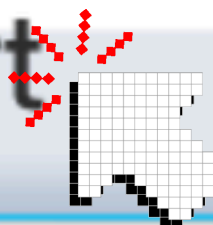


# SEANCE DISCORD II EDITION CALCUL + FORMULES

Par l'équipe BiophyBOO : Emnarcolepsie, Ethelomérase, Totoone et Codéinès

Wii Menu

Start 



QCM 1 : Quelle est la constante radioactive du radon 222 ? Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données :  $T = 3,8j$

A)  $0,18 j$

B)  $0,18 j^{-1}$

C)  $0,49 j^{-1}$

D)  $0,49 s^{-1}$

E)  $0,33 j^{-1}$

QCM 1 : B

B) Vrai

$$T = \ln 2 / \lambda \implies \lambda = \ln 2 / T$$

Vous devez savoir que  $\ln 2 = 0,7$  donc on pose  $\rightarrow$

$$\lambda = 0,7 / 3,8 = 7 / 38 = 70/38 \times 10^{-1} = 35/19 \times 10^{-1}$$

$$35/19 = 1,8 \text{ donc } 0,7/3,8 = 0,18 \text{ j}^{-1}$$

Petit point sur l'unité : une constante radioactive c'est l'inverse d'un temps, et comme notre période est en jours, la constante radioactive est en  $\text{j}^{-1}$

QCM 2 : On a une solution B, d'activité  $A = 640$  MBq à  $t = 0$ , injectée 1h50 après à un patient. En sachant que la période physique du composé B est de 110 minutes et que la période biologique du composé B est de 18h20 minutes, quelle est l'activité, en MBq, présente dans le patient 3h20 minutes après l'injection ?

- A) 80
- B) 320
- C) 100
- D) 110
- E) 90

## A

A) Vrai : On va d'abord chercher à calculer l'activité  $A_1$ , qui est l'activité au moment où l'on injecte la solution au patient :

$T_{phys} = 110 \text{ min} = 1\text{h}50$  donc après une période, l'activité de la solution est :  $\frac{A}{2} = 320 \text{ MBq}$

Ensuite, pour calculer l'activité  $A_2$ , soit l'activité au sein du patient 3h20 après l'injection, on doit d'abord calculer  $T_{eff}$ :

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{phys}} + \frac{1}{T_{bio}} = \frac{1}{110} + \frac{1}{1100} = \frac{11}{1100} \Rightarrow T_{eff} = 100 \text{ min}$$

$$(18\text{h}20 = 18 \times 60 + 20 \text{ min} = 1100 \text{ min})$$

$$3\text{h}20 = 3 \times 60 + 20 \text{ min} = 200 \text{ min} = 2T_{eff}$$

$$\text{Donc } A_2 = \frac{320}{2^2} = \frac{320}{4} = 80 \text{ MBq}$$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QCM 3 : Une solution de  $^{60}\text{Co}$  de période  $T = 2$  secondes a une activité de  $69,3\text{MBq}$ . La masse en grammes de  $^{60}\text{Co}$  dans la solution est :

Données :  $N = 6,0 \times 10^{23}$  ;  $\ln(2) = 0,693$

A)  $9 \times 10^{-30}$

B)  $9 \times 10^{30}$

C)  $8 \times 10^{14}$

D)  $6 \times 10^{-14}$

E)  $2 \times 10^{-14}$

QCM 3 : E

E) Vrai

$$m(t) = A(t) \times T / \ln 2 \times M/N$$

$$A(t) = 69,3 \times 10^6 \text{ Bq} ; T = 2 \text{ sec} ; M = 60 \text{ (car } M = A)$$

$$m(t) = 69,3 \times 10^6 \times 2 / 0,693 \times 60 / 6 \times 10^{23}$$

$$= 69,3 \times 10^6 \times 2 / 69,3 \times 10^{-2} \times 60 / 60 \times 10^{22}$$

$$= 2 \times 10^{-22+6+2} = 2 \times 10^{-14} \text{ g}$$

QCM 4 : A propos du Germanium (73 ; 32)Ge dont la masse atomique est égale à 72,64 u, quelle est sa masse en grammes ?

A)  $12,07 \times 10^{-22}$

B)  $72,64 \times 10^{-22}$

C)  $1,207 \times 10^{-22}$

D)  $72,64 \times 10^{-23}$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : on divise par le nombre d'Avogadro pour passer des u aux g →

•  $72,64 / 6,02 \times 10^{23}$  on arrondit un peu avec des chiffres qui nous arrangent donc  $72/6 = 12$  et on oublie pas la puissance donc

$$\Rightarrow 12 \times 10^{-23} \text{ g} = 1,2 \times 10^{-22} \text{ g}$$

(le vrai calcul sans arrondir donnait  $1,207 \times 10^{-22}$ )

D) Faux

E) Faux

QCM 5 : Un noyau de plutonium  $(239 ; 94)\text{Pu}$  capture un neutron lent noté  $(1 ; 0)\text{n}$ . Il devient instable et se scinde en deux fragments plus légers, un noyau de Xénon  $(140 ; 54)\text{Xe}$  et un noyau de Strontium  $(94 ; 38)\text{Sr}$  ainsi que deux neutrons secondaires. Quelle est l'énergie libérée, en MeV, par cette fission ?

