

Correction des exercices sur la radioactivité (1^{ière} partie)

Exercice 1 :

noyau	élément	A	Z	N
${}^{56}_{26}\text{Fe}$	Fe	56	26	30
${}^{12}_6\text{C}$	C	12	6	6
${}^{238}_{92}\text{U}$	U	238	92	147
${}^4_2\text{He}$	He	4	2	2
${}^{226}_{88}\text{Ra}$	Ra	226	88	138

Exercice 2 :

1. Pour le noyau considéré:

$A = 30$ Le noyau comporte 30 nucléons (protons et neutrons)

$Z = 15$ Le noyau comporte 15 protons

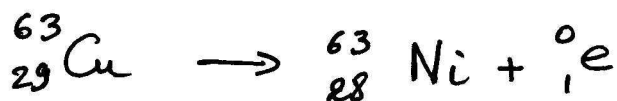
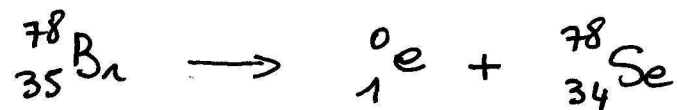
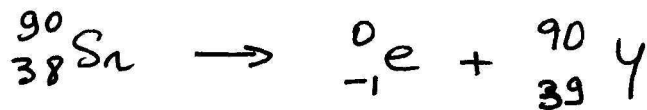
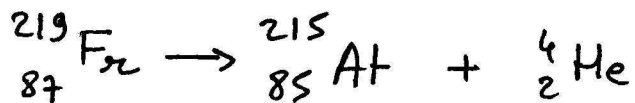
Le nombre de neutrons présents dans ce noyau est alors

$$N = A - Z \Rightarrow N = 30 - 15$$

$$\Rightarrow N = 15$$

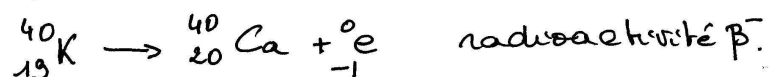
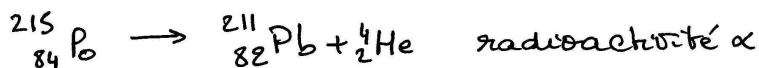
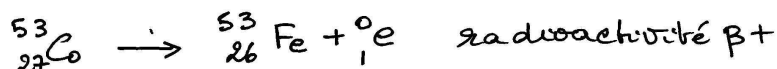
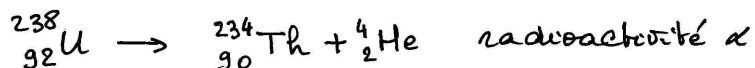
2. Ces noyaux sont définis par le même numéro atomique $Z=15$ et par des nombres de masse A différents ($A=30$ et $A=32$). Ce sont donc des isotopes du phosphore.

Exercice 3 : On utilise les lois de conservation du nombre de charges et du nombre de nucléons :

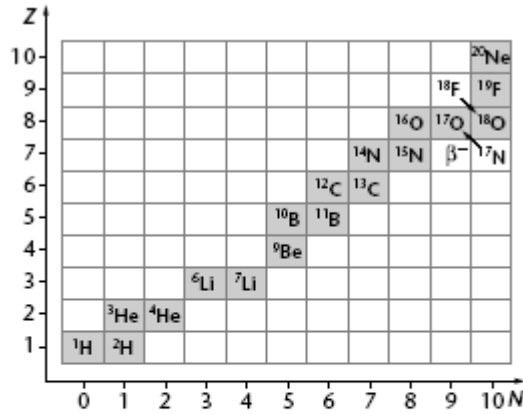


Exercice 4 :

Le nombre de protons des noyaux fils se trouve dans la classification périodique. On utilise les lois de conservation du nombre de charges et du nombre de nucléons :



Exercice 5 :



2.a. Voir tableau.

b. ${}^{17}_7\text{N}$ a un excédent de neutrons.

c. Il est donc radioactif β^- .

d. ${}^{17}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^0_{-1}\text{e}$; voir tableau.

