



Correction du concours 2019/2020 BIOPHYSIQUE S1

	2/		3/		4/		5/	
6/	7/		8/		9/ B		10/ D	
11/ BCD	12/ AC		13/ D		14/ C		15/ BCD	
16/ ABCD	17/ E		18/ A		19/ E		20/ E	
21/ B	22/ ABCD		23/ E		24/ D		25/	
26/	27/		28/		29/		30/	
31/	32/		33/		34/		35/	
36/	37/		38/		39/		40/	

QCM 9 : B

Petite partie histoire que le prof aime bien

- A) Faux : pas du tout Aristote était le tenant de la théorie des 4 éléments
- B) Vrai : c'est le premier à découvrir les composants de l'atome, il met en évidence la présence des électrons
- C) Faux : Pour Dalton l'atome se limite à une sphère dure et pleine de matière
- D) Faux : pour Rutherford les électrons sont répartis dans un nuage électronique autour du noyau et c'est le modèle actuel de Bohr qui met en évidence les orbites quantifiées d'énergie
- E) Faux

QCM 10 : D

Tombé 65653 de fois au tut et en DM..

Ici il ne donnait pas la masse de l'électron normalement vous vous en souvenez c'est 0,0005 ou alors vous prenez la masse de l'atome d'hydrogène ça fait 1,00783 c'est des trucs à force de l'utiliser vous vous en souvenez.

Après c'était un QCM qui ne méritait même pas de perdre le temps de faire le calcul car on se souvient que l'énergie de liaison par nucléons n'excède pas **8,5 MeV/nucléons**. **Donc le seul item possible était le D**

On commence par calculer le défaut de masse.

$$\Delta M = m_n \times (A-Z) + m_p \times (Z) + m_e \times (Z) - M(6,3) = 3 \times 1,009 + 3 \times 1,00783 \text{ (masse hydrogène)} - 6,028$$

$$= 3,027 + 3,0234 - 6,028 = 0,0224$$

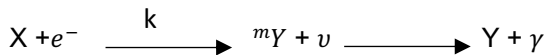
Maintenant on convertit en énergie : $\Delta M \times 931 = 20,8544 \text{ MeV}$ ici c'est l'énergie du noyau en entier mais nous on veut l'énergie de liaison par nucléons donc on divise tout simplement par le nombre de A

$$20,8544 / 6 = \mathbf{3,47 \text{ MeV/ nucléons}}$$

QCM 11 : BCD

- A) Faux, le spectre bêta moins peut être considéré comme électronique mais non comme électromagnétique
 B) Vrai, c'est dans le cours
 C) Vrai, le spectre réel est décalé vers la gauche
 D) Vrai, si le spectre réel est décalé vers la gauche c'est parce que les particules β^- de faible énergie sont attirées par le noyau qui est chargé positivement (et comme elles ont une énergie trop faible elles ne peuvent pas se libérer de son emprise)
 E) Faux

QCM 12 : AC



- A) Vrai, cela correspond à l'énergie du gamma. Dans la radioactivité gamma, on sait que : $E_\gamma = E_d \approx \Delta M \times 1000$
 Ici, $\Delta M = M({}^mY) - M(Y)$

$$= 11,0095 - 11,0093 = 0,0002 \text{ u}$$

$$E_\gamma = E_d \approx 0,0002 \times 1000 \approx 0,2 \text{ MeV} \approx 200 \text{ KeV}$$

Comme on a arrondi au-dessus pour calculer, la vraie valeur est légèrement inférieure à celle que l'on a trouvé donc 186,2 keV c'est juste ☺ (pas faute de l'avoir répété)

- B) Faux, on trouvait 425 eV en faisant $E_K(X) - E_L(X)$ mais l'atome X ne se réarrange pas c'est l'atome FILS qui se réarrange
 C) Vrai, l'atome mY doit se réarranger car il y a une vacance électronique sur la couche K, un électron passe donc de la couche L à la couche K émettant un photon de fluorescence d'énergie $E = E_K({}^mY) - E_L({}^mY) = 340 - 38 = 302 \text{ eV}$. Ce photon peut aller percuter la couche L de mY provoquant ainsi l'expulsion d'un électron de Auger d'énergie cinétique $E = E_K({}^mY) - E_L({}^mY) - E_L({}^mY) = 302 - 38 = 264 \text{ eV}$
 D) Faux, ce n'est pas un électron qui a été émis avec cette énergie mais un photon de fluorescence voir item C
 E) Faux

QCM 13 : D

En 24h:

- Il s'est écoulé 4T(a) donc il faut diviser l'activité de A quatre fois par 2 ce qui donne (ou faire $160/2^4$) :
 $160/2 = 80$; $80/2 = 40$; $40/2 = 20$; $20/2 = 10 \text{ MBq}$
- Il s'est écoulé 2T(b) donc il faut diviser l'activité de B deux fois par deux ce qui donne : $360/2 = 180$; $180/2 = 90 \text{ MBq}$

$90 + 10 = 100 \text{ MBq} \rightarrow \text{réponse D}$

QCM 14 : C

- A) Faux : ici la formule décrite par le prof est dose délivrée x nombre de séance / intervalle t entre deux séances

Alors que le formule pour la Dose totale reçue : D (dose délivrée par séance) x N (nombre de séances)

B) Faux : Au contraire entre deux irradiations ce sont les cellules saines qui vont restaurer leur lésions ADN plus rapidement que les cellules cancéreuses. C'est écrit texto dans le cours

C) Vrai : entre deux séances la tumeur diminue de volume (mort des cellules oxygénées -> la tumeur se rapproche du vaisseau et se réoxygène) ce qui augmente son oxygénation et permet d'augmenter la radiosensibilité du tissu pour la prochaine irradiation

