

QCM 1 : Quelle est l'énergie (en eV) des électrons de la couche M (modèle de Bohr) du calcium ($Z=20$), sachant la constante d'écran correspondant est égale à 16 ?

- A) -24
- B) -54
- C) -6
- D) 340
- E) -580

QCM 2 : Calculez l'énergie de liaison par nucléons (en MeV) du Ruthérium-101 ($Z=44$), donnez-la (les) proposition(s) vraie(s) (inspiré des annales) :

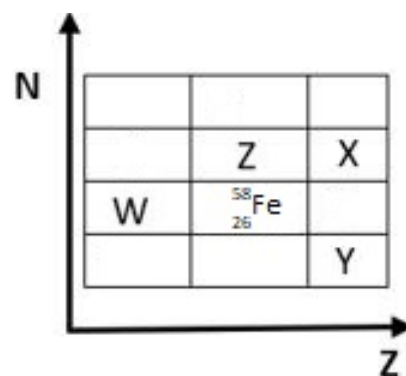
Données : masse proton : 1,007 u ; masse neutron : 1,009 u ; masse du noyau de Ruthérium : 101,07 u

- A) 4,3
- B) 5,1
- C) 6,9
- D) 7,4
- E) 8,2

QCM 3 : Complète cette partie de la table des nuclides :

Données : $Z=24$: Chrome ; $Z=25$: Manganèse ; $Z=27$: Cobalt

- A) $W = {}_{24}^{57}\text{Cr}$
- B) $Z = {}_{26}^{59}\text{Mn}$
- C) $X = {}_{27}^{60}\text{Co}$
- D) $Y = {}_{27}^{58}\text{Co}$
- E) $Y = {}_{26}^{56}\text{Co}$



QCM 4 : L'iode-124 ${}_{53}^{124}\text{I}$ se transforme en tellure-124 ${}_{52}^{124}\text{Te}$ par émission d'une particule béta +. Montrez que le béta + peut être éjecter et trouvez quelle est l'énergie maximale (en MeV) de cette particule, sachant que la masse d'un atome d'iode-124 est égale à 123,9062 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 5 : Le fluor-18 ${}_{9}^{18}\text{F}$ se transforme en ${}_{8}^{18}\text{O}$ pour 98% par émission béta + et pour 2% par capture électronique.

On donne : $M(18, 9) : 18,0009 \text{ u}$; $M(18,8) : 17,9991 \text{ u}$; masse de l'électron = 0,00055 u ; $E_K(F_9)=0,619 \text{ keV}$; $E_L(F_9)=0,052 \text{ keV}$; $E_K(O_8)=0,532 \text{ keV}$; $E_L(O_8) = 0,028 \text{ keV}$

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

QCM 6 : Calculez la constante radioactive de l'atome de Fluor.

Données : Période radioactive $T = 5\,000$ secondes ; Activité initiale $A_0 = 600 \text{ MBq}$

- A) 14×10^{-5}
- B) $1,4 \times 10^{-4}$
- C) $1,4 \times 10^{-3}$
- D) $2,7 \times 10^{-2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : L'Iode 53 a une période biologique de 5 jours et une période effective de 2,5 jours. Qu'elle est sa période physique ?

- A) 5 jours
- B) 3 jours
- C) 1 jours
- D) 1 semaine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : On reçoit au temps $t = 0$ une solution radioactive composée d'un mélange d'un composé A et d'un composé B. Le composé A d'activité 1216 MBq de période physique égale à 6 heure et de période biologique égale à 3 heures. Le composé B d'activité 900 MBq possède une période effective égale à 4 heures. Quelle activité, en MBq, persiste à $t = 6$ heures après injection ?

- A) 2116 MBq
- B) 1058 MBq
- C) 529 MBq
- D) 300 MBq
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : On mesure une activité de 2400 MBq d'Astate ^{210}At dans un quartier résidentiel. Ce quartier de 2000 km^2 est découpé en 5 carrés de 200 km^2 , indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $T = 5 \times 10^{-1}$ secondes ; $N = 6,022 \times 10^{23}$; $\ln 2 = 0,693$

- A) La masse d'Astate sur l'ensemble du quartier résidentiel est de 6 ng
- B) L'activité sur un kilomètre carré est de 1,2 MBq
- C) La masse d'Astate sur un carré du quartier résidentiel est de 6×10^{-10} g
- D) La masse d'Astate sur un kilomètre carré est de 3×10^{-3} ng
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Soit trois tubes à rayons X, fonctionnant sous trois régimes différents :

- Tube 1 : $U = 140$ kV et $i = 10$ mA

- Tube 2 : $U = 60$ kV et $i = 20$ mA

- Tube 3 : $U = 120$ kV et $i = 10$ mA

Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le tube 2 a une puissance consommée égal au tube 3
- B) Le tube 3 a un rendement 2 fois supérieur au tube 2
- C) La puissance rayonnée du tube 1 et celle du tube 3 ont un facteur de proportionnalité égale à $\sqrt{4}$
- D) $K = \frac{k}{2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Les énergies des électrons de l'atome de bore ($Z=5$), d'après le modèle de Bohr, sont : $W_K = -190$ eV et $W_L = -10$ eV. Après une ionisation par expulsion d'un électron de la couche L, quel(s) est(ont) le(les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A) Un photon de fluorescence de 190 eV
- B) Un photon de fluorescence de 180 eV
- C) Un photon de fluorescence de 10 eV
- D) Un électron d'Auger de 180 eV
- E) Un électron d'Auger de 170 eV
- F) Un électron d'Auger de 10 eV
- G) Les propositions A, B, C, D, E et F sont fausses

QCM 12 : Pour se protéger d'un flux de photons de 511 keV, on dispose de fer dont la couche de demi-atténuation (CDA) est de 0,8 cm et de papier dont la CDA est de 8 cm, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour atténuer 50 % du flux de photons incidents, il faut une épaisseur de papier 10 fois plus importante que celle du fer
- B) 8 cm de papier atténuent la totalité des photons incidents
- C) 3 CDA de papier transmet 87,5 % des photons incidents
- D) La combinaison de 0,8 cm de fer et de 8 cm de papier atténuent 75 % de photons incidents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses