

**QCM 1** : La masse atomique du Fluor stable ( ${}^19_9F$ ) est de 18,9984 g. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

**Données** : On donne le Nombre d'Avogadro  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ .

- A) La masse d'une mole d'atomes de Fluor stable est de 18,9984 u
- B) La masse d'un atome de Fluor stable est de 18,9984 g.
- C) La masse d'un atome de Fluor stable est de  $3,16 \cdot 10^{23}$  g
- D) Son nombre de masse est égal à 18
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Quelle est l'énergie des électrons en eV de la couche L du Calcium ( $Z = 20$ ) sachant que la constante d'écran est égale à 16 ?

- A) 217,6
- B) -54,4
- C) 24,2
- D) 54,4
- E) -217,6

**QCM 3** : On considère une onde électromagnétique (OEM) de longueur d'onde  $\lambda = 700\text{nm}$ . Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

**Données** : constante de Planck  $h = 6,62 \times 10^{-34}$  J.s

- A) Cette OEM possède une énergie de 1,77 eV
- B) Cette OEM possède une énergie de  $2,8 \cdot 10^{19}$  J
- C) Cette OEM possède une énergie de  $2,8 \cdot 10^{-19}$  eV
- D) Cette OEM possède une énergie de 1,77 J
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : On considère l'atome de Chlore ( $Z = 17$ ), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) :  $W_K = -137$  ;  $W_L = -41$  ;  $W_M = -18$ . Un atome de Chlore subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 41 eV
- B) Un photon de fluorescence de 23 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 41 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 23 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : On considère l'atome de Chlore ( $Z = 17$ ), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) :  $W_K = -137$  ;  $W_L = -41$  ;  $W_M = -18$ . Un atome de Chlore subit une excitation d'un électron de la couche K vers la couche M. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 137 eV
- B) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 96 eV
- C) Un photon de fluorescence de 96 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 55 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6** : Pour un faisceau de photon mono énergétique de 100 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 4 cm pour l'eau et 1,6 cm pour le verre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant 8 cm d'eau, 75% des photons seront transmis
- B) En traversant 8 cm de verre, 12,5% des photons seront transmis
- C) En traversant 4 cm d'eau et 1,6 cm de verre, 75% des photons seront atténués
- D) En traversant 16 cm d'eau, la quantité de photon transmis est négligeable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7** : Un rayonnement électro-magnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le polyéthylène égal à  $0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ . Quelle est, en mètre, la couche de demi-atténuation du polyéthylène correspondante ?

**Données** : masse volumique du polyéthylène =  $1,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ;  $\ln(2) = 0,693$

- A)  $2,9 \cdot 10^{-2}$
- B)  $12 \cdot 10^{-2}$
- C)  $5,1 \cdot 10^{-1}$
- D) 2,9
- E) 5,1

**QCM 8** : Soit l'atome de néodyme  ${}_{60}^{143}\text{Nd}$  dont la masse est égale à 142,90981 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de néodyme ?

**Données** : En u :  $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$  ;  $m(\text{proton}) = 1,00728$  ;  $m(\text{neutron}) = 1,00866$  ;  $m(\text{électron}) = 0,00055$ .

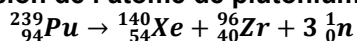
- A) 2,6
- B)  $4 \cdot 10^6$
- C) 2600
- D) 8,3
- E) 1270

**QCM 9** : On considère deux noyaux de deutérium  ${}^2\text{H}$  fusionnant entre eux pour former un noyau de tritium  ${}^3\text{H}$  et un proton. Calculer l'énergie libérée (en MeV) lors de cette fusion :

**Données** : En u :  $m(\text{deutérium}) = 2,01410$  ;  $m(\text{tritium}) = 3,01605$  ;  $m(\text{proton}) = 1,00728$

- A) 4,5
- B) 5
- C) 5,5
- D) 6
- E) 6,5

**QCM 10** : On considère la réaction de fission de l'atome de plutonium-239 ( $Z = 93$ ) suivante :



Calculer l'énergie libérée (en Joules) par la réaction de fission du plutonium-239.