D) Faux : au contraire la restau cellulaire et repopulation entre chaque séance oblige à augmenter la dose délivrée à la tumeur pour sa destruction totale. Encore une fois texto cours

E) Faux

QCM 15 : BCD

A) Faux : on arrondi la masse atomique à l'entier le plus proche donc ici $A = 127$

B) Vrai

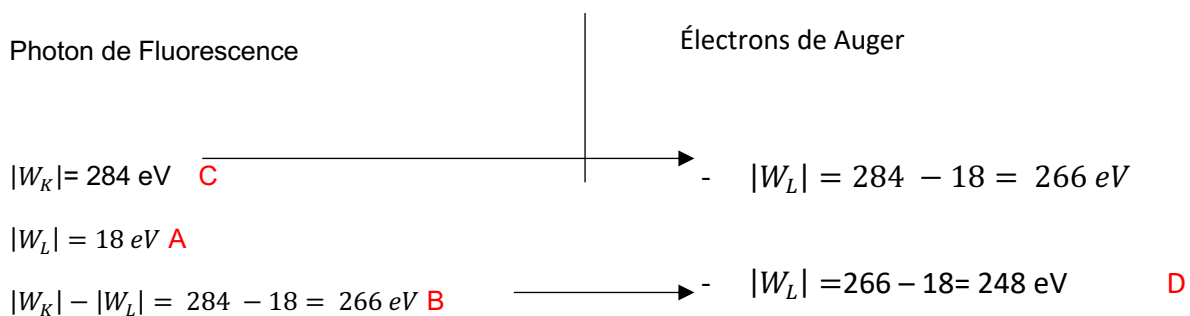
C) Vrai

D) Vrai : pour trouver le nombre de neutrons $A - Z = 127 - 53 = 74$

E) Faux

QCM 16 : ABCD

Après une ionisation sur la couche K de l'atome de carbone, voici ce qu'on pouvait avoir : (ici le prof ne donne que les énergies des couches K et L donc on s'en fout des autres)



- A) Vrai, cela correspond à l'émission d'un photon de fluorescence provoquée par l'arrivée d'un électron libre sur L
- B) Vrai, cela correspond au photon de fluorescence émis par la transition électronique entre L et K
- C) Vrai, cela correspond à l'émission d'un photon de fluorescence provoquée par l'arrivée d'un électron libre sur K
- D) Vrai, cela correspond à l'électron de Auger expulsé de la couche L par le photon de fluorescence de l'item B
- E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux, il s'agit de l'un des mécanismes d'interaction des PHOTONS avec la matière
- B) Faux, dans l'effet photo-électrique, le photon incident transmet toute son énergie à l'électron, il n'y a pas d'énergie diffusée
- C) Faux, voir B
- D) Faux, il n'y a pas de seuil pour l'effet photo-électrique
- E) Vrai

QCM 18 : A

Le spectre des rayons X a bien une composante continue et de raies due à l'interaction des électrons du tube à RX par freinage et par collision avec la matière

QCM 19 : E

Alors ici le prof exigeait que vous connaissiez la masse de l'atome de carbone-12 et vous la connaissez parce que c'est à la base de la définition de la constante d'avogadro

"La constante d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ a été choisi de telle sorte qu'1 mole de carbone-12 est une masse de 12g" -> donc masse d'un atome de carbone 12u

On sait que l'atome de bore se désintègre donc cet atome a forcément une masse plus grande que le carbone-12 car il est moins stable.

Seul item possible était le E

QCM 20 : E *Ce QCM c'était cadeau, c'était les annales*

- A) Faux, (on vous l'avait fait tomber au tut' ☺), justement lors de la phase de précession, les moments magnétiques individuels des protons s'orientent dans la direction du champ magnétique appliqué
- B) Faux, non c'est l'application d'un deuxième champ magnétique B_1
- C) Faux, c'est durant la phase de précession que la magnétisation macroscopique apparaît
- D) Faux, c'est dans la phase de résonance qu'interviennent les ondes radiofréquences
- E) Vrai

QCM 21 : B

A) Faux : ici le LCR (liquide) est en noir -> hyposignal donc l'image est pondérée en T1

B) Vrai

C) Faux : ce ne veut rien dire. TE et TR sont des paramètres choisis par l'opérateur

D) Faux : ici l'image est pondérée en T1 donc si la lésion avait un T1 court elle serait en hypersignal ce qui n'est pas le cas. La lésion a un T1 long elle est en hyposignal par rapport aux tissus environnants

QCM 22 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai

E) Faux

QCM 23 : E

- A) Faux, il s'agit d'une dose efficace
- B) Faux, le seuil des faibles doses est environ égal à 100 mSv
- C) Faux, la radio-exposition moyenne en France est de 3,3 mSv
- D) Faux, pour provoquer des effets déterministes, il aurait fallu que la dose soit supérieure à 100 mSv
- E) Vrai

QCM 24 : D

$T=13h= 13 \times 3600 \text{ s} = 46\,800 \text{ s}$ (il ne fallait pas oublier de mettre la période en secondes)

$$N = \frac{A}{\lambda} = \frac{AT}{\ln(2)} = \frac{2,8 \times 10^6 \times 468 \times 10^2}{0,7} = \frac{28 \times 468}{7} \times \frac{10^5 \times 10^2}{10^{-1}}$$

Soit vous aviez le temps de tout calculer et au final on a : $N = 1\,872 \times 10^8$ noyaux

Soit vous faisiez l'ordre de grandeur ce qui donne : $N = \dots \times 10^8$ noyaux → **réponse D**