

RAYONNEMENTS IONISANTS

SÉANCE N°3

CORRECTION

QCM n°1: BD

A: FAUX : il n'y a pas d'émission de photons direct

B: VRAI La transformation pour passer du Mo au Tc est une bêta - dont l'énergie cinétique des électrons maximale est $1,357 - 0,142 = 1,215$ MeV

C: FAUX : c'est un excès de neutrons donc une β^-

D: VRAI (cf E)

E: FAUX : il y a un équilibre de régime : $T_{\text{fils}} = T_{\text{père}} = 66\text{h} = 2,75$ jours

D'où, $5,5$ jours = $2 \times 2,75 = 2 T_{1/2}$

Or: $A_{2 T_{1/2}} = A_0 / 2^2$

Donc l'activité du Technétium-99m diminue d'un facteur 4 tous les 5,5 jours.

QCM n°2: ABD

A: VRAI

B: VRAI, le m dans Technétium-99m veut dire métastable.

C: FAUX : ce n'est pas une β^+

D: VRAI, trait vertical qui pars du niveau 140 KeV jusqu'au niveau stable.

E: FAUX : CI (conversion interne) et non une CE (capture électronique)

QCM 7 : BCD

A. FAUX

B. VRAI

C. VRAI

D. VRAI

E. FAUX : L'annihilation d'un électron positif avec un électron négatif produit systématiquement l'émission de 2 photons gamma de 0,511 MeV.

QCM 40 : ABCD

A: VRAI : ${}^{121}_{51}\text{Sb} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{125}_{53}\text{I}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^1_0\text{n} + {}^{123}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{125}_{53}\text{I}$

B: VRAI : ${}^{122}_{52}\text{Te} + {}^2_1\text{d} \rightarrow {}^{124}_{53}\text{I}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^{123}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{124}_{53}\text{I}$

C: VRAI : ${}^{123}_{52}\text{Te} + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^{124}_{53}\text{I}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^{123}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{124}_{53}\text{I}$

D: VRAI: ${}^{122}_{52}\text{Te} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{126}_{54}\text{Xe}$, et $3 {}^1_0\text{n} + {}^{123}_{54}\text{Xe} \rightarrow {}^{126}_{54}\text{Xe}$ et la filliation est possible $\text{Xe} \rightarrow {}^{123}\text{I}$

E: FAUX : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{236}_{92}\text{U}$ et $3 {}^1_0\text{n} + {}^{123}_{53}\text{I} + {}^{112}_{51}\text{Sb} \rightarrow {}^{238}_{104}\text{Po}$.

QCM 45 : ABDE

A: VRAI : $E_{\text{TOT}} = mc^2 + E_C \Leftrightarrow E_C = E_{\text{TOT}} - mc^2 = 1,022 - 0,511 = 0,511 \text{ MeV}$

B: VRAI : $E_C = (y-1)mc^2 \Rightarrow 511 = (y-1) \cdot 511 \Rightarrow 1 = y-1 \Rightarrow y = 2$

C: FAUX : $y = 1/(\sqrt{1 - v^2/c^2}) \Rightarrow 2 = 1/\sqrt{1 - v^2/c^2} \Rightarrow \sqrt{1 - v^2/c^2} = 0,5 \Rightarrow 1 - v^2/c^2 = 0,25$
 $\Rightarrow v^2 = 0,75c^2 \Rightarrow v = 0,866 c$

D: VRAI

E : VRAI : $v > 0,1c$

QCM 46 : C

A: FAUX : ${}^{85}_{37}\text{Rb} + {}^1_1\text{p} = {}^{86}_{38}$ et $3 {}^1_0\text{n} + {}^{82}_{38}\text{Sr} = {}^{85}_{38}$.

B: FAUX : ${}^{84}_{36}\text{Kr} + {}^4_2\alpha = {}^{88}_{38}$ et $4 {}^1_0\text{n} + {}^{82}_{38}\text{Sr} = {}^{86}_{38}$.

C. VRAI : ${}^{82}_{36}\text{Kr} + {}^4_2\alpha = {}^{86}_{38}$ et $4 {}^1_0\text{n} + {}^{82}_{38}\text{Sr} = {}^{86}_{38}$.

D. FAUX : ${}^{87}_{37}\text{Rb} + {}^1_1\text{p} = {}^{88}_{38}$ et ${}^4_2\alpha + {}^{82}_{38}\text{Sr} = {}^{86}_{38}$.

