comprendre/types_radioactivite

8) comment appelle-t-on les 3 types de radioactivité naturelles les plus courantes ?

Un noyau peut spontanément se transformer en un autre noyau tout en émettant une particule et de l'énergie. Il existe 3 processus radioactifs : α , β^- et β^+

9) Quelle particule est émise lors d'une désintégration alpha (α) ? Donner sa notation symbolique



Il y a émission d'un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ appelé aussi particule alpha α . Un noyau de symbole A_ZX se transforme alors en un autre noyau ${}^{A-4}_{Z-2}Y$.

Remarque : il y a conservation du nombre de charge z et du nombre de masse A .

10) à l'aide de l'animation <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/>, repérer (en jaune sur l'animation) un noyau susceptible de subir une désintégration alpha (α) et écrire l'équation de sa désintégration.



Il y a conservation du nombre de charge z

$$54 = 52 + 2$$

${}^{136}_{54}\text{Xe}$	${}^{134}_{54}\text{Xe}$	${}^{132}_{54}\text{Xe}$
${}^{131}_{53}\text{I}$	${}^{129}_{53}\text{I}$	${}^{127}_{53}\text{I}$
${}^{128}_{52}\text{Te}$	${}^{126}_{52}\text{Te}$	${}^{124}_{52}\text{Te}$
${}^{125}_{51}\text{Sb}$	${}^{123}_{51}\text{Sb}$	${}^{121}_{51}\text{Sb}$

et du nombre de masse A

$$110 = 106 + 4$$

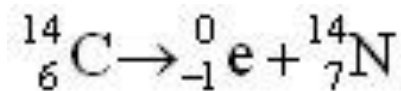
11) Quelle particule est émise lors d'une désintégration beta moins (β^-) ? Donner sa notation symbolique

Lors d'une désintégration beta moins (β^-) un neutron se « transforme » en un proton et un électron.

Le nouveau proton reste à l'intérieur du noyau et l'électron est « éjecté » à l'extérieur.

Notation symbolique d'un électron (dans le cadre de la modélisation des transformations nucléaires) : ${}_{-1}^0e$ (l'électron est aussi appelée particule beta moins (β^-))

12) à l'aide de l'animation <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/>, repérer un noyau susceptible de subir une désintégration beta moins (β^-) et écrire l'équation de sa désintégration



Exemple : désintégration du carbone 14

Dans le tableau des nucléides <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/> double cliquer sur un nucléide et repérée la valeur notée « $t_{1/2}$ »

Cette valeur s'appelle **demi-vie du nucléide** : plus elle est courte, plus la durée de vie du nucléide radioactif sera courte ! (Note : « m » signifie mois, le schéma étant en anglais « y » signifie en year...)

13) Repérer comment évolue la demi-vie des nucléides lorsque l'on s'« éloigne » des noyaux stables (en noir sur le schéma). Expliquer pourquoi le centre du schéma est appelé « la vallée de la stabilité ».

Lorsque l'on s'« éloigne » des noyaux stables, la durée de demi-vie diminue, cela signifie que les noyaux deviennent de plus en plus instables.

Les noyaux situés de part et d'autre des noyaux stables vont subir une chaîne de désintégrations à plus ou moins long terme qui finira par aboutir sur la formation d'un noyau stable. (D'où l'image d'une vallée où tout fini par « tomber »)