

1/	ACD	2/	BC	3/	B	4/	BD		
						9/	ACD	10/	ABC
11/	BD	12/	ACD	13/	ABC	14/	ACD	15/	B
16/	ACD	17/	C	18/	C	19/	BC	20/	A
21/	ABD	22/	BC	23/	C	24/	E	25/	CD
26/	ABCD								

**QCM 1 : ACD**

A) Vrai : définition de cours

B) Faux : on a  $\sum \vec{F} = ma$  avec  $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

Donc :  $F = ma = \frac{mv^2}{r}$

C) Vrai : on a donc  $F = \frac{mv^2}{r}$  et pour la force de coulomb on sait que :  $F = \frac{kq^2}{r^2}$

Et  $q = e$  donc :  $\frac{mv^2}{r} = \frac{ke^2}{r^2}$  donc  $mv^2 = \frac{ke^2}{r}$  on divise le tout par 2 (ce qui ne change en rien notre égalité) :  $\frac{mv^2}{2} = \frac{ke^2}{2r}$

D) Vrai : on a l'énergie totale qui vaut la somme de l'énergie cinétique avec l'énergie potentielle.

Pour l'item C on a trouvé l'énergie cinétique car  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$  donc  $E_c = \frac{ke^2}{2r}$

Pour l'énergie potentielle on nous la donne dans le cours : elle vaut  $U = -\frac{ke^2}{r}$

Ainsi :  $E_{tot} = E_c + U = \frac{mv^2}{2} + U = \frac{ke^2}{2r} - \frac{ke^2}{r} = \frac{ke^2}{2r} - \frac{2ke^2}{2r} = -\frac{ke^2}{2r}$

E) Faux

**QCM 2 : BC**

A) Faux : le champ électrique est nul à l'extérieur des 2 plaques

B) Vrai : on a  $F = qE$  avec  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$  or le travail d'une force est son intégrale par rapport à la distance :  $W = \int F dx =$

$Fd = q \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$

C) Vrai : la différence de potentiel électrique vaut le travail de la force électrique soit :  $W = \int E dx = Ed = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$

D) Faux : on a  $Q = CV$  avec C la capacité et V la tension/ différence de potentiel si on met un diélectrique dans notre condensateur : on a une augmentation de la capacité d'un facteur  $\epsilon_r$  :  $C' = \epsilon_r C$  et donc on a une diminution de V d'un facteur  $\epsilon_r$  :  $V' = \frac{V}{\epsilon_r}$

E) Faux

**QCM 3 : B**

A) Faux

B) Vrai :  $\lambda = \frac{1,2 \cdot 10^{-9}}{\sqrt{25}} = \frac{1,2 \cdot 10^{-9}}{5} = 0,24 \cdot 10^{-9} m = 0,24 nm$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

**QCM 4 : BD**

A) Faux : dans ce cas, le courant diminue si la puissance diminue elle aussi

B) Vrai

C) Faux : la contre tension maximale est proportionnelle à l'énergie CINETIQUE et non pas potentielle

D) Vrai : si l'énergie du photon est inférieure au travail d'extraction, aucun électron ne pourra être arraché à la photocathode

E) Faux

**QCM 9 : ACD**

A) Vrai : Il faut d'abord calculer le pas du réseau. Pour cela, on sait qu'il y a 200 fentes dans 1 mm, donc pour savoir l'écart entre chaque fente, il faut diviser 1 mm par 200 :  $a = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{200} = 0,5 \cdot 10^{-5}$

$$\theta = \frac{k\lambda}{a} = 1 \times \frac{500 \cdot 10^{-9}}{0,5 \cdot 10^{-5}} = 1 \cdot 10^{-1} = 0,1 rad$$

B) Faux :  $\theta = \frac{k\lambda}{a}$ , or  $501 nm > 500 nm$ , donc la longueur d'onde augmente par rapport à l'item A, donc l'angle de diffraction augmente aussi. Il sera donc supérieur à 0,1

C) Vrai : Nous ne connaissons pas l'extension du réseau. On sait qu'il y a 200 fentes dans 1 mm, mais on ne sait combien de mm fait le réseau optique, donc on ne peut pas déterminer le nombre de fentes du réseau N. Or la formule pour calculer la largeur angulaire est  $\Delta\theta = \frac{2\lambda}{Na}$ , il nous manque donc une valeur, il est donc impossible de calculer la largeur angulaire.

