



Physique :

QCM 1 : On décide, pour un patient, de réaliser une oxygénothérapie associant 25 l.min^{-1} d'air ambiant ($\text{FiO}_2 = 0,21$) et 15 l.min^{-1} d' O_2 pur. Quelle est la FiO_2 correspondante au mélange respiré par le patient dans ces conditions ?

- A) 0,4
- B) 0,5
- C) 0,7
- D) 0,8
- E) 1

QCM 2 : Un patient présente une saturation en oxygène égale à 88%. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de ce résultat ?

- A) Il s'agit de sa FiO_2
- B) 88% de l' O_2 qu'il respire est dissous dans le sang
- C) 88% de son hémoglobine est sous forme d'oxyhémoglobine
- D) C'est une valeur normale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos à propos du Lutétium-177 $^{177}_{71}\text{Lu}$?

- A) Son noyau est composé de 177 nucléons
- B) Sa masse atomique peut être estimée à 177g
- C) La masse d'un atome de $^{177}_{71}\text{Lu}$ peut être estimée à 177 u
- D) Un atome de $^{177}_{71}\text{Lu}$ est composé de 106 électrons
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos des relations masse/énergie ?

- A) Énergie et masse sont des caractéristiques indépendantes
- B) La masse ne peut être considérée comme une énergie que pour les objets en mouvement
- C) L'énergie d'une particule de masse égale à une unité de masse atomique est de l'ordre de 100eV
- D) Le défaut de masse caractérise un atome instable
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponses juste(s) à propos de l'électron ?

- A) L'électron-volt est l'énergie cinétique acquise par un électron sous une différence de potentiel de 1 volt
- B) Sa masse est de l'ordre d'une unité de masse atomique
- C) L'énergie équivalente est 511 keV
- D) L'électron est instable en dehors de l'édifice atomique
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponses juste(s) à propos de l'énergie de liaison de l'électron ?

- A) Elle est négative
- B) Elle correspond à l'énergie qu'il faut fournir pour éloigner l'électron de l'édifice atomique
- C) Elle est constante quelle que soit la couche atomique sur laquelle il est positionné
- D) Elle dépend de l'effet écran des autres électrons de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Interactions RI/matière :

QCM 1 : Soit l'atome de bore ($Z = 5$). Les énergies de ses électrons (en eV) sont : $W_K = -188$ et $W_L = -7,3$. Il subit une excitation avec passage d'un électron de la couche K à la couche L. Il se désexcite par émission d'un électron Auger. Quelle est l'énergie cinétique T de cet électron (en eV) ?

- A) 173,4
- B) 180,7
- C) 188
- D) 195,3
- E) 202,6

QCM 2 : Les énergies des électrons de l'atome de bore ($Z = 5$) sont (dans le modèle de Bohr) : $W_K = -190$ eV et $W_L = -10$ eV. Après une ionisation par expulsion d'un électron K d'un atome de Bore, quel(s) est (sont) le (les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A) Un photon de fluorescence de 200 eV
- B) Un photon de fluorescence de 180 eV
- C) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 190 eV
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 180 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos des rayonnements ionisants ?

- A) Un REM de 200 keV est indirectement ionisant car ses interactions sont non-obligatoires et nécessitent un choc direct avec les électrons de la matière
- B) Un REM de 200 keV n'est pas ionisant car son énergie est inférieure au seuil d'ionisation des électrons de la matière
- C) Un rayonnement composé d'électrons est indirectement ionisant car les électrons incidents sont de même signe que ceux de la cible ce qui leur évite des collisions en dehors de leur trajectoire
- D) Un rayonnement infra-rouge est indirectement ionisant car son énergie est inférieure à 13 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : La couche de demi-atténuation (CDA) des photons de 511 keV est égale à 0,4 cm pour le plomb et à 5 cm pour le béton. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le coefficient linéique d'atténuation du plomb est supérieur à celui du béton
- B) 50 cm de béton laissent passer 50 % des photons de 511 keV
- C) 0,4 cm de plomb laissent passer 50 % des photons de 511 keV
- D) 4 cm de plomb laissent passer moins d'un photon sur 1000
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos des différents mécanismes d'interaction des photons ?

