



## Correction officielle de l'ECUE 3 de l'Examen du 28/11/2024

1/	AD	2/	BCD	3/	ABD	4/	E	5/	CD
6/	CD	7/	E	8/	B	9/	A	10/	ABC
11/	B	12/	CD	13/	C	14/	E	15/	B
16/	AD	17/	A	18/	A	19/	C	20/	A
21/	C	22/	A	23/	A	24/	E	25/	C
26/	ABCD	27/	BCD	28/	AD	29/	E	30/	CD
31/	B	32/	D	33/	B	34/	ABCD	35/	B
36/	ACD								

### **QCM 1 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Le nombre de protons est égale à 23
- C) Faux : Le nombre de neutrons est égale à 28 ( $51 - 23 = 28$ )
- D) Vrai
- E) Faux

### **QCM 2 : BCD**

- A) Faux : Pas possible que ce soit 9g
- B) Vrai : La masse d'un atome =  $\frac{18}{6,02 \times 10^{23}} = 3 \times 10^{-23}$  g
- C) Vrai : texto cours (cet item tombe tous les ans)
- D) Vrai : idem
- E) Faux

### **QCM 3 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux :
- D) Vrai : l'électron libre arrive directement sur la couche K puis le photon de fluorescence ionise l'électron de la couche L ( $870 - 50 = 820$  eV)
- E) Faux

### **QCM 4 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : un REM de 20 nm ( $20 \cdot 10^{-9}$  m) est ionisant et donc il ne fait pas partie des ondes radiofréquences (cf tableau)

### **QCM 5 : CD**

- A) Faux : cela concerne les électrons
- B) Faux : cela concerne les neutrons
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

### **QCM 6 : CD**

- A) Faux : C'est un rayonnement électromagnétique
- B) Faux : Ils ne viennent pas directement de la transformation du noyau
- C) Vrai
- D) Vrai : Le freinage
- E) Faux

### **QCM 7 : E**

- A) Faux : 100 kV
- B) Faux : Freinage = spectre continu
- C) Faux : Pour augmenter l'énergie il faut augmenter le kilovoltage
- D) Faux : L'Energie des raies ne dépend pas de la haute tension

E) Faux

**QCM 8 : B**

A) Faux : C'est bizarre je pense que c'était pour vous embrouiller

B) Vrai :  $W_k - W_l = 71 - 12 = 59$

C) Faux

D) Faux : Pour moi c'est faux car c'est photon de fluorescence et pas électron d'Auger

E) Faux

**QCM 9 : A**

A) Vrai : Alors phrase un peu simplificatrice mais en soit je pense que c'est vrai

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

**QCM 10 : ABC**

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : au contraire l'oxygène a un effet radio sensibilisant !

E) Faux

**QCM 11 : B**

A) Faux : elles sont réparables par certaines enzymes

B) Vrai

C) Faux : elles ne sont pas spécifiques des RI puisqu'elles apparaissent naturellement dans la cellule avec les radicaux oxygénés qu'elle produit

D) Faux : elles peuvent aussi être produites par des effets indirects (avec la création de radicaux libres)

E) Faux

**QCM 12 : CD**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : ce sont les seuls effets stochastiques cancérogènes qui ont pu être observés

D) Vrai : les pastilles d'iode stable permettent la saturation préalable de la thyroïde par de l'iode 127 (stable), si bien que quand va arriver l'iode 131, il ne sera pas capté par la thyroïde déjà saturée

E) Faux

**QCM 13 : C**

A) Faux : NON, une capture électronique ne produit qu'une particule : un neutrino (donc en aucun cas un positon)

B) Faux : après 110 min, l'activité du fluo 18 est réduite de 50% (définition d'une demi-vie)

C) Vrai : « Il va avoir un parcours très sinueux de quelques millimètres en perdant progressivement son énergie cinétique au cours de ses collisions et va finir par s'arrêter. »

D) Faux : par le phénomène d'annihilation ++ (la création de paire permet la transformation de l'énergie d'un photon en un électron et une particule beta +)

E) Faux

**QCM 14 : E**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Vrai : wtf

On cherche la période (T)

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

On ne connaît pas  $\lambda$  cependant on sait que

$$A = \lambda \times N$$

Donc on peut isoler  $\lambda$

$$\lambda = \frac{A}{N}$$

Et l'introduire dans la formule initial (comme on connaît A et N)

On obtient donc

$$T = \frac{\ln 2}{\frac{A}{N}}$$

$$T = \frac{\ln 2 \times N}{A}$$

On a plus qu'à remplacer par les valeurs et résoudre le calcul

$$T = \frac{0,69 \times 1,365 \cdot 10^{14}}{1 \cdot 10^5}$$

$$T = 0,69 \times 1,365 \cdot 10^{14} \times 10^{-5}$$

$$T = 0,69 \times 1,365 \cdot 10^9$$

$$T = 0,942 \cdot 10^9$$

$$T = 942 \cdot 10^6 \text{ s}$$

Maintenant il faut convertir ça en années

On nous donne 1 an =  $31,557 \cdot 10^6 \text{ s}$

Donc

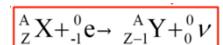
$$T = \frac{942 \cdot 10^6}{32 \cdot 10^6}$$

$$T = 29,4 \approx 30 \text{ ans}$$

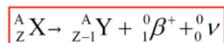
Si vous l'avez eu envoyez moi un message que je vous félicite 🎉

**QCM 15 : B**

- A) Faux  
 B) Vrai : il y a la perte d'un proton, cela peut correspondre soit à une capture électronique :



soit à une transformation  $\beta^+$  :



dans le cas d'une  $\beta^+$  il n'y a aucune particule qui pourrait correspondre au  $\chi$  puisque tout simplement aucune particule n'est produite avec le noyau père mais dans le cas d'une capture électronique on voit qu'un électron correspond aux éléments initiaux de la transformation, cet électron pourrait donc correspondre au  $\chi$

- C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

**QCM 16 : AD**

- A) Vrai : d'après les mêmes formules, il y a deux particules qui peuvent être émises avec le noyau fils qui sont le neutrino (dans le cas d'une transformation  $\beta^-$  ou d'une capture électronique) ou la particule  $\beta^+$  (seulement dans le cas de la transformation  $\beta^+$ )
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : A**

- A) Vrai : pour le Tc on a une activité initiale de 320 MBq et une période de 6h  $\rightarrow$  au bout de 24h il y a eu 4 périodes (donc on divise l'activité initiale 4 fois par 2) donc l'activité au bout de 24h est de

$$A_{Tc} = \frac{320}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 20 \text{ MBq}$$

- Pour l'Iode on a une activité initiale de 720 MBq et une période de 12h  $\rightarrow$  au bout de 24h il y a eu 2 périodes (donc on divise l'activité initiale 2 fois par 2) donc l'activité au bout de 24h est de

$$A_I = \frac{720}{2 \times 2} = 180 \text{ MBq}$$

L'activité totale au bout de 24h est donc de  $20 + 180 = 200 \text{ MBq}$

- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 18 : A**

- A) Vrai : On utilise la formule

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{radio}} + \frac{1}{T_{bio}}$$

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{60} + \frac{1}{120} = \frac{3}{120}$$

Donc

$$T_{eff} = \frac{120}{3} = 40 \text{ jours}$$

- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux (annale 2016)

**QCM 19 : C**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai :  $232 - 228 = 4$ , il s'agit bien d'un multiple de 4, donc le  ${}^{228}_{88}\text{Ra}$  appartient à la famille du Thorium 232
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 20 : A**

- A) Vrai : Il y a le gain d'un proton entre le  ${}^{228}_{88}\text{Ra}$  et l' ${}^{228}_{89}\text{Ac}$ , ce qui correspond à une transformation  $\beta^-$
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 21 : C**

$$t_{max} = \frac{Ln\lambda_2 - Ln\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

- A) Faux :  $t_{max}$  est défini par
- B) Faux : ils sont en équilibre de régime **après**  $t_{max}$
- C) Vrai : définition du cours
- D) Faux : après  $t_{max}$  le fils décroît avec la demi-vie du père (en effet on est dans le cas d'un équilibre de régime puisque le père et le fils sont dans le même réacteur et que  $T_1 > T_2$ )
- E) Faux

**QCM 22 : A**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux : je vous ai fait tomber le même en séance tut ! (même raisonnement)

On schématise la transformation :

**Radium** ( $T = 5,7$  ans)  $\rightarrow$  **Actinium** ( $T = 6$ h)  $\rightarrow$  petit fils stable

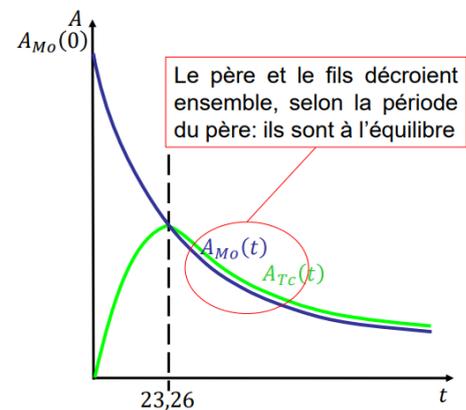
Le radium radioactif forme en désintégrant un autre élément radioactif l'actinium  $\rightarrow$  on a ici un cas particulier **d'équilibre de régime** entre père et fils

Ce n'est possible que si  $\lambda_1 < \lambda_2$  donc que  $T_1 > T_2$

Pour tout  $t > t_{max}$  (donc à droite des pointillés sur le schéma) on obtient :

$$A_2(t) \cong A_1(t) \times \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

La partie de l'expression avec les lambdas n'est qu'un coefficient de proportionnalité (terme constant)



(exemple du cours avec le Mo et le Tc)

Mais on voit dans ce QCM que  $T_1$  est très supérieur à  $T_2$  donc  $\lambda_1$  est négligeable devant  $\lambda_2$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} \cong \frac{\lambda_2}{\lambda_2} = 1$$

On se retrouve alors avec  $A_2(t) \cong A_1(t)$

Il nous reste donc plus qu'à trouver l'activité du père au bout de 6 ans grâce à sa période

6 ans  $>$  5.7 ans  $\rightarrow$  on a un peu plus que la période du radium (père), il reste donc un peu moins de la moitié de l'activité initiale ( $800/2 = 400$  MBq)

La seule réponse qui colle est donc 385 MBq.

**QCM 23 : A**

A) Vrai : on part initialement avec la formule :  $E_d = \Delta M \cdot 931,5 - 2 \cdot m_e \cdot 931,5$   
 $E_d = \Delta M \cdot 931,5 - 1,02465$   
 $1,8 + 1,02465 = \Delta M \cdot 931,5$   
 $2,82465 = \Delta M \cdot 931,5$   
 $\frac{2,82465}{931,5} = \Delta M$   
 $\Delta M = 0,003032$

On décompose  $\Delta M$  :  
 $M(A,Z) - M(A,Z-1) = 0,003032$   
 $- M(A,Z-1) = 0,003032 - M(A,Z-1)$   
 $- M(A,Z-1) = 0,003032 - 67,928$   
 $- M(A,Z-1) = - 67,925$   
 $M(A,Z-1) = 67,92496 \text{ u} \approx 67,925 \text{ u}$

- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 24 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

**QCM 25 : C**

- A) Faux : Vraiment pour vous embrouiller la
- B) Faux : Famille 1 les électrons
- C) Vrai : Def
- D) Faux : C'est exactement l'inverse dans le cours
- E) Faux

**QCM 26 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : avec la formation de peroxydes
- E) Faux : tout était dans cette phrase du cours « Indirect : **(70%)** +++ on passe par une première étape de formation de radicaux libres (par scission d'une molécule en deux), qui vont dans un deuxième temps aller **lésier l'ADN**. Cette première étape passe par une molécule qui est la plupart du temps de l'**H2O** »

**QCM 27 : BCD**

- A) Faux : les photons sont produits par les accélérateurs linéaires
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 28 : AD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : Lorsqu'un soluté est ajouté à de l'eau pure liquide, sa température d'ébullition **augmente**
- C) Faux : Lorsqu'un soluté est ajouté à de l'eau pure liquide, sa température de congélation **diminue**
- D) Vrai : texto cours présentiel => « À une pression très basse, on peut passer directement de l'état solide à l'état gazeux = c'est la sublimation »
- E) Faux

**QCM 29 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux

E) Vrai : **Glucose** :  $\tau = 4,5\% = \frac{45}{1000} = 45 \text{ g.L}^{-1}$

$$M_{\text{Glu}} = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C^M = \frac{c}{M} = \frac{45}{180} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C^\circ = i \times C^M = C^M \text{ (car le glucose ne se dissocie pas donc } i = 1)$$

$$C^\circ = \underline{250 \text{ mosmol.L}^{-1}}$$

$$\text{CaCl}_2 : M_{\text{CaCl}_2} = 40 + (36 \times 2) = 112 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C^M = \frac{c}{M} = \frac{5,6}{112} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C^\circ = i \times C^M \text{ (avec } i = 1 + \alpha(v - 1) = 1 + 0,85(3-1) = 2,7)$$

$$C^\circ = C^M \times i = 0,05 \times 2,7 = \underline{135 \text{ mosmol.L}^{-1}}$$

$$\text{Total} = 250 + 135 = \underline{385 \text{ mosmol.L}^{-1}}$$

**QCM 30 : CD**

- A) Faux : Le sodium  $\text{Na}^+$  est plus concentré dans le plasma que dans le liquide interstitiel
- B) Faux : La concentration plasmatique est **plus élevé**
- C) Vrai : C'est **effet de Donnan** => on ajoute le phénomène électrique (protéines ionisées) au phénomène de simple diffusion
- D) Vrai : Réponse C
- E) Faux

**QCM 31 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : QCM moodle du prof
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 32 : D**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai :  $(1/2 \times 10^3 \times 0.5^2) - (1/2 \times 10^3 \times 0.9^2) = -280$
- E) Faux

**QCM 33 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : Faites-moi confiance sur le calcul mdr
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 34 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : Je vous ai harcelé avec ce QCM

**QCM 35 : B**

- A) Faux : Je vous l'avoue la phrase est assez complexe mais je la conteras fausse car :  
=> L'élastance reflète la contractilité du myocarde mais elle est **INDEPENDANTE** de la pré-charge et de la post-charge donc l'élastance ne prend pas en compte les modifications de la pré-charge et de la post-charge.
- B) Vrai : Plus l'effort physique est important, plus la contractilité augmente car il faut éjecter plus de sang dans la circulation pour répondre à la demande croissance des muscles durant l'effort => ainsi l'élastance augmente (texto cours)
- C) Faux : Le travail cardiaque se mesure en **Joule**, c'est la puissance cardiaque qui se mesure en Watt
- D) Faux : Au repos, le rendement cardiaque est d'environ **10%**
- E) Faux

**QCM 36 : ACD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : L'échographie utilise des **Ultrasons** de fréquences largement **supérieures** à celles des sons audibles
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai
- E) Faux