Sur 20 points (à multiplier par 2)

Question N° 1 :

$${}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{0}_{-1}\beta + {}^{0}_{0}\bar{\nu}_e$$

1 1 1

Question N° 2 :

$$E_{\beta^-_{max}} = \left[\mathcal{M}({}^{3}_{1}H) - \mathcal{M}({}^{3}_{2}He)\right]\cdot c^2$$ 1

$$E_{\beta^-_{max}} = \left[3,01605 - 3,01603\right]\cdot 931,5 = 0,0186\ \text{MeV} = 18,6\ \text{keV}$$

1 1 1

Question N° 3 :

Facteur de dilution $D = \dfrac{A_{vol}}{A_f}$ 1 avec A_f = activité volumique en Bq/mL de la solution fille

$$D = \frac{10^7}{1,2.10^5/(60\times 0,6)} = 3000$$

1 1 1

Question N° 4 :

Masse de testostérone tritiée dans 1 mL de solution fille :

$$m = \frac{A_f}{A_{mol}}\cdot M_A$$ 1

$$m = \frac{1,2.10^5/(60\times 0,6)}{4,3.10^{15}}\times 288,5\times 10^{12} = 224\ \text{pg}$$

1 1

Question N° 5 :

Activité molaire de la testostérone tritiée pour un atome ^3H :

$$A_H = \lambda N_A = \frac{\ell n2}{T}\cdot N_A = \frac{\ell n2}{12,3\times 365,25\times 24\times 3600}\cdot 6,02.10^{23} = 1,075.10^{15}\ \text{Bq.mol}^{-1}$$

1 1 1

Nombre d'atomes ^3H par molécule de testostérone :

$$n = \frac{A_{mol}}{A_H} = \frac{4,3.10^{15}}{1,075.10^{15}} = 4$$

1 1 1