E. FAUX : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}$ et $3 {}^1_0\text{n} + {}^{82}_{38}\text{Sr} + {}^{151}_{64}\text{Gd} = {}^{236}_{102}$

QCM 47 : BCE:

A: FAUX : Sr contient 38 protons

B: VRAI: Son numéro atomique (Z) est de 38.

C: VRAI: quarks = $82 \cdot 3 = 246$

D: FAUX : il possède une masse inférieure à la somme des masses de ses constituants (électrons, protons et neutrons) dû au défaut de masse.

E: VRAI, le noyau père a toujours une énergie de masse plus élevée que le noyau fils.

QCM 48 : ABCDE

A: VRAI, le noyau père a toujours un défaut de masse inférieur à celui du noyau fils.

B: VRAI : proton = 38 et neutrons = $82 - 38 = 44$ donc proton < neutrons

C: VRAI: il a un excès de protons \rightarrow CE

D: VRAI : quarks up = $A + Z$: pour St : $82 + 38 = 120$ et pour Ru : $82 + 37 = 119$

E: VRAI : neutrons de St = $82 - 38 = 44$ et neutrons de Ru = $82 - 37 = 45$

QCM 49 : CE

A : FAUX : CE car excès de protons et le seuil de la bêta plus n'est pas atteint.

B: FAUX cf A

C : VRAI : il n'y a pas de désexcitation

D: FAUX : lors d'une CE, l'électron est capturé par le noyau et non émis !

E : VRAI : lors d'une CE, un neutrino est émis emportant toute la différence énergétique entre le père et le fils moins l'énergie de liaison de l'électron capturé \rightarrow spectre de raies, car c'est une valeur fixe !

QCM 50 : ACE

A: VRAI, $^{82}_{38}\text{Sr}$, $T_{1/2} = 25,5$ jours

B: FAUX : $A_{2T} = A_0/2^2 = A_0/4$ donc l'activité diminue de 75% et il reste 25%.

C: VRAI : $T_{\text{Sr, père}} \gg T_{\text{Rb, fils}} \rightarrow$ équilibre de régime

D: FAUX : le nombre d'atomes n'est pas proche !!!

E: VRAI, le Strontium-82 se transforme en Rubidium-82 et il y a un équilibre de régime.

QCM 51 : ABCD

A et B : VRAI : CE mène à un réarrangement électronique provoquant une émission de rayons X de réarrangement et d'électrons d'Auger.

C: VRAI : la voie B correspond à une bêta plus : $E_{\text{bêta+max}} = 2,601 + 0,777 = 3,378$ MeV

D: VRAI : $E_{\text{bêta+ moy}} = 0,4 \cdot 3,378 = 1,35$ MeV

E: FAUX : La voie B mène à 2 photons gamma de 511 keV chacun (annihilation)

QCM 52 : BD

A: FAUX : Pour 70 kg : $A_0 = 20 \cdot 70 = 1400$ MBq

12,5 min = 750 s = 10 T

$A_{10T} = A_0 / 2^{10} \approx 1400/1000 = 1,4$ MBq

B: VRAI

C: FAUX : 25 min = 1500 s = 20 T

$A_{10T} = A_0 / 2^{20} \approx 1400/(1000 \cdot 1000) = 1,4 \cdot 10^{-3}$ MBq = 1,4 keV

D: VRAI

QCM 53 : B

A: FAUX : $E_T = mc^2 + (y-1)mc^2$

B: VRAI : $E_{c1} = 0,5 \cdot m_1 \cdot v^2$ et $E_{c2} = 0,5 \cdot m_2 \cdot v^2 \Rightarrow E_{c1}/E_{c2} = 0,5 \cdot m_1 \cdot v^2 / 0,5 \cdot m_2 \cdot v^2 = m_1/m_2$

C: FAUX : L'énergie de première ionisation correspond à l'énergie de liaison minimale des électrons d'un atome.

D: FAUX : $E_e > E_{\text{vibration}} > E_{\text{rotation}}$

E: FAUX : L'annihilation d'une paire d'électrons (électron négatif et positon) de 511 keV produit 2 photons émis à 180° l'un de l'autre.

