

Chapitre 4

Radioactivité

Isotopes

4.1 On considère les noyaux symbolisés par les couples (Z, A) suivants : $(8, 16)$; $(16, 32)$; $(8, 18)$; $(4, 8)$; $(4, 9)$; $(8, 17)$.

- Combien d'éléments différents sont représentés par ces couples (Z, A) ? Identifier ces éléments à l'aide de la classification périodique.
- Quels sont les noyaux isotopes ? Écrire leur symbole ${}^A_Z X$.

4.2 L'eau lourde a pour formule D_2O , où D est le symbole du deutérium, qui correspond à l'isotope 2_1H de l'hydrogène.

- Indiquer la différence entre le noyau du deutérium D et un noyau d'hydrogène 1_1H .
- Justifier le terme *eau lourde*.

Corrigé 4

Radioactivité

4.1

- Un élément correspond à un certain numéro atomique Z ; donc ici 3 éléments :
 $Z=4$ Be (le béryllium)
 $Z=8$ O (l'oxygène)
 $Z=16$ S (le soufre)
- Isotopes du béryllium : 8_4Be et 9_4Be
 Isotopes de l'oxygène : ${}^{16}_8O$, ${}^{17}_8O$ et ${}^{18}_8O$
 Le soufre est représenté par un seul nucléide.

4.2

- Le deutérium est un isotope particulier de l'hydrogène. Le noyau de deutérium comporte 1 neutron, alors que celui de l'hydrogène n'en comporte aucun.
- La masse du deutérium est approximativement deux fois plus élevée que celle de l'hydrogène. L'eau lourde aura donc une masse molaire moléculaire plus élevée !

4.3 La classification périodique était indispensable pour faire cet exercice.

- ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^4_2He$
 ${}^{231}_{90}Th \rightarrow {}^{219}_{84}Po + 3{}^4_2He$
- ${}^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^0_{-1}e$
- ${}^{12}_7N \rightarrow {}^{12}_6C + {}^0_1e$
 ${}^{107}_{48}Cd \rightarrow {}^{107}_{47}Ag + {}^0_1e$
 ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_5B + {}^0_1e$

Équations nucléaires

4.3 Équilibrez les différentes réactions nucléaires suivantes.

- Noyaux émetteurs de particules α :
 ${}^{210}_{84}... \rightarrow ...Pb + ...$; $...Th \rightarrow {}^{219}_{84}... + ...$
- Noyaux émetteurs de particules β^- :
 $...P \rightarrow {}^{32}_{16}... + ...$
- Noyaux émetteurs de particules β^- :
 ${}^{12}_7... \rightarrow ...C + ...$; $...Cd \rightarrow {}^{107}_{47}... + ...$
 ${}^{14}_6... \rightarrow ...B + ...$

Stabilité & instabilité

4.4 N°13 p. 96 : Stabilité des noyaux

4.5 N°16 p. 96 : Le plutonium, émetteur α

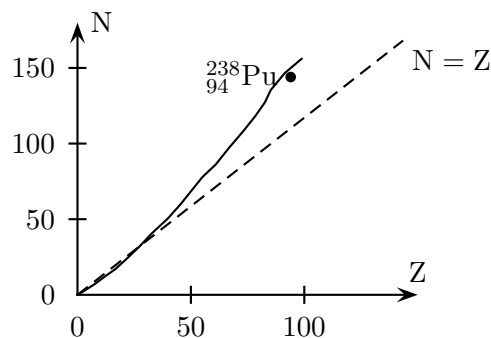
4.6 N°17 p. 96 : Radioactivité β^-

4.7 N°20 p. 96 : Le sodium ${}^{22}_{11}Na$

4.4 N°13 p. 96 : Stabilité des noyaux

4.5 N°16 p. 96 : Le plutonium, émetteur α

- 94 protons, $238 - 94 = 144$ neutrons.
- Diagramme $N = f(Z)$:



Le plutonium est dans la partie « haute » de la vallée, celle des noyaux trop lourds, émetteurs α .

- Une particule α est un noyau d'hélium 4, de symbole 4_2He . C'est une particule chargée positivement, peu pénétrante mais très ionisante.
 - ${}^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{92}U + {}^4_2He$
 Le noyau fils formé est l'Uranium 234.

4.6 N°17 p. 96 : Radioactivité β^-

4.7 N°20 p. 96 : Le sodium ${}^{22}_{11}Na$