**Données** : Énergies de liaison par nucléon en MeV :  $\text{Pu} = 7,8$  ;  $\text{Xe} = 8,2$  ;  $\text{Zr} = 8,5$  ;  ${}_0^1\text{n} = 0$  //  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- A) 10
- B) 100
- C)  $1,6 \cdot 10^{-19}$
- D)  $1,6 \cdot 10^{-17}$
- E)  $1,6 \cdot 10^{-11}$

**QCM 11** : L'actinium (225,89) se désintègre en Francium (221,87). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

**Données** : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique :  $M(225,89) = 225,0232$  ;  $M(221,87) = 221,0142$ ,  $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 6,4 MeV
- B) L'énergie de la particule  $\alpha$  est de 5,96 MeV
- C) L'énergie de la particule  $\alpha$  est de 6,4 keV
- D) Le Radon 222 est dangereux si inhalé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12** : L'Ytterbium 70 ( ${}_{70}^{180}\text{Yb}$ ) se transforme en Lutecium-71 ( ${}_{71}^{180}\text{Lu}$ ). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

**Données** : On donne les masses des atomes en unité de masse atomique :  $M(180,71) = 179,9499$  ;  $M(180,70) = 179,9523$  ;  $m_e = 0,00055 \text{ u}$ .

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,4 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 1,21 MeV
- C) L'énergie minimale de la particule  $\beta^-$  est de 2,24 MeV
- D) L'énergie maximale de la particule  $\beta^+$  est de 2,4 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13** : Le Samarium 62 ( $^{130}_{62}\text{Sm}$ ) se transforme en Prométhium 61 ( $^{130}_{61}\text{Pm}$ ). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

**Données** :  $m_e = 0,00055 \text{ u}$  ;  $M(130,62) = 129,9489 \text{ u}$  ;  $M(130,61) = 129,9404 \text{ u}$ .

- A) Il peut s'agir d'une désintégration  $\beta^+$
- B) Cela pourrait aussi être une capture électronique
- C) L'énergie cinétique maximale de la particule  $\beta^+$  est de 7,9176 MeV
- D) L'énergie disponible est de 7,4 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14** : Le gallium-68 ( $^{68}_{31}\text{Ga}$ ) se transforme en Zinc-68 ( $^{68}_{30}\text{Zn}$ ). Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (*QCM très fortement inspiré des annales*)

**Données** : On donne leurs masses atomiques en u :  $M(68,31) = 67,9280$  et  $M(68,30) = 67,9248$ .

L'équivalence masse-énergie correspondant à 1 u : 930 MeV.

On donne les énergies de liaison de leurs électrons (en keV) :  $W_K(68,31) = 10$  ;  $W_L(68,31) = 1,3$  ;  $W_M(68,31) = 0,1$  ;  $W_K(68,30) = 9$  ;  $W_L(68,30) = 1$  et  $W_M(68,30) = 0,08$ .

- A) Cette transformation peut entraîner une émission  $\beta^+$
- B) Cette transformation peut entraîner une capture électronique
- C) Cette transformation peut entraîner une émission d'un photon de 8,7 keV
- D) L'énergie disponible de cette transformation peut-être de 2,97 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15** : Soit la désintégration suivante :  $^{172}\text{Au} \rightarrow ^{168}\text{Ir} + ^4\alpha$ . L'énergie libérée par cette réaction est :

$E_d = 6,99 \text{ MeV}$ . Calculez la différence de masse entre l'Or-172 et l'Iridium-168, en sachant que  $M(4,2) = 4,0026 \text{ u}$ .

- A) 4,0096 u
- B) 0,0075 u
- C) 4,0101 u
- D) 4,0085 u
- E) 0,0062 u