Données :  $m(239 ; 94)\text{Pu} = 239,052 \text{ u}$  ;  $m(140 ; 54)\text{Xe} = 139,921 \text{ u}$  ;  
 $m(94 ; 38)\text{Sr} = 93,915 \text{ u}$  ;  $m(1 ; 0)\text{n} = 1,0087 \text{ u}$

- A) 4,2073
- B) 3919,1
- C) 42,073
- D) 3,9
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : B

A) Faux



Total **avant** : 240,0607    Total **après** : 235,8534

• Défaut de masse :  $240,0607 - 235,8534 = 4,2073 \text{ u}$

Là on a une masse donc on multiplie par 931,5 pour trouver une énergie :

$$4,2073 \times 931,5 = 3919,1 \text{ MeV}$$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

NB : Une fission qui libère 3919 MeV ça n'existe PAS, là on vous teste juste purement sur le calcul

QCM 6 : On donne l'isotope de Fer  $(56 ; 26)\text{Fe}$ , quelle est l'énergie moyenne de liaison par nucléon de cet élément, en MeV/n ?

Données :  $m(^{56}\text{Fe}) = 55,9349$  ;  $m(n) = 1,008665$  ;  $m(p) = 1,007825$

- A) 31,79
- B) 392,3
- C) 247,8
- D) 8,79
- E) 98,7

## QCM 6 : D

D) Vrai :

• Calcul du défaut de masse :  $Z \times m_p + N \times m_n - m(^{56}\text{Fe}) =$

$$26 \times 1,007825 + 30 \times 1,008665 - 55,9349$$

$$26,20345 + 30,25995 - 55,9349$$

$$56,4634 - 55,9349$$

$$\Delta m = 56,4634 - 55,934937 = 0,5285 \text{ u}$$

• Calcul de l'énergie de liaison totale  $E_L = \Delta m \times 931,5 =$

$$0,5285 \times 931,5 \approx 492,30 \text{ MeV}$$

ATTENTION ÇA C'EST  $E_L$  TOTALE ET PAS  $E_L$  PAR NUCLÉONS ( $E_L/A$ )

• Calcul de l'énergie de liaison par nucléons  $E_L/A = 492,30/56 =$  on

arrondit à  $500/50 = 10 \text{ MeV/n}$  et on prend l'item avec la valeur la plus

proche mais pas l'item C vu que vous avez arrondi les vraies valeurs donc

c'est la D =  $8,79 \text{ MeV/n}$

QCM 7 : Un tube à rayons X fonctionne sous deux régimes. Le régime 1 utilise une haute tension de 100 kV et un courant anodique de 500 mA. Le régime 2 utilise une haute tension de 50 kV et un courant anodique de 250 mA. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie maximale des photons X produite par le régime 1 est supérieure à celle produite par le régime 2
- B) Les raies caractéristiques sont plus énergétiques pour le régime 2 que pour le régime 1
- C) Le flux énergétique de photons X émis est 0,5 fois moins important pour le régime 1 que pour le régime 2
- D) Le rendement du tube est deux fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

A) Vrai : 100 kV > 50 kV

B) Faux : Elles sont pareil puisque la cible est la même pour les deux régimes

C) Faux :  $\varphi_1 / \varphi_2 = Ki_1ZU_1^2 / Ki_2ZU_2^2 = i_1U_1^2 / i_2U_2^2$

$$= 500 \times 100^2 / 250 \times 50^2 = 500/250 \times 100^2/50^2$$

on simplifie  $\rightarrow = 2 \times (100 \times 100 / 50 \times 50)$

$$= 2 \times 100/25$$

$$= 2 \times 4$$

$$= 8$$

En gros  $\varphi_1 = \varphi_2 / 2$

D) Vrai :  $r_1 / r_2 = KZU_1 / KZU_2 = U_1 / U_2 = 100 / 50 = 2$

E) Faux

QCM 8 : Soit un litre d'une solution aqueuse contenant 3,6 % de glucose, à laquelle on ajoute 85g de  $\text{AgNO}_3$ , quelle est l'osmolalité de la solution en  $\text{osmol/kg}$  ?

