

## Chapitre 1 : Physique nucléaire : généralités

### 1. Niveau d'énergie

$$\begin{array}{ll} E_K = -13.6\text{eV} & \lambda = 121.6\text{nm} \\ E_L = -3.4\text{eV} & \lambda = 102.5\text{nm} \\ E_M = -1.5\text{eV} & \lambda = 652.6\text{nm (rouge)} \end{array}$$

### 2. Niveau d'énergie :

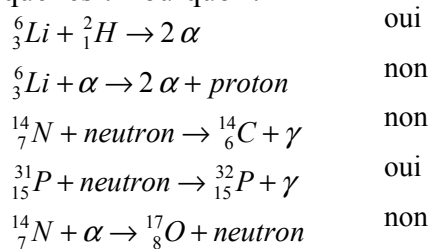
$$n=2$$

3. Parmi les radiations suivantes, lesquelles sont capables d'ioniser un électron K de l'hydrogène ?

- A Une radiation de longueur d'onde 600 nm.
- B Une radiation de longueur d'onde 3  $\mu\text{m}$ .
- C Une radiation de longueur d'onde 0,1 nm.
- D Une radiation de photons d'énergie 100 keV.
- E Une radiation de fréquence  $\nu=2,4 \cdot 10^{19}$  Hz.

## Chapitre 2 : La radioactivité

4. **Transformation nucléaire** : Parmi les réactions suivantes certaines sont impossibles. Lesquelles ? Pourquoi ?



### 5. Energie de liaison :

$$\begin{array}{l} E_1 = 8.5\text{ MeV} \\ E_2 = 29.02\text{ MeV} \rightarrow \text{le plus stable} \\ E_3 = 4.97\text{ MeV} \end{array}$$

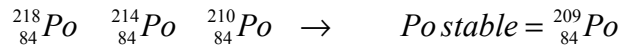
### 6. Production d'énergie :

- a)  $E = 2.61 \cdot 10^{12}$  J
- b) 40.109 g d'U
- c) 78 tonnes

### 7. Fusion :

$$\begin{array}{l} \Delta m = 2(m_p + m_n) - m_{\alpha} = 0.028\text{ u} \\ \Delta E = 0.028 \times 931.5 = 26.1\text{ MeV} \\ \Delta E = 26.1 \cdot 10^6 \times 1.6 \cdot 10^{-19} = 42 \cdot 10^{-13}\text{ J} \end{array}$$

Cette énergie est produite par 2 protons dont la masse vaut :  $2 \times 1.007 / N = 334 \cdot 10^{-26}$   
Par une règle de trois on trouve in fine,  $3.86 \cdot 10^8$  t/s

**8. Filiation radioactive :****9. Filiation radioactive :  $8\alpha$  et  $6\beta$        $6\alpha$  et  $4\beta$** 

10..  $N(t) = 7.4 \cdot 10^9$  noyaux    masse =  $1.1 \cdot 10^{-12}$ g

11.  $T = 1.5$ j

12. a)  $\lambda = 1.15 \text{ j}^{-1}$

13. a) 0.5      b)  $t = 63.8$ j

14. a)  $84p$  et  $126n$     b)  $N_0 = 6.5 \cdot 10^{14}$  atomes    c)  $\Delta E = 29 \mu\text{J}$     d)  $70\text{j} \rightarrow 7\text{mm}^3$  et  $140\text{j} \rightarrow 12\text{mm}^3$

15. a)  ${}_Z^A X + {}_0^1 n \rightarrow {}_6^{14} C + {}_1^1 p \Rightarrow A=14$  et  $Z=7$

b)  ${}_6^{14} C \rightarrow {}_7^{14} N + {}_{-1}^0 e$  (ar excès de neutrons)

c)  $t = 22800$  ans

16. a)  ${}_{49}^{117} In \rightarrow {}_{50}^{117} Sn + {}_{-1}^0 e + {}_0^0 \gamma_1 + {}_0^0 \gamma_2 + \bar{\nu}$

b)  $E_{c\beta} = 0.632$  MeV

17.  $TEL = 1.32$  MeV/cm       $R_{\text{moy}} = 0.91$ cm.

18. a)  $I_{t-\text{air}} = 16 \cdot 10^4$  ionisations       $I_{t-\text{silicium}} = 144 \cdot 10^4$  ionisations

b) Particule lourde:  $5.33$ cm      Particule  $\beta$  :  $R_{\text{moy}} = 673.4$  cm

19. a)  $R = 50$  mm    b)  $DLI = 3000$  ionisations/mm

20. a) trajectoire rectiligne = particule lourde +  ${}_{5}^{10} B + {}_Z^A X \rightarrow {}_6^{11} C + {}_0^1 n \Rightarrow A=2$  et  $Z=1 \Rightarrow {}_1^2 H$

b)  $TEL_{\text{air}} = 33$ keV/mm       $TEL_{\text{eau}} = 25.4$ keV/ $\mu\text{m}$

21. a)  $\Delta E = E_0 - E_1 = E_0 \frac{4A}{(A+1)^2}$  = énergie max perdue par collision

b)  $A=1 \Rightarrow n=25$

$A=10 \Rightarrow n=94$

$A=100 \Rightarrow n=861$

22. épaisseur =  $2$ cm

23.  $\lambda = 365$  nm

24.  $v = 3.7 \cdot 10^5$  m/s

25.  $E_c = 40$  keV

26.  $E_{c^+} = E_{c^-} = 1$  MeV