- A) L'effet photoélectrique produit un photon diffusé
- B) L'effet Compton produit une absorption totale
- C) Pour des énergies faibles et des Z élevés l'interaction Compton est plus probable que l'interaction photo-électrique
- D) La probabilité d'effet de création de paire dépend de Z
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos de l'interaction des protons avec la matière ?

- A) Ils sont indirectement ionisants car ils sont chargés positivement
- B) Ils interagissent par création de paire
- C) La distribution spatiale de l'énergie déposée dans les tissus est maximale au début de leur parcours dans la matière
- D) Au-delà de ce maximum, le dépôt d'énergie est non négligeable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Noyau :

QCM 1 : Concernant l'historique de la découverte du noyau atomique, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) Aristote a émis le premier l'hypothèse de l'existence de l'atome
- B) John Dalton est le premier à avoir émis l'hypothèse de l'existence des électrons
- C) Thomson propose le modèle de couche électronique pour expliquer la répartition des électrons
- D) Bohr aimait beaucoup le pudding au raisin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant l'expérience de Rutherford, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) L'objectif de l'expérience était de comprendre la structure de l'atome
- B) Le faisceau incident est constitué de particule ${}^4\text{He}^{2+}$
- C) Le faisceau incident balaye la plaque d'or sur un angle de 180°
- D) Un écran de détection plan est placé derrière la feuille d'or
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Concernant le résultat de l'expérience de Rutherford, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) Le résultat a permis de confirmer les hypothèses initialement émises sur la structure de l'atome
- B) La majorité des particules α sont légèrement déviées en traversant la feuille d'or
- C) Environ 1 particule α sur 10 rebondissent sur la feuille d'or et viennent frapper le détecteur à proximité de la source
- D) L'expérience de Rutherford a permis de découvrir l'existence d'électrons dans la matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant la nomenclature du noyau, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) X est le composé chimique étudié
- B) A est le nombre de neutrons du noyau
- C) Z est proportionnel à la charge électrique du noyau
- D) La nomenclature s'écrit ${}_Z^AX$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant la classification des noyaux, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) La classification périodique des éléments représente tous les éléments chimiques, ordonnés par numéro atomique croissant
- B) Le 6^{ème} élément chimique de la classification périodique a normalement 6 électrons
- C) La classification périodique est peu utile lorsque l'on travaille sur les transformations radioactives
- D) La table des nucléides fait apparaître en abscisses le numéro atomique Z et en ordonnées le nombre de neutrons N
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) ${}^{14}_6\text{C}$ et ${}^{14}_7\text{N}$ sont des isotopes
- B) ${}^{14}_6\text{C}$ et ${}^{13}_6\text{C}$ sont des isobares
- C) ${}^{14}_6\text{C}$ et ${}^{15}_7\text{N}$ sont des isotones
- D) L'abondance isotopique est la fraction molaire (en %) d'un élément parmi tous les isotopes présents de ce même élément
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

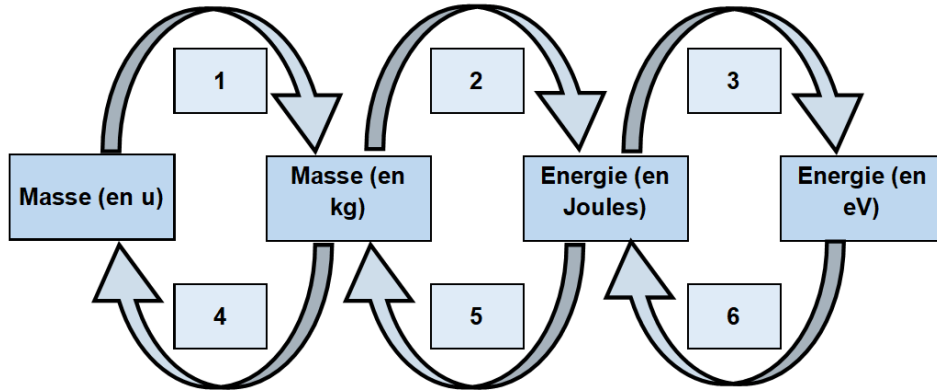
- A) Les masses d'un proton et d'un neutron pris séparément sont différentes
- B) La masse d'un atome d'oxygène-16 vaut exactement 16u
- C) u est une unité du système international
- D) La masse d'un noyau atomique est plus lourde que la masse de ses constituants pris séparément (n et p)
- E) Un proton libre (c'est-à-dire en dehors d'un noyau) est instable avec une demi-vie d'environ 10 min

