

Correction Biophy Tut n°2 25/11/08

1B	2A	3C	4A	5E	6B	7C	8C	9B	10D	11A	12D	13E	14B	15E	16E	17A
18A	19D	20D	21C	22D	23A	24E	25E	26B	27B	28E	29B	30C	31A	32E	33D	34C
35A	36D	37C	38D	39B	40E	41A	42C	43B	44C	45E	46A	47D	48D	49B	50C	

1- Réponse B

2F: A=40, Z=20 donc 20 neutrons et 20 protons

4F: $m(g) = 40,09 \times 1,67 \cdot 10^{-24} = 6,7 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$

5F: 1 mole pèse 40,09 g

2- Réponse A → convertir 120 keV en J

3- Réponse C → $\lambda(\text{nm}) = 1240/E(\text{eV})$

4- Réponse A

5- Réponse E

$\frac{\phi}{P} = R$ avec $P = U \cdot i(A)$ d'où $\phi = 120 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-3} \cdot$

1% = 120

6- Réponse B

Plusieurs calculs sont possible, on peut utiliser $R = kZU$ ou $\phi = kZiU^2$

7- Réponse C

$\lambda = h/(mv)$: attention il faut utiliser la masse relativiste! ($m = m_0/(\sqrt{1 - (v/c)^2}) = 1,09 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$)

8- Réponse C

$\Delta m = m - m_0 = 0,00011 \text{ uma} \Rightarrow E(\text{MeV}) = \Delta m \cdot 931,5$

9- Réponse B

1F: à l'anode

4F: de l'énergie dispo ET de son énergie de liaison

10- Réponse D

$W_n = -13,6 \cdot (Z - \sigma)^2/n^2 \Rightarrow$ on fait le calcul sans la cste d'écran et on prend la réponse directement inférieure (en valeur absolue)

11- Réponse A

lacune électronique sur K qui peut être comblée par un électron périphérique ou un électron extérieur

12- Réponse D

$\Delta m = 8 \cdot (1,00866 + 1,00783) - 15,9995$

puis $EI/A = (\Delta m \cdot 931,5) / 16$

13- Réponse E

$\Phi = KIZV^2$ avec I: miliampérage (et non pas courant de chauffage)

14- Réponse B

3F: forces nucléaires

4V: le+léger = celui qui a le + grand Δm = celui qui a l'EI/A la + élevée

5F: les RX ne proviennent JAMAIS du noyau: tjs du cortège électronique

15- Réponse E

Quelque soit l'atome $1 \text{ eV} < W_{\text{ext}} < 25 \text{ eV}$

16- Réponse E

1V: longueur d'onde minimal donc énergie maximale (d'après la formule de Hunt et Duane)

2F: longueur d'onde minimale

3F: inversement proportionnelle

4V: sur le spectre $E_{\text{max}} = 100 \text{ keV} = 100\,000 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,6 \cdot 10^{-14} \text{ J}$

5F: $E_{\text{max}} > E_k$ dc possibilité d'ionisation/d'excitation

17- Réponse A

1F: seulement par leur origine

2F: c'est l'atome FILS qui est lacunaire

3F: isobarique

4F: tjs provoquée

5V

18- Réponse A

$E(\text{MeV}) = \Delta m \cdot 931,5 \Rightarrow \Delta m = 0,0215 \text{ uma}$ soit $3,6 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$

19- Réponse D

20- Réponse D

21- Réponse C

22- Réponse D

23- Réponse A

24- Réponse E

25- Réponse E

26- Réponse B

27- Réponse B

1F: le photon gamma fait 158 keV

3V: si le photon gamma touche un électron de K

Correction Biophy Tut n°2 25/11/08

4V : si photon gamma touche un électron de L
5V : si un électron de K est éjecté (3) et qu'un électron de la couche L vient combler la lacune électronique

28- Réponse E pour le 5 : on utilise $[Q = M(\text{père}) - M(\text{fils}) - M(4,2)] \cdot 931,5$

29- Réponse B on utilise $[Q = M(\text{père}) - M(\text{fils})] \cdot 931,5$

30- Réponse C

31- Réponse A on utilise $[Q = M(\text{père}) - M(\text{fils})] \cdot 931,5$

32- Réponse E
1 : effet photoélectrique
2 : si l'énergie du photon incident est faible le photon est diffusé dans toutes les directions de manière équiprobable
3 : dépend peut du Z

33- Réponse D
1 : c'est l'électron qui subit le phénomène de freinage ;
2 : on capture un électron

34- Réponse C $\mu = \ln(2) / CDA$; $12,5/100 = e^{-\mu \cdot x}$

35- Réponse A
Equilibre de régime: $T_{eq} = \frac{\ln \lambda_2 - \ln \lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}$

36- Réponse D
 $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ on peut aussi utiliser cette formule :
 $A(t) = \frac{A_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

37- Réponse C
Nous sommes à T_{eq} , d'où $A_{\text{père}} = A_{\text{fils}}$ et attention on demande en MBq $\rightarrow 1 \text{ mCi} = 37 \text{ MBq}$

38- Réponse D
En équilibre de régime après T_{eq} $A_2(t) = \frac{\lambda_2}{(\lambda_2 - \lambda_1)} \cdot A_1(t)$ avec $\frac{\lambda_2}{(\lambda_2 - \lambda_1)} = 1,09 \rightarrow A_2 = \frac{250}{2 \cdot 67} \cdot 1,09 = 22,94$

39- Réponse B $CDA = \frac{\ln 2}{\mu} = 0,88 \text{ cm}$ soit 8,8 mm

40- Réponse E
Le pourcentage de photons transmis correspond à :
 $\frac{N(x)}{N_0} = e^{-\frac{\mu}{\rho} \cdot \frac{m}{S}} = e^{-\frac{0,79}{11,3} \cdot 25,5} = 17\%$ transmis soit 83% absorbé.

41- Réponse A
3 faux : quelques centimètres

42- Réponse C

$A(t) = \lambda \cdot N(t)$ avec $N(t) = \frac{m}{M} \cdot \text{Nb d'Avogadro}$
 $\rightarrow A(t) = \frac{\ln 2}{8 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot \frac{10^{-5}}{130,906114} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 4,61 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

43- Réponse B
2 choix sont possibles soit on reprend le calcul précédent mais dans l'autre sens. Soit on effectue un simple produit en croix : $10^{-5} \text{ g} \rightarrow 4,61 \cdot 10^4 \text{ MBq}$
 $X \text{ g} \rightarrow 800 \text{ MBq}$

44- Réponse C
1F : les photons ne sont pas atténués uniquement dans le vide
2F : Pas changement de longueur d'onde
4F : C'est l'inverse Max pour le photon diffusé et min pour l'électron Compton

45- Réponse E
1V : $1 \text{ mCi} = 37 \text{ MBq}$ d'où $185/37 = 5 \text{ mCi}$
2V : On est à la période T d'où $A_T = A_0/2 = 185/2 = 92,5 \text{ MBq}$
3F : On est à 10T d'où $A_{10T} = A_0/2^{10} \approx A_0/1000 = 1,85 \cdot 10^{-1} \text{ MBq}$
4F : $A_0 = \lambda \cdot N_0$ d'où $N_0 = \frac{185 \cdot 10^6}{\ln 2 / (8 \cdot 24 \cdot 3600)} = 1,8 \cdot 10^{14}$
5F : $\frac{N(x)}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{3,3} \cdot 2} = 66\%$ de photon diffusés soit 34% absorbés

46- Réponse A

47- Réponse D
1F : c'est l'inverse
2F : $\mu = \frac{\ln 2}{CDA} = 1,73 \text{ cm}^{-1}$
3V : $\frac{N(x)}{N(0)} = e^{-\frac{\ln 2}{0,28} \cdot 1,4} = 3\%$ TRANSMIS !!
5V : $\frac{N(x)}{N(0)} = e^{-1,73 \cdot 4} < 0,1\%$

48- Réponse D
1F : spectre continu + raie à 511 keV
2F : $Z > 83$
5F : $\Delta M = M(A, Z) - M(A, Z-1) - 2m_e$

49- Réponse B ${}^{18}_{9}\text{F} \rightarrow {}^{18}_{8}\text{O} + \beta^+ + \nu$

50- Réponse C
Pour ce qcm fonctionnez par étape en prenant en compte l'injection ainsi que la décroissance :
1^{er} patient $\rightarrow 250 - 20 = 230$ Activité fin du 1^{er} exam = $230 / (2^{3/6}) = 162,6$
2^{ème} patient $\rightarrow 162,6 - 20 = 142,6$ Activité fin du 2^{ème} exam = $142,6 / (2^{3/6}) = 100,8$
3^{ème} patient $\rightarrow 100,8 - 20 = 80,8$ Activité fin du 3^{ème} exam = $80,8 / (2^{3/6}) = 57,2$
4^{ème} patient $\rightarrow 57,2 - 20 = 37,2$ Activité fin du 4^{ème} exam = $37,2 / (2^{3/6}) = 26,3$
5^{ème} patient $\rightarrow 26,3 - 20 = 6,3$ il n'y a plus assez d'activité pour un 6^{ème} examen