

Série n 4

Exercice 1 :

1-Compléter les réactions nucléaires suivantes : ${}_{16}^{32}\text{S} + {}_0^1\text{n} \longrightarrow {}_1^1\text{H} +$

${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \longrightarrow {}_8^{17}\text{O} +$, ${}_2^4\text{He} + {}_{13}^{27}\text{Al} \longrightarrow$ + ${}_{15}^{30}\text{P}$

2-Quand l'isotope ${}_{13}^{27}\text{Al}$ est bombardé par des particule α , il est produit l'isotope ${}_{15}^{30}\text{P}$

- Ecrire l'équation nucléaire correspondante
- L'isotope ${}_{15}^{30}\text{P}$ est lui aussi instable et émet des positons β^+
Quel est le nouvel élément (formé ?
- La période du phosphore ${}_{15}^{30}\text{P}$ est de 3 minutes,
Combien de particules β^+ seront émises au bout de 12 minutes par 16 grammes de phosphore

Exercice 2

La période de désintégration β^- de l'élément ${}_{6}^{14}\text{C}$ est $5,5 \times 10^3$ ans.

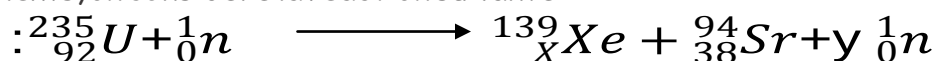
- Ecrivez la réaction de désintégration β^-
- Calculez sa constante radioactive.
- Calculez le temps au bout duquel 90% de l'élément se sont désintégrés.

5-la proportion de carbone 14 dans l'atmosphère est constante dans les organismes tant qu'ils sont vivants. A leur mort, la quantité de carbone 14 décroît au cours du temps. Sur un site préhistorique, des fragments d'os prélevés ont une activité de 113,75 désintégrations par heure. Sur un fragment d'os d'u homme mort récemment, l'activité est de 911,7 désintégrations par heure.

Quel est l'âge de l'os préhistorique? (la période du carbone 14 : $T=5500$ ans)

Exercice 3

Parmi les réactions de fission de l'atome d'uranium 235 bombardée par des neutrons lents, on considère la réaction suivante



1-compléter l'équation en calculant x et y.

2-a partir du tableau placé à la fin de l'énoncé, calculer

a) - l'énergie E, en joules puis en MeV, libérée par la fission d'un noyau d'uranium 235

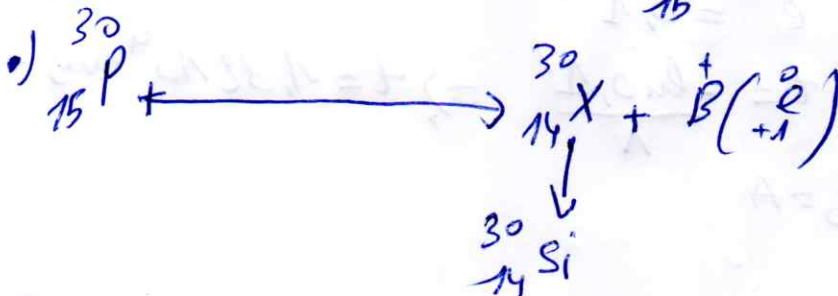
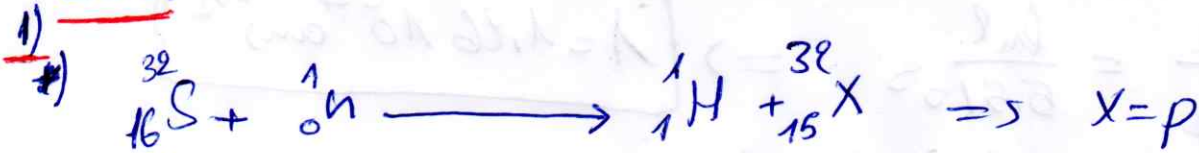
a) l'énergie E', en joules, libérée par la fission d'une masse $m = 1$ Kg d'uranium 235

Noyau	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{54}^{139}\text{Xe}$	${}_{38}^{94}\text{Sr}$	${}_0^1\text{n}$
Masse	235,044	138,918	93,915	1,009

