

Mardi 05 février 2013

E.M.D N° 1
Physique

Questions de cours (8 pts)

I- Indiquer la ou les propositions exactes parmi les suivantes :

- 1) L'effet Compton :
 - a- Est un mécanisme d'interaction entre un photon et la matière.
 - b- Est plus fréquent par des photons de haute énergie ($E > 20 \text{ MeV}$).
 - c- Est majoritaire à des énergies inférieures à celles de l'effet photoélectrique.
- 2) Pendant qu'un radionucléide naturel se désintègre :
 - a- Sa durée de vie moyenne diminue.
 - b- Son $T_{1/2}$ reste constant.
 - c- Son nombre de proton change.
- 3) L'effet photoélectrique :
 - a- Peut avoir lieu quelque soit l'énergie du photon incident.
 - b- Donne naissance à un photon diffusé.
 - c- Est le résultat d'une interaction entre un photon et un électron.
- 4) Le défaut de masse :

$\Delta m = (Z m_p + N m_n - m_{\text{atome}})$

 - a- Traduit le manque d'électron d'un atome.
 - b- Correspond à l'énergie nécessaire pour dissocier totalement un noyau.
 - c- Est constant quelque soit le nombre de nucléons.

II- Indiquer, en justifiant votre réponse, parmi les propositions suivantes celle qui est exacte

- 5) La constante radioactive du baryum est de $3 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$ sa période est égale à : $T = \frac{1}{\lambda}$
 - a- $4,80 \times 10^8 \text{ s}$
 - b- $4,32 \times 10^9 \text{ s}$
 - c- $2,31 \times 10^8 \text{ s}$
- 6) Le coefficient massique d'atténuation du plomb est égal $0,068 \text{ cm}^2/\text{g}$. Quelle est la CDA en cm ? $\rho_{\text{Pb}} = 11,3 \text{ g/cm}^3$
 - a- 0,77
 - b- 0,5
 - c- 0,9

$CDA = \frac{\mu_m}{\rho} = \frac{0,068}{11,3} = 0,006$

Exercice N° 1 (6pts)

Soit un premier nucléide ($^{59}_{27}\text{Co}$) ; la masse de son atome neutre est $M_1 = 58,9360 \text{ u.m.a}$. Déterminer :

- 1) Le rayon de son noyau atomique ($r_0 = 1,2 \text{ fm}$).
- 2) La masse réelle de ce noyau.
- 3) Son défaut de masse et son énergie de liaison par nucléon.
- 4) On considère deux autres nucléides de cobalt : le ^{57}Co et ^{60}Co dont les énergies de liaison sont respectivement : $L_2 = 517,3 \text{ (MeV)}$ et $L_3 = 524,8 \text{ (MeV)}$. Un seul de ces trois nucléides de cobalt est stable. Lequel ? justifier votre réponse.

On donne : $m_p = 1,007276 \text{ u.m.a}$ $m_n = 1,008665 \text{ u.m.a}$ $m_e = 5,486 \cdot 10^{-4} \text{ u.m.a} = 0,511 \text{ MeV}/c^2$.

Exercice N° 2 (6pts)

L'indium ($^{117}_{49}\text{In}$), de période radioactive $T = 5$ ans, se transforme en Étain ($^{117}_{50}\text{Sn}$) par émission β^- .

- 1) Ecrire la réaction de désintégration.
- 2) Calculer l'énergie de désintégration.
- 3) L'émission β^- est en fait suivie soit du photon de désexcitation γ_1 soit du photon de désexcitation γ_2 d'énergies respectives 0,560 MeV et 0,160 MeV.
- a) Déterminer l'énergie cinétique minimale du rayonnement β^- . Faire le schéma de la désintégration puis expliquer l'origine des photons γ_1 et γ_2 .
- 4) La source d'Indium contient initialement 4×10^{17} noyaux du ($^{117}_{49}\text{In}$). Quelles sont l'activité et la masse de l'Indium après 15 ans de fonctionnement ?
 $m(^{117}_{49}\text{In}) = 116,005 \text{ u.m.a}$ $m(^{117}_{50}\text{Sn}) = 116,003 \text{ u.m.a}$ $M(\text{In}) = 56,9338 \text{ u.m.a}$