D) Vrai :

$$\begin{aligned} \frac{\Delta\lambda}{\lambda} &\geq \frac{1}{kN} \\ \Leftrightarrow \frac{501.10^{-9} - 500.10^{-9}}{500.10^{-9}} &\geq \frac{1}{1 \times 2,5 \times 200} \\ \Leftrightarrow \frac{1.10^{-9}}{500.10^{-9}} &\geq \frac{1}{500} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{500} &\geq \frac{1}{500} \end{aligned}$$

On a bien vérifié l'équation donc les 2 pics seront bien distinguables l'un de l'autre (cad on peut résoudre les 2 pics)

E) Faux

#### **QCM 10 : ABC**

A) Vrai : la conversion interne est une désexcitation non radiative

B) Vrai : on a  $E_{abs} > E_{fluo} > E_{phospho}$  or la longueur d'onde est inversement proportionnelle à l'énergie : on a  $\lambda_{abs} < \lambda_{fluo} < \lambda_{phospho}$

C) Vrai : cours

D) Faux : il dépend du fluorophore mais aussi de l'environnement

E) Faux

#### **QCM 11 : BD**

A) Faux : l'amplification laser est basée sur l'émission **stimulée**

B) Vrai : on a bien une transition non radiative entre le niveau 3 et le niveau 2 qui lui est intermédiaire

C) Faux : il permet une inversion de population entre le niveau fondamental et le niveau intermédiaire

D) Vrai : écrit texto dans le cours

E) Faux

#### **QCM 12 : ACD**

A) Vrai

B) Faux : A=127, on arrondit à l'entier supérieur

C) Vrai : à l'état fondamental le nombre d'électron est égal au nombre de proton Z

D) Vrai :  $127 - 53 = 74$

E) Faux

#### **QCM 13 : ABC**

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai : énergie et fréquence sont proportionnelles

D) Faux : les OEM se propagent toutes à la célérité de la lumière

E) Faux

#### **QCM 14 : ACD**

A) Vrai : correspond au comblement direct de la couche k par un électron libre

B) Faux :

C) Vrai : correspond au comblement de la couche K par un électron de la couche L, soit  $W_K - W_L = 1070 - 40 = 1030$  eV

D) Vrai : correspond au comblement de la couche L par un électron de la couche M, soit  $W_L - W_M = 40 - 10 = 30$  eV

E) Faux

#### **QCM 15 : B**

A) Faux : l'axe des abscisses représente l'énergie  $h\nu$

B) Vrai

C) Faux : la courbe en trait plein correspond à la création de paire

D) Faux : la valeur de l'abscisse X (fléchée) est de 1,022 MeV

E) Faux

#### **QCM 16 : ACD**

A) Vrai

B) Faux : il faut changer la cible !

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

### QCM 17 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : je vous mets la correction de 2012 mais entre temps j'ai l'impression que la méthode de résolution a bien change (j'ai demandé aux profs j'attend la réponse). Cependant même en faisant la nouvelle méthode, la réponse la plus proche est toujours la C

Le défaut de masse du noyau vaut :

$$\Delta M = Zm_e + Zm_p + (A - Z)m_n - \mathcal{M}(A, Z) = 4 * 0,00055 + 4 * 1,00728 + 6 * 1,00866 - 10,01242$$

$$\Delta M = 0,0022 + 4,02912 + 6,05196 - 10,01242 = 10,08328 - 10,01242 = 0,07086 u$$

L'énergie de liaison du noyau vaut donc  $E_L = 0,07086 * 931,5 < 0,07086 * 1000 = 70,86 \text{ MeV}$

En tenant compte des approximations effectuées on retiendra que  $E_L = 66,0 \text{ MeV}$

D) Faux

E) Faux

### QCM 18 : C

A) Faux :  $A' = A - 4 = 223 - 4 = 219$ ,  $Z' = Z - 2 = 88 - 2 = 86$

B) Faux :  $A'' = A' - 4 = 219 - 4 = 215$ ,  $Z'' = Z' - 2 = 86 - 2 = 84$

C) Vrai :  $A''' = A'' - 4 = 215 - 4 = 211$ ,  $Z''' = Z'' - 2 = 84 - 2 = 82$

D) Faux

E) Faux

### QCM 19 : BC

A) Faux : on a un gain de neutron (perte de proton) donc ça ne peut pas être un beta -

B) Vrai : perte de proton donc possibilité,  $M(\text{père}) - M(\text{fils}) = M(\text{Cu}) - M(\text{Ni}) = 0,0018 > 2m_e$  donc le seuil est atteint

C) Vrai : perte de proton donc CE toujours possible

D) Faux : changement d'atome donc pas de transformation isomérique

E) Faux

### QCM 20 : A

A) Vrai : gain de proton donc béta -

B) Faux

C) Faux

D) Faux : si on calcule l'énergie disponible on trouve 0,5 MeV (en multipliant par 1000 donc encore moins pour la vraie valeur)

E) Faux

### QCM 21 : ABD

A) Vrai : on a émission d'un positon qui va s'annihiler et produire 2 photons de 511 keV chacun

B) Vrai : on calcule le défaut de masse :  ${}^{124}_{52}\text{Te}(123,9031) - {}^{124}_{52}\text{Te}(123,9027) = 0,0004$

$$E = 0,0004 * 931,5 = 372,6 \text{ keV}$$

C) Faux

D) Vrai : défaut de masse :  ${}^{124}_{53}\text{I} - {}^{124}_{52}\text{Te} - 2m_e = 123,9062 - 123,9031 - 0,0011 = 0,002$

$$E = 0,002 * 931,5 = 1,86 \text{ MeV}$$

E) Faux

### QCM 22 : BC

A) Faux : pas administrée donc on compte les périodes physiques donc ici 2 périodes physique donc on divise 2 fois par 2 donc 80 MBq

B) Vrai :  $\frac{1}{T_{eff}} = \frac{(T_{Bio} + T_{Phy})}{(T_{Bio} * T_{Phy})} = \frac{4+6}{4*6} = \frac{10}{24}$  donc  $T_{eff} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ heures}$  donc ici on a 5 périodes on divise 5 fois par 2 donc 10 MBq

C) Vrai : pas administrée donc on compte les périodes physiques donc ici 5 périodes physique donc on divise 5 fois par 2 donc 10 MBq

D) Faux : pas administrée donc on compte les périodes physiques donc ici 5 périodes physique donc on divise 5 fois par 2 donc 10 MBq

E) Faux

### QCM 23 : C

- A) Faux : le becquerel (Bq) est le nb de noyaux radioactifs qui se désintègrent/s  
B) Faux : le sievert (Sv) est une unité de dose équivalente  
C) Vrai  
D) Faux : la dose repère d'irradiation moyenne naturelle en France est 2,4 mSv  
E) Faux

**QCM 24 : E**

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

E) Vrai : on a  $\mu_2 = 9\mu_1$  et  $\nu = \sqrt{\frac{T}{\mu_1}}$  donc  $\nu' = \sqrt{\frac{T}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{T}{9\mu_1}} = \frac{1}{3}\nu$

**QCM 25 : CD**

- A) Faux : la précession est la phase durant laquelle les protons sont soumis à un champ magnétique B0  
B) Faux : durant la précession, les protons se répartissent en deux populations non équilibrées: l'une correspond à une magnétisation orientée dans le sens parallèle et l'autre dans le sens antiparallèle  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 26 : ABCD**

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