(U)				
-----	--	--	--	--

Série de TD N°4

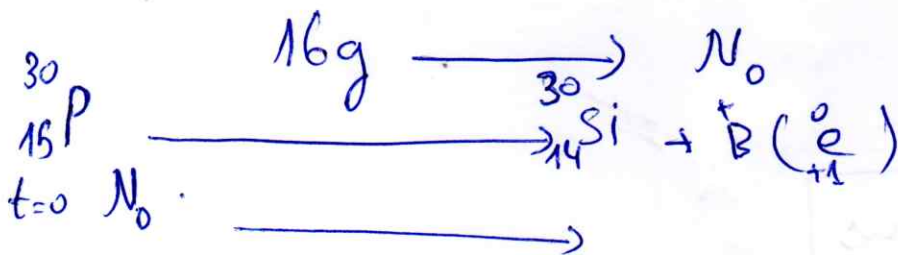
EX01:



c) $T(\text{periode}) = t_{1/2} = 3 \text{ minutes}$

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,231 \text{ min}^{-1}$

1 mole (30g) $\longrightarrow 6,023 \cdot 10^{23}$ (noyan)



$t=t \text{ } N$

$N = N_0 e^{-\lambda t}$

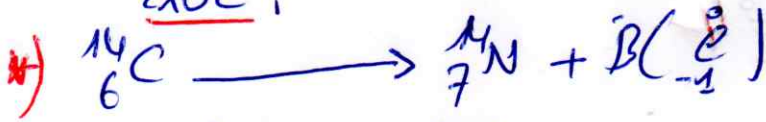
$N_0 = \frac{16 \times 6,023 \cdot 10^{23}}{30} = 3,21 \cdot 10^{23}$

$t = 19 \text{ min} \Rightarrow N(19 \text{ min}) = 3,21 \cdot 10^{23} \cdot e^{-0,231 \times 19}$

$N_0 - N = 3 \cdot 10^{23} - 2 \cdot 10^{23}$ (particule)

$N(19) = 2 \cdot 10^{23}$

Exo 2:



$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5.510^3} \Rightarrow \boxed{\lambda = 1.26 \cdot 10^{-4} \text{ ans}^{-1}}$$



$t=t \quad N$

90% de ${}^{14}_6\text{C}$ Désintégrée $\Rightarrow$ Le reste $N = 0.1 N_0$
 $\Rightarrow N = 0.1 N_0 = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = 0.1$

$$\Rightarrow t = \frac{-\ln 0.1}{\lambda} \Rightarrow t = 1.88 \cdot 10^4 \text{ ans}$$

*) $A = \frac{dN}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} ; \lambda N_0 = A$
 $\boxed{A = A_0 e^{-\lambda t}} \dots *$

$A = 113.75 \text{ dph} \longrightarrow A \text{ a temps } = t$

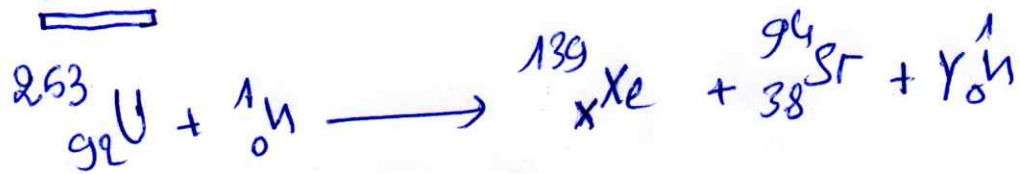
$A_0 = 911.7 \text{ dph} \longrightarrow A \text{ } t=0$

* $\Rightarrow -\lambda t = \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$

$$\Rightarrow t = \frac{-\ln\left(\frac{A}{A_0}\right)}{\lambda}$$

$A \quad \boxed{t = 16536 \text{ ans}}$

Exo 3:



1) compléter la réaction

$$x = 54$$

$$y = 3$$

2) l'énergie de la réaction en J et MeV

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

$$= (m_{\text{final}} - m_{\text{initial}}) \cdot c^2$$

AN

$$\Delta m = (139,918 + 93,915 + 3(1,009)) - (235,044 + 1,009)$$
$$= |-0,193| \text{ u}$$

$$\Delta m = 0,193 \text{ u} = 0,193 \times 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow E = \Delta m \cdot c^2 = 0,193 \times 1,66 \times 10^{-27} \cdot (3 \times 10^8)^2$$
$$= 2,88 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$E = 1,8 \cdot 10^8 \text{ eV} = 180,21 \text{ MeV}$$

3) l'énergie pour 1 kg ;

$$E \longrightarrow 1 \text{ atome}$$

$$E_T \longrightarrow X \text{ atome}$$

$$1000 \text{ g} \longrightarrow X \text{ atome}$$

$$235 \text{ g (1 mole)} \longrightarrow N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atome}$$

$$X = \frac{1000 \times 6,023 \cdot 10^{23}}{235} = (\text{Atome})$$

$$E_T = X \cdot E = 4,43 \cdot 10^{13} \text{ J}$$