QCM 8 : Calculez l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) de $^{210}_{82}\text{Pb}$

Données : $M(210,82) = 209,984 \text{ u}$ // Masse du proton isolé $m_p = 1,007$ // Masse du neutron isolé $m_n = 1,009$ // $1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ // célérité $= 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ // $1 \text{ eV} = 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

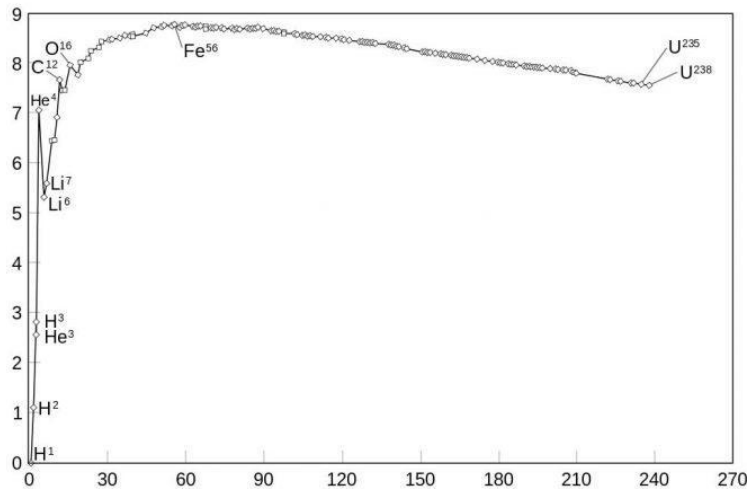
Le prof n'a pas donné de proposition d'items là-dessus, il s'agit de comprendre et de s'entraîner ! De plus les calculs ne sont pas très pratiques donc faites-le avec la calculette de votre téléphone, mais pas de panique à l'examen on a bien 5 propositions de réponses + des calculs faciles à faire à la main !

QCM 9 : C'est pas un vrai QCM, assemblez les bonnes réponses :



- A) Multiplié par $1,602 \cdot 10^{-19}$
- B) Multiplié par $6,242 \cdot 10^{18}$
- C) Multiplié par $1,66 \cdot 10^{-27}$
- D) Multiplié par c^2
- E) Divisé par c^2
- F) Divisé par $1,66 \cdot 10^{-27}$

QCM 10 : Concernant ce graphique, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?



- A) Le Fer-56 est plus stable que le Carbone-12
- B) Le Fer-56 a un défaut de masse par nucléon plus élevé que l'Uranium-235
- C) Le Fer-56 a un défaut de masse global plus élevé que l'Uranium-235
- D) L'Helium-4 apparaît sur un pic car il s'agit d'un nombre magique
- E) Les éléments sur l'extrême droite de la courbe sont dans la zone d'instabilité dynamique

QCM 11 : Quels sont les bons ordres de grandeurs ?

- A) Pour le noyau, l'énergie de liaison de ses nucléons est de l'ordre du MeV
- B) Pour l'atome, l'énergie de liaison de ses électrons est de l'ordre du keV
- C) Pour l'atome, l'énergie de liaison de ses électrons est de l'ordre du Joule
- D) Pour les molécules, l'énergie de liaison des atomes est de l'ordre de l'eV
- E) Pour les molécules, l'énergie de liaison des atomes est de l'ordre du Joule

QCM 12 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

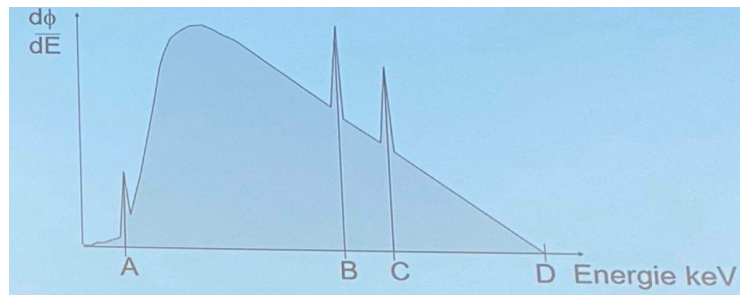
- A) La fission de l'Uranium-235 est uniquement spontanée
- B) La fission de l'Uranium-235 est uniquement induite
- C) La fission concerne surtout les noyaux lourds et quelques rares noyaux légers
- D) La fission est due à l'énergie de liaison par nucléon qui est particulièrement élevée pour les noyaux très lourds
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Concernant la fusion des noyaux, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) La fusion des noyaux est la principale source d'énergie de l'univers
- B) La fusion utilise principalement les isotopes de l'hydrogène
- C) La bombe A utilise la fusion des noyaux
- D) La bombe H utilise la fusion des noyaux et pas la fission
- E) Le projet ITER vise à maîtriser la fusion nucléaire pour les applications civiles (production d'énergie)