QCM 54 : BDE

A : FAUX : $^{104}_{44}\text{Ru} + {}^0_0\gamma = {}^{104}_{44}\text{Ru}$ et $2 {}^1_0\text{n} + {}^{106}_{44}\text{Ru} = {}^{108}_{44}\text{Ru}$

B: VRAI : $^{110}_{46}\text{Pd} + {}^0_0\gamma = {}^{110}_{46}\text{Pd}$ et $2 {}^4_2\alpha + {}^{106}_{44}\text{Ru} = {}^{110}_{46}\text{Pd}$

C. FAUX : $^{106}_{46}\text{Pd} + {}^1_0\text{n} = {}^{107}_{46}\text{Pd}$ et $2 {}^1_0\text{n} + {}^{106}_{44}\text{Ru} = {}^{108}_{44}\text{Ru}$

D. VRAI : $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $3 {}^1_0\text{n} + {}^{127}_{48}\text{Cd} + {}^{106}_{44}\text{Ru} = {}^{236}_{92}\text{U}$

E. VRAI : $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $5 \text{n} + {}^{125}_{48}\text{Cd} + {}^{106}_{44}\text{Ru} = {}^{236}_{92}\text{U}$

QCM 55 : BDE

A: FAUX: son isobare stable d'après le tableau est le Palladium 106 qui possède 46 protons alors que le Ruthénium 106 de 44 donc le Ruthénium 106 a 2 protons de moins que son isobare stable.

B: VRAI

C: FAUX : Le Rhodium-106 peut se transformer par émission bêta moins.

D: VRAI : Argent a un excès de protons par rapport à la vallée de la stabilité et vérifions si le seuil est atteint : $105,906664 - 105,903480 = 0,003184 \text{ uma} = 3,184 \text{ MeV} > 1,022 \text{ MeV}$

E: VRAI, si un atome peut se transformer par bêta -, il peut aussi se transformer par CE. En revanche, si un atome peut se transformer par CE, il ne pourra pas forcément se transformer par bêta -. C'est parce que le seuil de la bêta - est plus élevé que celui de la CE.

QCM 56 : ABD

A: VRAI

B: VRAI : $m_{\text{Ru}} - m_{\text{Rh}} = 105,907328 - 105,907286 = 0,000042 \text{ uma} \approx 0,042 \text{ MeV} = 42 \text{ keV}$

C: FAUX

D: VRAI : $m_{\text{Rh}} - m_{\text{Pd}} = 105,907286 - 105,903480 = 0,003806 \text{ uma} \approx 3,806 \text{ MeV}$

E: FAUX

QCM 57 : DE

A: FAUX : Des électrons d'énergie cinétique initiale selon un spectre continue.

B: FAUX : $E_{\text{bêta-max}} = 39,1 \text{ keV}$ (d'après le 56. B)

C : FAUX : $E_{\text{bêta-moy}} = \frac{1}{3} E_{\text{bêta-max}} = 39,1 / 3 \approx 13 \text{ keV}$

D: VRAI

E : VRAI : $E_{\text{antineutrino}} = E_{\text{bêta-max}} - E_{\text{bêta-moy}} = 39,1 - 13 = 26,1 \text{ keV}$

QCM 58 : AE

A: VRAI : $T_{\text{Ru}} (372 \text{ jours}) \gg T_{\text{Rh}} (30 \text{ s}) \Rightarrow T_{\text{père}} \gg T_{\text{fils}} \Rightarrow \text{équilibre}$

B: FAUX : Pas le nombre d'atome !!!

C: FAUX : Tous les 372 jours, l'activité de la source est divisée par 2.

D: FAUX : $A_{10j} = A_0 (1 - 0,7^{10/372}) \approx 0,98 A_0$

E: VRAI

QCM 59 : ABCE

A: VRAI

B: VRAI

C : VRAI : Des électrons émis par la transformation radioactive du rhodium en palladium dont l'énergie cinétique maximale est égale à 3,54 MeV (d'après le 56.D).

D: FAUX : Les photons gamma sont émis par le fils : le Palladium. Alors que le Rhodium provient d'une réaction pure.

E: VRAI

QCM 60 : CDE

A: FAUX : l'énergie est difficile à définir.

