

**Exercise 1**

1. Fill in the table below with the phenomena of natural radioactivity (refer to the periodic table):

Parent nucleus	Child nucleus	Particle	Type of radioactivity
${}_{88}^{217}\text{Ra}$		Noyau d'hélium	
	${}_{72}^{174}\text{Hf}$		$\beta^+$
${}_{84}^{213}\text{Po}$	${}_{82}^{209}\text{Pb}$		
${}_{82}^{209}\text{Pb}$			$\beta^-$
	${}_{43}^{103}\text{Tc}$	Electron	
${}_{72}^{174}\text{Hf}$			alpha
	${}_{46}^{107}\text{Pd}$	positon	

2. what radioactivity do these nuclei have?

**Exercise 2**

1. What is radioactivity?
2. Write the equation for the transformation of uranium-235 into barium and krypton.
3. What kind of conversion is this? Justify.
4. Calculate the energy released during this transmutation in J and then in eV. Justify.
5. Are the products of this reaction stable? Justify.
6. What is the energy released by 1 kg of uranium 235? Choose the most appropriate unit. Justify your answer.
7. What reaction occurs with uranium-235? Give reasons.
8. For each product, write an equation for this possible conversion.
9. Write a complete equation for the conversion of uranium 238 to plutonium 239.
10. What is the simple reaction that occurs when plutonium is converted to uranium 235?
11. Write an equation for this conversion.

**Exercise 3**

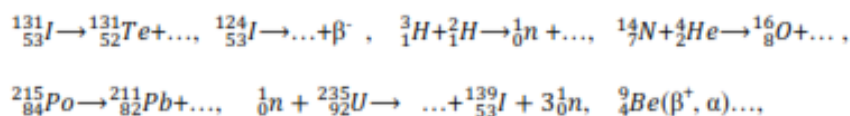
The atomic mass of  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  is 55.9388uma, that of  ${}_{92}^{235}\text{U}$  is 235.0706uma, and that of  ${}_{1}^2\text{H}$  is 2.0142uma.

- 1) For each nucleus, calculate the binding energy per nucleon in MeV.
- 2) Rank these nuclei from most stable to least stable.

Data  $m_p = 1,0076$  uma ;  $m_n = 1,0089$  uma ;  $m({}_{1}^2\text{H}) = 2,0142$  uma ;  $m({}_{1}^3\text{H}) = 3,0247$  uma ;  $m({}_{1}^4\text{H}) = 4,0015$  uma

**Exercise 4**

Complete the following nuclear reactions. For each equation, indicate the type of reaction involved:



**Exercise 5**

1. Natural radioactivity transforms radium into inert gas and radon. Decay of 35.38% of radium occurs every 1000 years.

- a) Find the radioactive constant and period T of this transformation.
- b) What is the mass of radium with a radioactivity of 1 Ci?

2. What is the radioactivity in curies of a radioactive source consisting of 500 mg of strontium? What is the radioactivity in curies of a radioactive source consisting of strontium  ${}^{90}\text{Sr}$  with a half-life of 28 years?

- a) After one year, what will this radioactivity be?
- b) After how many years will this radioactivity decrease by 10%?

**Exercice 1**

1. Compléter le tableau ci-dessous des phénomènes de radioactivité naturelle (on pourra s'aider du tableau périodique) :

Noyau père	Noyau fils	Particule	Type de radioactivité
${}_{88}^{217}Ra$		Noyau d'hélium	
	${}_{72}^{174}Hf$		$\beta^+$
${}_{84}^{213}Po$	${}_{82}^{209}Pb$		
${}_{82}^{209}Pb$			$\beta^-$
	${}_{43}^{103}Tc$	Electron	
${}_{72}^{174}Hf$			alpha
	${}_{46}^{107}Pd$	positon	

2. De quel type de radioactivité s'agit-il tous ces noyaux ?

**Exercice 2**

- Qu'est-ce que la radioactivité ?
- Ecrire l'équation de la transformation de l'Uranium 235 en Baryum et en Krypton.
- De quel type est cette transformation ? Justifier.
- Calculer l'énergie libérée lors de cette transformation nucléaire, en J puis en eV. Justifier.
- Les produits de cette réaction sont-ils stables ? Justifier.
- Quelle est l'énergie libérée par 1 kg d'uranium 235 ? Choisir l'unité la plus appropriée. Justifier.
- Quel type de réaction éventuelle pourraient-ils respectivement subir ? Justifier.
- Ecrire alors l'équation de cette transformation éventuelle pour chacun des produits.
- Ecrire l'équation complète de transformation de l'uranium 238 en Plutonium 239.
- Quel type de réaction simple a lieu lors la transformation du plutonium en Uranium 235 ?
- Ecrire l'équation de cette transformation.

**Exercice 3**

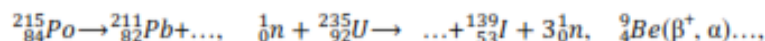
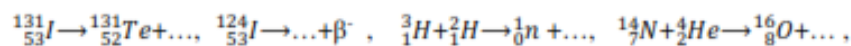
La masse atomique de  ${}_{26}^{56}Fe$  est de 55,9388uma, de  ${}_{92}^{235}U$  est de 235,0706 uma et celle de  ${}_{1}^2H$  est de 2,0142 uma.

- Pour chaque noyau, calculer l'énergie de liaison par nucléon en MeV.
- Classer ces noyaux du plus stable au moins stable.

Données  $m_p = 1,0076$  uma ;  $m_n = 1,0089$  uma ;  $m({}_{1}^2H) = 2,0142$  uma ;  $m({}_{1}^3H) = 3,0247$  uma ;  $m({}_{1}^4H) = 4,0015$  uma

**Exercice 4**

Compléter les réactions nucléaires suivantes. Pour chaque équation, indiquer le type de réaction dont il s'agit :



**Exercice 5**

- Par radioactivité naturelle, le radium se transforme en gaz inerte et en radon. Une désintégration de 35,38% de radium a lieu tous les 1000 ans.
  - Déterminer la constante radioactive de cette transformation et la période T.
  - Quelle est la masse du radium dont l'activité est de 1Ci ?
- Quelle est l'activité, exprimée en curie d'une source radioactive constituée par 500 mg de Strontium ( ${}_{38}^{90}Sr$ ) si sa période est de 28 ans.
  - Que devient cette activité un an plus tard.
  - Au bout de combien de temps cette activité est réduite de 10%.