Rayon X :

QCM 1 : Soit le spectre d'un tube à rayons X composé d'une cible de rhénium ($_{75}\text{Re}$). Il fonctionne sous une tension de 100 kV. Les énergies des électrons du rhénium (exprimées en keV dans le modèle de Bohr) sont : $W_K = -72$, $W_L = -12$ et $W_M = -2$. Quelles sont (en keV) les valeurs possibles des points A, B, C et D repérés sur le spectre ci-dessous ?



- A) A = 20
- B) B = 60
- C) C = 70
- D) D = 100
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Dans un tube à rayons X :

- A) Le rendement en rayons X est proportionnel au carré du numéro atomique de la cible
- B) Le rendement en rayons X est de l'ordre de 20 %
- C) La puissance rayonnée est proportionnelle au carré de la haute tension
- D) L'auto-absorption et le filtre métallique font disparaître les rayons les plus énergiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos du spectre des rayons X, lorsque l'on augmente le « milliampérage » i :

- A) L'énergie des raies caractéristiques augmente
- B) Le flux énergétique diminue
- C) L'énergie maximale des X augmente
- D) Le rendement du tube diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de l'origine des contrastes radiologiques entre deux tissus i et j ? Il y aura un contraste si, toutes choses étant égales par ailleurs :

- A) i et j ont des épaisseurs différentes
- B) i et j ont des densités différentes
- C) i et j ont des Z différents
- D) i contient du produit de contraste et j non
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Les produits de contraste radiologique :

- A) Ne font qu'augmenter les contrastes naturels
- B) Sont composés d'atomes riches en électrons
- C) Atténuent les rayons X par freinage
- D) Atténuent les rayons X par création de paire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Dans une expérience utilisant un tube de Crookes sous un vide poussé :

- A) Les électrons ne peuvent pas atteindre l'anode
- B) On observe une fluorescence verte
- C) Cette fluorescence verte est due aux rayons X de freinage
- D) Cette fluorescence verte est liée aux raies caractéristiques du verre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Transformations radioactives :

QCM 1 : Parmi les propositions suivantes concernant les transformations radioactives, quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) ?

- A) Changement de niveau d'énergie du cortège électronique
- B) Le noyau père est toujours stable
- C) Le noyau fils est toujours stable
- D) C'est un phénomène probabiliste
- E) Aucune de ces propositions n'est vraie

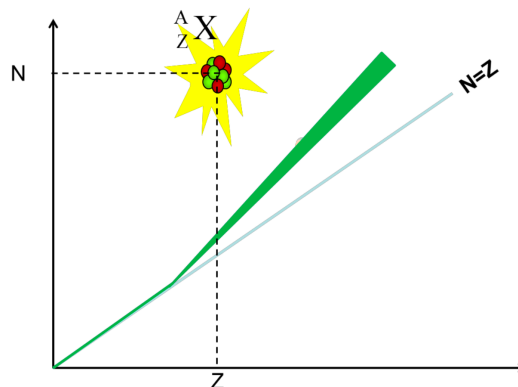
QCM 2 : Parmi les propositions suivantes concernant les lois de conservation des transformations radioactives, quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) ?

- A) Conservation du nombre de neutrons
- B) Conservation du nombre de proton
- C) Conservation de la charge
- D) Conservation de l'énergie cinétique
- E) Conservation de la masse totale

QCM 3 : Parmi les propositions suivantes concernant les transformations isobariques, quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) ?