B: FAUX : l'énergie totale est conservée

C: VRAI

D: VRAI : $E_c = 511 \text{ keV}$ et $E_{e\text{-repos}} = 511 \text{ keV} \Rightarrow E_{\text{tot}} = 511 + 511 = 1\,022 \text{ keV}$

E: VRAI : $E_{\text{tot}} = 1,022 \text{ MeV}$ et $E_{\text{tot}} = y \text{ mc}^2 \Rightarrow y = E_{\text{tot}} / \text{mc}^2 = 1,022 / 0,511 = 2$

QCM 61 : ABCDE

A: VRAI: ${}^{100}_{42}\text{Mo} + {}^0_0\gamma = {}^{100}_{42}\text{Mo}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^{99}_{42}\text{Mo} = {}^{100}_{42}\text{Mo}$

B: VRAI: ${}^{98}_{42}\text{Mo} + {}^1_0\text{n} = {}^{99}_{42}\text{Mo}$ et ${}^0_0\gamma + {}^{99}_{42}\text{Mo} = {}^{99}_{42}\text{Mo}$

C. VRAI : ${}^{100}_{42}\text{Mo} + {}^1_1\text{p} = {}^{101}_{43}\text{Tc}$ et $2\,{}^1_0\text{n} + {}^{99m}_{43}\text{Tc} = {}^{101}_{43}\text{Tc}$

D.VRAI : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $5\,{}^1_0\text{n} + {}^{132}_{50}\text{Sn} + {}^{99}_{42}\text{Mo} = {}^{236}_{92}\text{U}$

E. VRAI: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $2\,{}^1_0\text{n} + {}^{135}_{51}\text{Sb} + {}^{99}_{41}\text{Nb} = {}^{236}_{92}\text{U}$

QCM 67 : BCDE

A: FAUX : d'après le schéma, la transformation isobarique est une bêta moins donc un neutron s'est transformé en proton. Il possède donc 38 (39-1) protons et 52 (90-38) neutrons.

B: VRAI : quarks = 3 A = 3. 90 = 270

C: VRAI : quarks up = A+Z : pour Sr = 90 + 38 = 128 et Y = 90+39 = 129

D: VRAI : il s'agit d'une transformation isobarique (conservation de A)

E: VRAI : ils ont tous les 2 : A = 90

QCM 68 : BDE :

A: FAUX : La masse de son noyau est inférieure à la masse de ses constituants (neutrons et protons) à cause de l'énergie de liaison (défaut de masse).

B: VRAI : $m_{\text{père}} > m_{\text{fils}}$

C: FAUX : comme l'Yttrium-90 est plus stable alors il a une énergie de liaison plus importante donc un défaut de masse plus grand.

QCM 69 : DE

A: FAUX: ${}^{89}_{39}\text{Y} + {}^1_1\text{p} = {}^{90}_{40}\text{Zr}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^{90}_{38}\text{Sr} = {}^{90}_{39}\text{Y}$

B: FAUX: ${}^{88}_{39}\text{Y} + {}^1_0\text{n} = {}^{89}_{39}\text{Y}$ et ${}^1_1\text{p} + {}^{90}_{38}\text{Sr} = {}^{91}_{39}\text{Y}$

C. FAUX: ${}^{88}_{38}\text{Sr} + {}^1_0\text{n} = {}^{89}_{38}\text{Sr}$ et ${}^0_0\gamma + {}^{90}_{38}\text{Sr} = {}^{90}_{38}\text{Sr}$

D.VRAI : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $3\,{}^1_0\text{n} + {}^{90}_{38}\text{Sr} + {}^{143}_{54}\text{Xe} = {}^{236}_{92}\text{U}$

E. VRAI: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} = {}^{236}_{92}\text{U}$ et $5\,{}^1_0\text{n} + {}^{90}_{38}\text{Sr} + {}^{141}_{54}\text{Xe} = {}^{236}_{92}\text{U}$

QCM 70 : AC

B: FAUX : Le Strontium-90 est un émetteur bêta moins car il a un excès de neutrons par rapport à la vallée de la stabilité.

D: FAUX : L'Yttrium-90 se transforme par bêta moins car il a un excès de neutrons.

E: FAUX : L'Yttrium-90 lui-même se transforme par émission gamma dans 0,02% des désexcitations.

QCM 71 : AD

B: FAUX : il s'agit d'une bêta moins.

E: FAUX : C est une désexcitation

QCM 72 : BC

A: FAUX : Lors des transformations du Strontium-90 sont émis des électrons négatifs selon un spectre en énergie continu.

B: VRAI : $E_{\text{bêta-max}} = 0,546 \text{ MeV}$

C: VRAI : $E_{\text{bêta-moy}} = E_{\text{bêta-max}}/3 = 0,546/3 = 0,162 \text{ MeV}$

D: FAUX : ici bêta moins et l'annihilation ne se produit que lors d'une bêta plus.