Données : Les masses molaires du  $\text{Ag} = 108 \text{ g/mol}$ , du  $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$ , du  $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$  et du glucose =  $180 \text{ g/mol}$ . Le taux de dissociation du  $\text{AgNO}_3$  est égal à 0,7.

- A) 2,18
- B) 0,25
- C) 3,56
- D) 1,18
- E) 1,57

EXIT

BETA



## A) Vrai

—> masse du solvant :  $\tau = m_{\text{soluté}} / (m_{\text{soluté}} + m_{\text{solvant}})$

$$= 36 / (36 + 964) \Rightarrow m_{\text{solvant}} 0,964 \text{ kg}$$

—> nombre de mole de chaque molécule :  $n = m/M$

- $n(\text{Glucose}) = 36/180 = 0,2 \text{ mol}$

- $n(\text{AgNO}_3) = 85/170 = 0,5 \text{ mol}$

—> conversion moles en osmoles :

- Glucose  $\Rightarrow$  il ne se dissout pas donc  $\Rightarrow 0,2 \text{ osmol}$

- AgNO<sub>3</sub>  $\Rightarrow i = 1 + 0,7(5 - 1) = 1 + 0,7 \times 4 = 1 + 2,8 = 3,8$

$$\rightarrow 0,5 \times 3,8 = 3,8/2 = 1,9 \text{ osmol}$$

—> on divise par la masse du solvant :

- Glucose =  $0,2 / 0,964 = 0,21 \text{ osmol/kg}$  Et AgNO<sub>3</sub> =  $1,9 / 0,964 = 1,97 \text{ osmol/kg}$

TOTAL :  $1,97 + 0,21 = 2,18 \text{ osmol/kg}$

QCM 9 : Quel est le chef de file de la famille à laquelle appartient le Thallium 204 ?

A) L'Uranium-238

B) Uranium-235

C) Thorium-232

D) Neptunium-237

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai :  $204+4=208+4=212+4=216+4=220+4=224+4=228+4=232$

D) Faux

E) Faux

QCM 10 : L'actinium-225 se transforme selon la réaction suivante :

$(225 ; 89)\text{Ac} \rightarrow (221 ; 87)\text{Fr} + (4 ; 2)\alpha$ . Quelle est environ la masse de l'Actinium  $(225 ; 89)$  ?

Données : masse de  $(221 ; 87)\text{Fr} = 221,0142$  u et énergie de la particule alpha = 5,8 MeV ; masse(He) : 4,0026

- A) 226,33
- B) 225,02
- C) 225,64
- D) 226,01
- E) 221,33



QCM 10 : B

A) Faux

B) Vrai : On réfléchit comme d'habitude mais à l'envers :

$\Delta M = \text{masse père} - \text{masse fils} - \text{masse alpha}$  et  $E_d = \Delta M * 931,5$

Dans l'énoncé, on nous donne l'énergie de la particule alpha, soit l'énergie disponible  $E_d$ . Donc :

$$5,8 = \Delta M * 931,5 \rightarrow \Delta M = 5,8 / 931,5 \simeq 0,0058$$

Masse père = 0,0058 + **masse fils** + **masse alpha**

$$\text{Masse père} = 0,0058 + \mathbf{221,0142} + \mathbf{4,0026}$$

Masse père = 225,0226    !! ATTENTION !! ici j'avais inversé masse père et masse fils, c'est une erreur. Cette version est la bonne, on cherche la masse du père qui sera forcément plus grande que celle du fils

C) Faux

D) Faux

E) Faux



QCM 11 : Les énergies de liaison des électrons de l'atome de sodium ( $Z=11$ ) sont, en eV et dans le modèle de Bohr :  $W_K = -1070$ ,  $W_L = -40$  et  $W_M = -10$ .

A) Trouvez le photon de fluorescence (1) si : excitation de la couche L à la couche M puis retour à la couche L

B) Trouvez le photon de fluorescence (2) si : ionisation de la couche K. Retour  $M \rightarrow K$

C) Trouvez l'électron Auger (1) si le photon (1) tape sur la couche M

D) Trouvez l'électron Auger (2) si le photon (2) tape sur la couche L

E) Trouvez l'électron Auger (3) si le photon (2) tape sur la couche M

### QCM 11 :

A) On prend le chemin  $M \rightarrow L$  donc  
photon (1) =  $40 - 10 = 30$  eV

B) On prend le chemin  $M \rightarrow K$  donc  
photon (2) =  $1070 - 10 = 1060$  eV

C) Si le photon (1) tape sur la  
couche M : Auger (1)  
=  $30 - 10 = 20$  eV

D) Si le photon (2) tape sur la  
couche L : Auger (2)  
=  $1060 - 40 = 1020$  eV

E) Si le photon (2) tape sur la  
couche M : Auger (3)  
=  $1060 - 10 = 1050$  eV