- A) Il y a 2 types de transformations isobariques
- B) Conservation du nombre de neutron lors de la transformation
- C) Il s'agit toujours d'une descente dans la vallée de stabilité
- D) Elles ne concernent que les noyaux avec un nombre de masse supérieur à 200
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 4 : Si le noyau X subit une transformation isobarique, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) bonne(s) ?



- A) C'est possiblement une transformation isobarique β^+
- B) C'est possiblement une capture électronique
- C) Le nombre de neutrons va augmenter de 1
- D) Le nombre de proton va augmenter de 1
- E) Le nombre de masse va augmenter de 1
- F) Toutes les propositions sont fausses

QCM 5 : Lors de la transformation isobarique β^- qui va suivre, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) bonne(s) ?

- A) Un électron issu du cortège électronique va être émis
- B) Un positon va être émis
- C) 2 photons de 511 keV vont être émis
- D) Un neutrino va être émis
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes concernant la désintégration β^- , quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) ?

- A) Il y a émission d'un neutrino
- B) Le nombre de masse diminue
- C) Le numéro atomique ne change pas puisque le nucléide fils est un isotope du père
- D) Elle concerne les nucléides radioactifs qui ont un excès de neutrons
- E) Aucune de ces propositions n'est vraie

QCM 7 : Parmi les propositions suivantes sur l'anti-neutrino, quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) ?

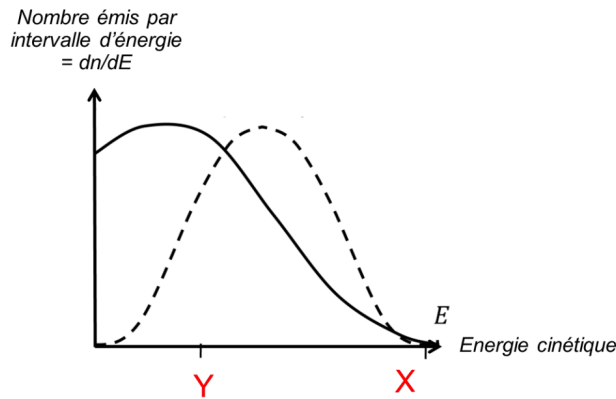
- A) Son existence a été initialement proposée pour expliquer le spectre en énergie continue de l'émission β^+
- B) Sa charge est nulle
- C) Sa masse est égale à celle de l'électron
- D) Il est extrêmement peu pénétrant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Le ${}^{60}_{27}\text{Co}$ se désintègre par émission β^- pure en ${}^{60}_{28}\text{Ni}$. Quelle est l'énergie maximale en MeV de la particule β^- ($E_{\beta\text{max}}$) émise par la transformation isobarique sachant que :

- $\mathcal{M}_{\text{Co}} = 59,9338171 \text{ u}$
- $\mathcal{M}_{\text{Ni}} = 59,9307864 \text{ u}$
- $1\text{u} = 931 \text{ MeV}$

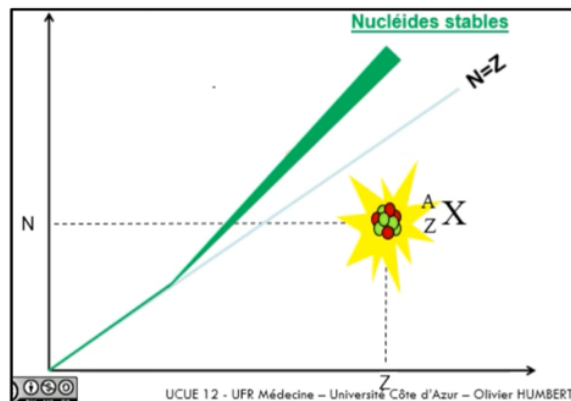
- A) 2,793
- B) 3,435
- C) 8,472
- D) 23,998
- E) 25,569

QCM 9 : Concernant ce schéma issu du cours sur les transformations isobariques β , quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) propositions ?