E: FAUX : ici bêta moins et TEP est lors d'une bêta plus.

QCM 73 : AE

A: VRAI : $T_{\text{Sr,père}} (29 \text{ ans}) \gg T_{\text{Y, fils}} (64\text{h}) \Rightarrow$ équilibre de régime

B: FAUX : le nombre d'atome n'est pas proche

C: FAUX : $58 \text{ ans} = 2 T : A_{2T} = A_0 / 2^2 = A_0 / 4$ donc elle diminue de 75% tous les 58 ans.

D: FAUX : $A_{1 \text{ an}} = A_0 (1 - 0,7 \cdot 1 / 29) \approx A_0 (1 - 0,025)$ donc tous les ans, elle diminue d'un facteur 2,5%

QCM 81 : BCD:

Les transformations radioactives conservent le nombre baryonique, la charge électrique, le nombre leptonique, l'énergie totale et la quantité de mouvement. La réaction nucléaire conserve le nombre baryonique et la charge électrique.

A : nombre de protons = Z : bêta transformation

C: VRAI: nombre de nucléons A = nombre baryonique

E: FAUX : il s'agit de l'énergie totale et non celle de masse : énergie totale= énergie de masse + énergie cinétique

QCM 86: CD

QCM 87 : CDE

A: FAUX : bêta - : ${}_{p+1}X$ et bêta + : ${}_{p-1}X'$

B: FAUX : La valeur de la perte de masse, entre les atomes pères et fils, est dépendante du type de désintégration car la bêta plus possède un seuil alors que la bêta moins n'en a pas.

C: VRAI : annihilation de la bêta plus

D: VRAI : comme la bêta moins se produit dans 10% des cas soit dans 8 cas alors on a l'émission de 8 photons de désexcitation gamma et la bêta plus se produit dans 2 cas (20% de 10) grâce à l'annihilation, on a l'émission de 4 photons gamma (2 pour chaque annihilation).
Donc, finalement, nous avons l'émission de 12 photons (8+4).

E: VRAI : car le noyau se désexcite par conversion interne et non par émission de photon gamma.

Qcm 88 : AB

B: VRAI : $\Delta mc^2 = 3,016050 - 3,016030 = 0,000020 \text{ uma} \approx 0,02 \text{ MeV} \approx 20 \text{ keV}$

C: FAUX : $E_{\text{moy}} = 20/3 \approx 7 \text{ keV}$

D: FAUX : antineutrino est émis par le noyau père (X) en même temps qu'un électron.

E: FAUX : Le noyau père (X) est excédentaire en neutrons.

QCM 89: AD

A: VRAI : A l'équilibre de régime : $A_{\text{Mo}}/A_{\text{mTc}} = 1 \Rightarrow A_{\text{mTc}} = 1 \text{ MBq}$

B: FAUX : le nombre d'atome est différents

C: FAUX : l'activité est divisée par 4 ($1/4 = 0,25$) donc cela revient à 2 périodes soit 132h (= 2.66)

D: VRAI: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ isolé \rightarrow reprend sa période (6h) donc au bout de 12h = 2T $\rightarrow A_0/2^2 = A_0/4$

E: FAUX : A t= 660 h (10T), l'activité en ^{99}Mo est considérée comme négligeable.

QCM 90: E

A: FAUX : la réaction n'est pas toujours pure car il y a l'émission de photons gamma de désexcitation.

B: FAUX: le seuil n'est pas atteint : 315 keV < 1 022 keV

C: FAUX : ce sont les X caractéristiques du mercure qui sont utilisés pour réaliser l'imagerie myocardique TEM.

D: FAUX : les électrons de conversion interne et d'Auger sont directement ionisants et hautement irradiants provenant de l'ionisation secondaire des photons.

QCM 98: A

A: VRAI : $E = 1,24 / \lambda \Rightarrow \lambda = 1,24 / 248 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ nm}$

B: FAUX : l'intervalle de visible est [400 nm;800 nm]

C: FAUX : ils varient dans le sens inverse : $\lambda = c/ f$

D: FAUX : Dans le vide, ce photon gamma irait aussi vite qu'un photon X.