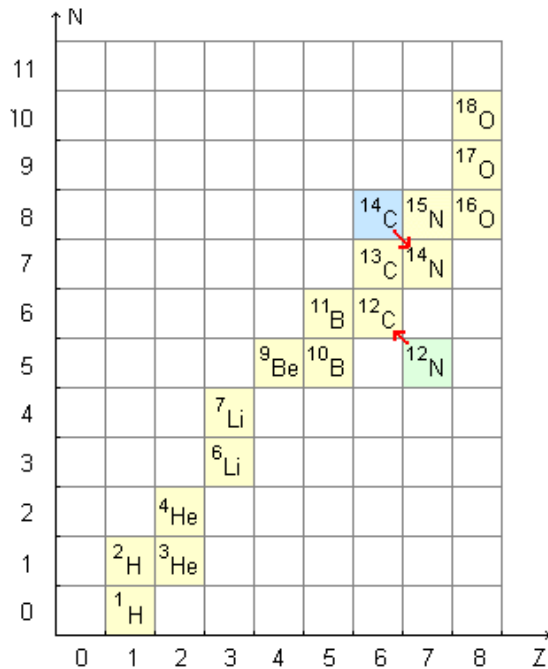
3.a. Voir tableau.

b. ${}^{18}_9\text{F}$ a un excédent de protons.

c. Il est donc radioactif β^+ ; ${}^{18}_9\text{F} \rightarrow {}^{18}_8\text{O} + {}^0_{+1}\text{e}$.

Exercice 6 :

- On observe que les noyaux stables sont disposés sur la première bissectrice de ce diagramme ou au voisinage immédiat de cette bissectrice.
- L'isotope 14 du carbone est représenté sur fond bleu et l'isotope 12 de l'azote est représenté sur fond vert.



les noyaux sur fond jaune sont stables

- Le noyau radioactif β^- est le noyau de carbone 14 car il se situe au dessus de la vallée de stabilité. Il comporte donc trop de neutrons par rapport au noyau stable correspondant (de même nombre de masse ou situé dans la vallée de stabilité sur la même seconde bissectrice)

Le noyau radioactif β^+ est le noyau d'azote 12 car il se situe en dessous de la vallée de stabilité. Il comporte donc trop de protons par rapport au noyau stable correspondant (de même nombre de masse ou situé sur la même seconde bissectrice).

- La radioactivité β^- se caractérise par l'émission d'un électron ${}^0_{-1}\text{e}$ qui provient de la transformation d'un neutron en électron et proton

$${}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^1_1\text{p} + {}^0_{-1}\text{e}$$

La radioactivité β^+ se caractérise par l'émission d'un positon ${}^0_{+1}\text{e}$ qui provient de la transformation d'un proton en positon et neutron

$${}^1_1\text{p} \longrightarrow {}^1_0\text{n} + {}^0_{+1}\text{e}$$

5. L'équation de désintégration du carbone 14 s'écrit: ${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$
6. La flèche correspondant à cette transformation est représentée en rouge sur le diagramme. Le carbone 14 rejoint la vallée de stabilité en se transformant en azote 14 en suivant la seconde bissectrice descendante, ce qui correspond à la transformation d'un neutron excédentaire en proton avec expulsion d'un électron.
7. L'équation de désintégration de l'azote 12 s'écrit: ${}^{12}_7\text{N} \longrightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^0_{+1}\text{e}$
8. La flèche correspondant à cette transformation est représentée en rouge sur le diagramme. L'azote 12 rejoint la vallée de stabilité en se transformant en carbone 12 en suivant la seconde bissectrice ascendante, ce qui correspond à la transformation d'un proton excédentaire en neutron avec expulsion d'un positon.

[Ces exercices proviennent du site « websciences » et du livre de physique de la collection Sirius de Nathan.](#)