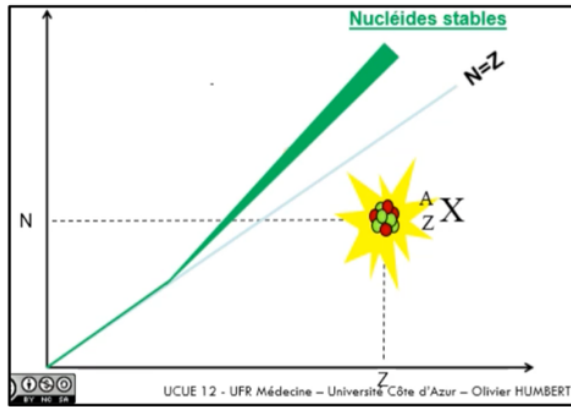
- A) Il s'agit d'un spectre électronique
- B) La valeur Y correspond à l'énergie moyenne de la particule émise
- C) La ligne continue correspond au spectre réel de la particule
- D) La ligne en pointillés correspond au spectre réel de la particule émise
- E) La différence entre les lignes en continue et en pointillée est expliquée par les forces coulombiennes dans le noyau

QCM 10 : Si le noyau X subit une transformation isobarique, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) bonne(s) ?



- A) C'est possiblement une transformation isobarique β^-
- B) C'est possiblement une capture électronique
- C) Le nombre de neutrons va augmenter de 1
- D) Le nombre de protons va diminuer de 1
- E) Le nombre de masse va diminuer de 1
- F) Toutes les propositions sont fausses

QCM 11 : Lors de la transformation isobarique β^+ qui va suivre, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) bonne(s) ?



- A) Un proton va être émis
- B) Un positon issu du cortège électronique va être émis
- C) 2 photons gamma vont être émis
- D) Un neutrino va être émis
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 12 : Concernant la désintégration β^+ , quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) L'énergie disponible de la désintégration β^+ est égale à la différence de masse des atomes père et fils
- B) Elle donne un spectre de raie d'origine nucléaire
- C) Lors de cette désintégration, un neutron se transforme en proton
- D) La désintégration β^+ est possible seulement si l'énergie rendue disponible par la désintégration est supérieure au seuil énergétique donné par l'énergie de liaison d'un électron de la couche K avec le noyau
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : L'iode-124 $^{124}_{53}I$ se transforme en tellure-124 $^{124}_{52}Te$ par émission d'une particule β^+ . Quelle est l'énergie maximale (en MeV) de cette particule, sachant que la masse d'un atome d'iode-124 est égale à 123,9026 u et celle d'un atome de tellure-124 à 123,9028 u ? On donne la masse de l'électron = 0,00055 u.

- A) 4,5
- B) 3,40
- C) 3,17
- D) 2,14
- E) 0,511

QCM 14 : Lors de la transformation du fluor-18 $^{18}_9F$ en oxygène-18 $^{18}_8O$, on constate la présence d'un photon de 504 keV. Il peut s'agir d'un photon...

- A) d'annihilation du β^+ émis lors de cette transformation
- B) de réarrangement électronique du fluor-18 après une conversion interne
- C) de réarrangement électronique du fluor-18 après une capture électronique
- D) de réarrangement électronique de l'oxygène-18 après une capture électronique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Lors d'une capture électronique qu'elles sont les particules qui expliquent le spectre direct de cette transformation radioactive ?

- A) L'émission d'un photon gamma
- B) L'émission d'un électron
- C) L'émission d'un positon
- D) L'émission d'un neutrino
- E) Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM 16 : Le fluor-18 $^{18}_9F$ se transforme en $^{18}_8O$ pour 98% par émission β^+ et pour 2% par capture électronique. On donne : $\mathcal{M}(18,9) = 18,0009$ u ; $\mathcal{M}(18,8) = 17,9991$ u ; $m_e = 0,00055$ u ; $E_{K(8O)} = 0,532$ keV ; $E_{L(8O)} = 0,028$ keV

- A) La capture électronique est moins probable car la différence des masses atomiques est inférieure à 1,022 MeV
- B) L'énergie maximum de β^+ est de 1,65 MeV
- C) L'énergie des photons issus de l'annihilation du β^+ est de 624 keV
- D) L'énergie du photon issu du réarrangement électronique après une capture électronique d'un électron de la couche K est de 504 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

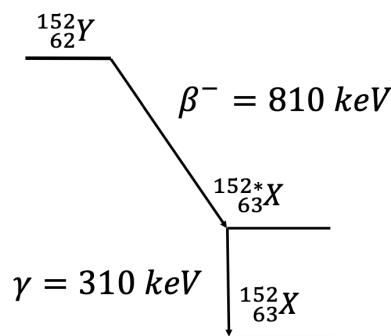
QCM 17 : Quelle(s) est (sont) les proposition(s) vraie(s) ?