E: FAUX : Ce photon pourrait être utilisé pour faire de la thérapie ([100; 500 keV]) alors que l'imagerie de transmission ([0; 150 keV])

QCM 99 : BCE :

A: FAUX : bêta moins

C: VRAI : $E_{\text{TOT}} = E_{\text{bêta-max}} + \gamma = 490 + 210 = 700 \text{ keV}$

D: VRAI : $E_{\text{bêta-moy}} = E_{\text{bêta-max}} / 3 = 490/3 = 0,16 \text{ MeV}$

QCM 102 : ABCE

A: VRAI : $A = \lambda \cdot N = 0,00693 \cdot 5 \cdot 10^{10} = 3465 \cdot 10^5 \text{ Bq}$

B: VRAI : $T = \ln(2) / \lambda = 0,693 / 0,00693 = 100 \text{ s}$

C: VRAI : $200 \text{ s} = 2 T : N_{2T} = N_0 / 2^2 = 5 \cdot 10^{10} / 4 = 1,25 \cdot 10^{10} \text{ atomes X}$

D: FAUX : $Y = N_0 - N_{2T} = 5 \cdot 10^{10} - 1,25 \cdot 10^{10} = 3,75 \cdot 10^{10} \text{ atomes Y}$

E: VRAI : $17 \text{ min} = 1020 \text{ s} \approx 10 T : A_{10T} = A_0 / 2^{10} = 3465 \cdot 10^5 / 10^3 = 3465 \cdot 10^2 \text{ Bq} = 0,35 \text{ MBq}$

QCM 103 : D

A: FAUX : Pour la bêta plus : l'atome A perd $\Delta mc^2 = 1,022 + 0,200 = 1,222 \text{ MeV}$

Pour la bêta moins : l'atome A perd un $\Delta mc^2 = 0,300 \text{ MeV}$

B: FAUX : certains photons proviennent de l'atome A dû à l'annihilation suivant la bêta plus qui émet 2 photons gamma de 511 MeV chacun.

C: FAUX : La désintégration β^+ se produit dans 65% des cas et la β^- dans 35% des cas. Sur 1 minute : nous avons 3250 désexcitations bêta plus et 1 750 désexcitation bêta moins.

D: VRAI : $E_{\text{bêta+moy}} = E_{\text{bêta+max}} \cdot 0,4 = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08 \text{ MeV}$.

QCM 114 : BDE

A: FAUX : $m_A + 0,001 \text{ u} = m_B \Leftrightarrow m_A + 931,5 \text{ keV} = m_B$

$931,5 \text{ keV} < 1 022 \text{ MeV} \rightarrow$ seuil de la bêta plus n'est pas atteint.

B: VRAI : le noyau est excédentaire en protons et le seuil de la bêta plus n'est pas atteint donc il s'agit d'une CE.

QCM 115 : ABCDE

A: VRAI : $E_{\text{bêta+max}} = \Delta mc^2 - 1,022 = (2,931 - 0,9) - 1,022 = 2,031 - 1,022 = 1,009 \text{ MeV}$

B: VRAI : $E_{\text{v moy}} = E_{\text{bêta+max}} \cdot 0,6 = 1,009 \cdot 0,6 \approx 0,6 \text{ MeV}$

C: VRAI : ${}^{89}_{39}\text{Y} + {}^1_1\text{p} = {}^{90}_{40}\text{Zr} + {}^1_0\text{n}$ et ${}^1_0\text{n} + {}^{89}_{40}\text{Zr} = {}^{90}_{40}\text{Zr}$

QCM 116 : BD

T = 110 min = 1h50 min : $A_T = 296 \text{ MBq}$;

A: FAUX : $A_T = A_0 / 2 \Rightarrow A_0 = 2 A_T = 2 \cdot 296 = 592 \text{ MBq}$

C: FAUX : $8h10 \rightarrow 4h30 = 20 \text{ h } 20 = 1220 \text{ min} = 11 \text{ T} : A_{11T} = A_T / 2^{10} = 296 / 1000 = 0,296 \text{ MBq} = 296 \text{ kBq}$

E: FAUX : Le [^{18}F]FDG peut être utilisé en imagerie (TEP)

QCM 117 :

A: FAUX : Il s'agit d'une transformation bêta moins

B: FAUX : Il y a émission d'antineutrinos.

QCM 118 : ACD

B: FAUX : on retrouve les photons caractéristiques de l'annihilation de 511 keV

D: VRAI : sinon on aurait eu qu'un seul pic.

QCM 119 : DE

A: FAUX : $E_A = 250 \text{ KeV} = 250\,000 \text{ eV} > E_B$

B: FAUX : $E = h \cdot c / \lambda \Rightarrow h \cdot c = E \cdot \lambda$ d'où $E_A \cdot \lambda_A = E_B \cdot \lambda_B \Leftrightarrow 250\,000 \lambda_A = 2,5 \lambda_B \Leftrightarrow \lambda_B = 10^5 \lambda_A$

C: FAUX : $2,5 \text{ eV} < 13,5 \text{ eV}$

D: VRAI : le domaine du visible est [1,77; 3,1 eV]

E: VRAI : $E_A > 12,4 \text{ keV}$

QCM 120 : CD

A: FAUX : seulement une CE car le seuil de la bêta plus n'est pas atteint ($0,177 - 0,0355 = 0,1415 \text{ MeV} < 1,022$)

B: FAUX : c'est le Tellure, le fils excité, qui émet un photon gamma de 35,5 keV

E: FAUX : excès de protons.

QCM 121 : BD

A: FAUX : d'après le graphique E appartient $[0; E_{\text{bêta}+ \text{max}}]$ donc c'est une bêta moins et donc un antineutrino est émis.

C: FAUX : Le pic est vers 0,6 MeV soit les électrons les plus présents ont une énergie de 0,6 MeV.

$$D: \text{VRAI} : E_{\text{bêta} - \text{max}} = E_{\text{antineutrino}} + E_{\text{bêta moins moy}} \Leftrightarrow E_{\text{antineutrino}} = E_{\text{bêta} - \text{max}} - E_{\text{bêta moins moy}}$$

$$\Leftrightarrow E_{\text{antineutrino}} = 1,65 - 0,6 = 1,05 \text{ MeV}$$

QCM 122: ABCD

$$B: \text{VRAI} : \Delta mc^2 = E_{\text{bêta}+ \text{max}} + 1,022 = 2,134 + 1,022 = 3,156 \text{ MeV}$$

C: VRAI : les photons de 511 keV proviennent de l'annihilation suite à la transformation bêta plus. Et les photons de 602 keV correspondent à la desexcitation du Tellium (E2).

$$D: \text{VRAI} : {}_{52}^{125}\text{Te} + {}_1^1\text{p} = {}_{53}^{126}\text{I} \text{ et } 2 {}_0^1\text{n} + {}_{53}^{124}\text{I} = {}_{53}^{126}\text{I}$$

E: FAUX : iode libre un positon donc elle peut être utilisée pour l'imagerie TEP.

QCM 123 : ACE

$T_{\text{Mo, père}} (66\text{h}) \gg T_{\text{Tc, fils}} (6\text{h}) \Rightarrow$ il y a un équilibre de régime

B: FAUX : à l'équilibre de régime, le radioélément fils se produit avec une période apparente identique à celle du père : $T = 66\text{h}$. Donc, à $t_0 + 66\text{h}$, l'activité du A_{mTc} sera de 5 GBq

$$C: \text{VRAI} : A_{6\text{h}} = A_0 (1 - \ln(2) \cdot 6/66) = A_0 (1 - 0,016) = 0,984 A_0$$

D: FAUX: après élution \rightarrow plus d'équilibre de régime : $T = 6 \text{ h}$

$$\text{d'où : } 2 \text{ jours et } 18\text{h} = 66\text{h} = 6\text{h} : A_{11\text{T}} = A_0 / 2^{11} = 1 / (2 \cdot 10^3) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ GBq}$$

QCM 124 :

$$A: \text{FAUX} : E_{\text{bêta} - \text{moy}} = E_{\text{bêta} - \text{max}} / 3 = 606 / 3 = 202 \text{ keV}$$

Le piège ici est d'utiliser la formule de la bêta plus et l'on retrouve 242,4 keV (= 0,4 . 606)

QCM 125: ABE

C: FAUX : CE pour des noyaux excédentaire en protons

D: FAUX : Le noyau instable finit par libérer son énergie sous forme de rayonnements qui eux provoqueront des électrons d'Auger. Le noyau n'émet pas d'électron d'Auger !!

E : VRAI : Émission alpha pour des noyaux lourds ($Z > 52$) sauf Béryllium.

QCM 126: ABDE

C:FAUX : Lors de la capture électronique, on observerait des électrons de conversion externe

D: VRAI : Annihilation : le positon de la bêta + rencontre un électron \rightarrow 2 photons gamma de 511 keV chacun

QCM 127: BCD

A: FAUX : il s'agit d'un excès de protons donc soit une bêta plus ou CE

B: VRAI : Le krypton 81m est métastable et émet des rayonnements gamma (transition isomérique) pour se désexciter.

C: VRAI : $T_{\text{Rb, père}} (4,5 \text{ h}) \gg T_{\text{Kr, fils}} (13 \text{ s}) \rightarrow$ équilibre de régime entre le rubidium 81 et le krypton 81m maintenus en système clos.

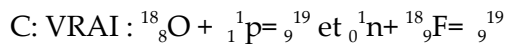
D: VRAI : équilibre de régime : le radioélément fils Krypton 81m se produit avec une période apparente identique à celle du père : $T = 4,5 \text{ h}$.

$$9\text{h} = 2 T : A_{\text{TM}+9\text{h}} = A_{\text{TM}} / 2^2 = 0,25 A_{\text{TM}}$$

Donc, l'activité du krypton 81m restante est de 25% et l'activité du krypton 81m a diminué de 75%.

QCM 128 : BCDE

A: FAUX : $A_0 = N \cdot \lambda = 10^9 \cdot 6,3 \cdot 10^{-3} / 60 = 1,05 \cdot 10^5 \text{ Bq}$



E: VRAI: 12 T : $A_{12T} = A_0 / 2^{12} \approx A_0 / (4 \cdot 1024) = A_0 / 4096$

QCM 129 : ABDE

A: VRAI : la cible et le final sont différents

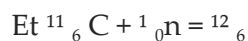
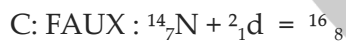
C: FAUX : $n = A - Z$: Al = 27 - 13 = 14 et Mg = 27 - 12 = 15

E : HP

QCM 130 : AD

A: VRAI : ${}^{11}_6\text{C}$ subit une transformation isobarique pour être stable.

B FAUX : il est excédentaire en proton



D: VRAI : la particule rencontre un électron → annihilation

E: FAUX : attention la rencontre bêta plus et électron est inévitable et obligatoire mais pas les interactions rayon gamma.

QCM 131 : C

A: FAUX : caractérise les noyaux excédentaires en neutron

B: FAUX : isobarique et non isomérique

C: VRAI : émission d'une particule bêta moins correspond à un électron négatif

D: FAUX : rien ne nous dit que la période est de préférence courte ou longue

E : FAUX : beta plus

QCM 132: AE

A: VRAI : Comme le radon

B: FAUX : pour l'émission gamma, nous avons un spectre de raies

C: FAUX: perte d'une charge positive

D: FAUX il interagit très fortement avec la matière, il sera donc peu pénétrant

E : VRAI

QCM 133 : AE

La période du père est supérieure à celle du fils et donc il y a un équilibre de régime

C et D: FAUX: Lors de l'équilibre, il y a autant d'atomes fils qui apparaissent que d'atomes pères par transformation qui disparaissent. Or, ici, on est à $T = 0$ donc il n'y a pas du tout de Technétium vu que le Molybdène n'a pas eu le temps de se désintégrer, donc aucun rapport de nombre n'est possible.

E: VRAI : Lors de l'équilibre de régime, la décroissance du radio élément fils se produit avec une période apparente identique à la période du père : $T = 66\text{h}$

QCM 134 : BD

A: FAUX : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

C: FAUX : $T = \ln(2) / \lambda \Rightarrow \ln(2) = \lambda T$

E: FAUX : $\lambda = 0,693 / 0,693 = 1 \text{ s}^{-1}$

QCM 135 : A

A: VRAI : émission de photon gamma

B: FAUX : spectre de raies

C: FAUX : collision avec un électron

D: FAUX : beta plus

E: VRAI : dans la TEP !

QCM 136. :Aucune

A: FAUX : $E_{\text{beta+moy}} = 0,4 E_{\text{beta + max}}$

$= 0,4 \times 1,7 = 0,68 \text{ MeV}$

QCM 137 : B

A: FAUX : le seuil n'est pas atteint (1,022 MeV)

B: VRAI : $A_{\text{Be}} = 200 \text{ MBq}$ or les photons γ d'énergie 480 keV sont émis dans 10% des réactions soit pour $200 \cdot 10^6 \cdot 0,1 = 20 \cdot 10^6$.

C: FAUX : Et des photons de 862 keV

D: FAUX : L'élément intermédiaire est probablement du lithium à l'état excité