- A) Deux nucléides isomères ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents
- B) Les isomères dans un état métastable sont caractérisés par une période radioactive plus courte que les isomères dans un état excité
- C) Pour un nucléide donné, l'isomère à l'état fondamental a une masse inférieure à celle de l'isomère excité
- D) Pour un nucléide donné, l'isomère à l'état fondamental a un niveau d'énergie disponible inférieur à celui de l'isomère excité
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Un noyau issu d'une transformation isobarique dans un état métastable peut atteindre un état stable par :

- A) Une capture électronique
- B) une émission gamma
- C) Une conversion interne
- D) Une création de paires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Ci-joint le schéma de désintégration du nucléide Y. Quelle est la \mathcal{M} (152,63) en u sachant que : \mathcal{M} (152,63) = 152,90508 u



- A) 150,35749
- B) 152,8547
- C) 152,89542
- D) 152,90541
- E) 153,23208

QCM 20 : Une transformation isomérique par émission gamma peut être responsable d'un spectre :

- A) Électromagnétique de raies d'origine atomique
- B) Électromagnétique continue d'origine atomique
- C) Électromagnétique de raies d'origine nucléaire
- D) Électromagnétique continue d'origine nucléaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

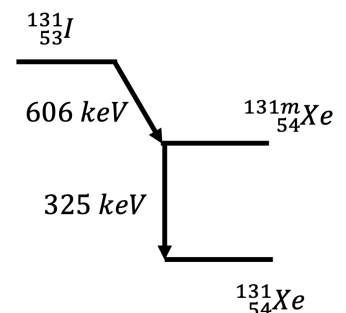
QCM 21 : Une transformation isomérique par conversion interne peut être responsable d'un spectre :

- A) Électronique de raies d'origine atomique
- B) Électromagnétique de raies d'origine atomique
- C) Électromagnétique continue d'origine atomique
- D) Électromagnétique de raies d'origine nucléaire
- E) Électronique de raies d'origine nucléaire

QCM 22 : Sachant que l'Iode se transforme en Xénon métastable par émission β^- d'énergie maximale $E = 606 \text{ keV}$, puis émet secondairement un rayon γ de $E = 325 \text{ keV}$ pour aboutir à l'élément fils stable, quelle est la masse de l'atome de Xénon stable exprimée en u ?

On donne \mathcal{M} (131,53) = 130,9060 u et $1\text{u} = 931 \text{ MeV}$

- A) 130,9075
- B) 130,9065
- C) 130,9050
- D) 131,0034
- E) 130,9087

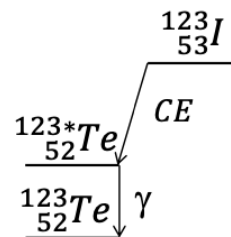


QCM 23 : Soit la transformation suivante : ${}^{123}_{53}\text{I} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow {}^{123*}_{52}\text{Te} + \nu \rightarrow {}^{123}_{52}\text{Te} + \gamma$
Le gamma émis a une énergie de 159 keV.

On donne : $\mathcal{M}(123,53) = 122,9056 \text{ u}$; $\mathcal{M}(123,52) = 122,9046 \text{ u}$; $E_{\text{K}}({}_{53}\text{I}) = 33 \text{ keV}$; $E_{\text{K}}({}_{52}\text{Te}) = 31 \text{ keV}$; $E_{\text{L}}({}_{52}\text{Te}) = 4 \text{ keV}$

Le spectre électromagnétique de cette transformation

- A) Présente une composante continue
- B) Est exclusivement de raies
- C) Présente une raie à 159 keV
- D) Présente une raie à 27 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Lois cinétiques

QCM 1 : Concernant $N(t)$ d'une source radioactive, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) $N(t)$ correspond à l'effectif de nucléides initialement présent dans la source
- B) $N(t)$ est stable dans le temps
- C) $N(t)$ décroît linéairement
- D) $N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
- E) $N(t)$ est une valeur négative

QCM 2 : Concernant l'activité $A(t)$ d'une source radioactive, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- A) $A(t) = N(t) \cdot \lambda$
- B) $A(t) = A(0) \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
- C) $A(t) = A(0) \cdot e^{-\frac{\ln(2) \cdot t}{T}}$
- D) $A(t) = -N(t) \cdot \lambda \cdot dt$
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 3 : Comment peut-on exprimer l'activité d'une source radioactive ?

- A) En nombre de désintégrations par seconde
- B) En Becquerel
- C) En Curie
- D) En Sievert
- E) En Joule

QCM 4 : Lors de l'administration de 3700 MBq (méga becquerels) d'iode-131, quel est le nombre d'atome d'iode-131 délivré sachant que sa période radioactive est de 8 jours ?

- A) $43 \cdot 10^3$
- B) $10 \cdot 10^5$
- C) $61 \cdot 10^6$
- D) $37 \cdot 10^{14}$
- E) $22 \cdot 10^{20}$

QCM 5 : Pour effectuer un examen TEP au 18-Fluorodéoxyglucose, on administre au patient 300 MBq ($T = 11$ à minutes).

On réalise l'examen 2h après. Quelle est l'activité au moment de cet examen (en ne tenant compte que de la période radioactive) ?

- A) 75
- B) 140
- C) 170
- D) 300
- E) 330

QCM 6 : La constante radioactive λ d'un radionucléide est de $5 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$, quelle(s) est (sont) approximativement la (les) valeur(s) de sa période radioactive T ?

- A) 10 h
- B) 14 h^{-1}
- C) 20 h
- D) 840 min
- E) 3 min^{-1}

QCM 7 : Deux sources radioactives A et B ont pour périodes radioactives respectives $T_A = 4$ jours et $T_B = 16$ jours. Comparez les activités A_A et A_B des sources au 16^e jour sachant qu'à l'instant initial elles avaient la même activité

- A) $\frac{A_A}{A_B} = 8$
- B) $\frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{4}$
- C) $\frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{8}$
- D) $\frac{A_A}{A_B} = 4$
- E) A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Soit un générateur Molybdène-technétium. A l'instant $t = 0$, 3840 MBq de $^{99m}_{43}\text{Tc}$, élément fils, est en équilibre avec du $^{99}_{42}\text{Mo}$, élément père. Au bout de 268 heures, on effectue la séparation du père et du fils (élution du générateur). Sachant que la période radioactive du $^{99}_{42}\text{Mo}$ est de 67h et que la période radioactive du $^{99m}_{43}\text{Tc}$ est de 6h, quelle est la radioactivité en MBq du $^{99m}_{43}\text{Tc}$ 18h après cette séparation ?
On considère qu'à l'équilibre, l'activité du fils est égale à celle du père.

- A) 480 MBq
- B) 240 MBq
- C) 220 MBq
- D) 30 MBq
- E) 0 MBq

Radiobiologie

QCM 1 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les cassures simple brin de l'ADN provoquées par les rayonnements ionisants ?

- A) Elles peuvent se faire par un effet direct des rayonnements
- B) Elles peuvent se faire par un effet indirect via des radicaux libres ou des espèces réactives de l'oxygène
- C) Elles ne peuvent pas être réparées
- D) Elles sont spécifiques des rayonnements ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant l'exposition aux radiations ionisantes en France, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le Radon-222 participe de manière importante à l'irradiation d'origine tellurique
- B) L'exposition d'origine médicale représente 5% de l'exposition totale de la population
- C) Un examen diagnostique de type tomodensitométrie produit une exposition de l'ordre de 100 à 500 mSv
- D) La dose repère de l'irradiation naturelle est égale à 100 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Lors de l'accident de Tchernobyl, on sait que les pompiers qui sont intervenus pour maîtriser l'incendie ont été exposés à une dose efficace d'irradiation supérieure à 1000 mSv. Les populations voisines ont été exposées à des doses variables et en particulier à de l'Iode-131. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les suites de l'accident ?

- A) La conséquence essentielle pour les pompiers a été la survenue de nombreux cancers
- B) Certains pompiers ont présenté un syndrome aigu d'irradiation qui correspond à un effet déterministe
- C) Dans les régions voisines, on a constaté une augmentation du nombre de cancers de la thyroïde chez les enfants
- D) Il n'y a pas eu d'effet stochastique démontré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses