

DM Biophysique

QCM 1 :

- A) L'effet Compton correspond à un transfert total de l'énergie
- B) L'effet photo électrique correspond à un transfert partiel de l'énergie
- C) L'effet photo électrique a une probabilité maximum pour les éléments lourds
- D) La probabilité d'interaction par effet photo électrique dépend du numéro atomique de la cible
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 2 : Un atome d' ${}^6_{12}\text{C}$:

- A) a une masse atomique d'environ 6 u
- B) a une masse atomique de 12 g
- C) a 12 neutrons
- D) a 6 photons et 6 électrons
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 3 :

- A) La masse d'un électron est de 2000 u
- B) La masse d'un proton est d'environ 1u
- C) La masse d'un proton est exclusivement dynamique
- D) Le neutron est une particule instable hors du noyau
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 4 : Un rayonnement électromagnétique ayant une longueur d'onde de 500 nm, a une énergie de :

- A) $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- B) $4 \cdot 10^{-28} \text{ J}$
- C) 2,5 J
- D) $25 \cdot 10^8 \text{ eV}$
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 5 : Un faisceau de RX d'énergie 100 keV a un flux de 10^9 photons/s . Sachant que le coefficient d'atténuation linéique du plomb pour le rayonnement est de 3 cm^{-1} , quel est le flux de photons transmis par un écran de plomb d'épaisseur 2 cm ?

Aide au calcul : $e^6 = 403$ $e^{-6} = 2,5 \cdot 10^{-3}$

- A) $4,03 \cdot 10^{11}$
- B) $2,5 \cdot 10^6$
- C) $4,03 \cdot 10^{14}$
- D) $2,5 \cdot 10^9$
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 6 : Concernant la production des rayons X :

- A) I_c est le courant de chauffage
- B) L'émission d'électrons se fait à partir de 1200 K
- C) La cathode est le lieu de l'interaction des électrons avec la matière
- D) Le flux énergétique est la puissance rayonnée
- E) Aucune proposition juste

QCM 7 :

- A) La composante continue du spectre de rayons X est due au phénomène de collision
- B) Le flux énergétique dépend du courant de chauffage
- C) L'affaissement de la courbe correspond à l'auto absorption des photons de haute énergie
- D) On peut modifier les paramètres U (Ampérage) et i (millivoltage)
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 8 :

- A) Si la haute tension est doublée , la puissance rayonnée est multipliée par 2
- B) Si on augmente le courant anodique , le rendement augment également
- C) Le rendement dépend du numéro atomique de la cible
- D) La puissance dépend du courant de chauffage
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 9 : Le ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ a une constante d'écran de 16 . Le puits d'énergie sur la couche L est :

- A) 108.8 eV
- B) 54,4 eV
- C) -13,6 eV
- D) - 54,4 eV
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 10 : L'atome ${}_{13}^{27}\text{Al}$ est ionisé sur sa couche K . Lors du réarrangement électronique, on peut observer :

- A) Un photon de fluorescence lors du passage de l'électron de la couche L vers la couche K
- B) Un photon de fluorescence lors du passage de l'électron de la couche M vers la couche K
- C) Un électron Auger de la couche M vers la couche K
- D) Un électron Auger de la couche L vers la couche K
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 11 : Les niveaux d'énergie du Sodium ($Z=11$) sont : $W_K = -1072$ $W_L = -63$ $W_M = -0,7$
Quelles sont les énergies, en eV, des photons de fluorescence émis après l'ionisation de sa couche K?

- A) 1009
- B) 62,3
- C) 63,7
- D) 1111
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 12 :

- A) La masse atomique d'un élément est égale à la masse d'un atome
- B) La masse d'une mole d'atomes , en unité de masse atomique , s'exprime par le même nombre que la masse d'une mole d'atomes en g
- C) La masse d'une mole d'atomes en unité de masse atomique s'exprime par le même nombre que la masse d'un atome en g
- D) La masse d'un atome en unité de masse atomique s'exprime par le même nombre que la masse d'une mole d'atomes en g
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 13 : Un électron de masse $1/2000$ u a une vitesse de 0.86 c (c étant la vitesse de la lumière) .
La masse relativiste en g est :

Aide au calcul : $\sqrt{0.14} = 0.4$ $\sqrt{0.25} = 0.5$ $\sqrt{0.75} = 0.86$

- A) $0,2 \cdot 10^{-26}$
- B) $1,66 \cdot 10^{-27}$
- C) 10^{-27}
- D) $3 \cdot 10^{-27}$
- E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 14:

- A) Le photon a une énergie $E = mc^2$
- B) L'énergie d'une particule au repos est égale à $\frac{1}{2} mv^2$
- C) Dans la relation de Duane et Hunt, si l'énergie est en eV , λ est en unité SI

- D) La manifestation ondulatoire existe pour les grosses particules
 E) Aucune de ces propositions n'est juste

QCM 15 : Quelle est l'énergie d'un photon de longueur d'onde $8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$?

- A) 1,55 eV
 B) $2,48 \cdot 10^9 \text{ eV}$
 C) $15,5 \cdot 10^9 \text{ J}$
 D) $2,48 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 E) Aucune de ces propositions n'est juste

Correction DM Biophysique

QCM 1 : C, D

Effet Compton → transfert partiel / Effet photoélectrique → transfert total !! ++++

QCM 2 : B

$$6u = 6 \cdot 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g} \neq 12 \text{ g}$$

C(12 ;6) a 6 protons , 6 neutrons, 6 électrons et 12 nucléons

QCM 3 : B, D

A) Masse d'un électron = $1/2000 \text{ u}$

C) masse d'un photon est exclusivement dynamique

QCM 4 : A

$$E = 1240/500 = 2,48 \text{ eV} = 2,48 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

QCM 5 : B

$$N(2) = 10^9 e^{-3 \cdot 2} = 10^9 e^{-6} = 2,5 \cdot 10^6$$

QCM 6 : A, D

B) $1200 \text{ }^\circ \text{C}$

C) Anode

QCM 7 : E

A) composante continue due à l'interaction électron – noyau par freinage

B) leflux énergétique dépend du courant anodique

C) photons de faible énergie

D) U voltage / i milliampérage

QCM 8 : C

A) $\phi = kZU^2/2 \rightarrow$ si U doublée , $\phi \times 4$

B) $r = KZU \rightarrow$ ne dépend pas de i

D) $P = Ui$ avec i = courant anodique = milliampérage (\neq courant de chauffage = Ic)

QCM 9 : D

$$W_L = -13,6 \left(\frac{20 - 16}{2} \right)^2 / 2^2 \quad (n = 2) \\ = -13,6 \cdot 4^2 / 2^2 = \mathbf{-54,4 \text{ eV}}$$

QCM 10 : A, B

Emission d'un photo de fluorescence lorsqu'un électron vient d'une couche quelconque vers $W_K W_L W_M$ (il n'y a pas d'électrons au-delà de ses couches puisqu'il y en a 13)

Lorsqu'un électron va de W_M vers W_K ou de W_M vers W_L
 W_L vers W_K

Electron Auger d'une couche intérieure vers une couche extérieure !

QCM 11 : A, B

Réarrangement possible : $W_M \rightarrow W_K : |W_K - W_M| = 1071,3 \text{ eV}$

$$W_M \rightarrow W_L : |W_L - W_M| = 62,3 \text{ eV}$$

$$W_L \rightarrow W_K : |W_L - W_K| = 1009 \text{ eV}$$

$$W_X \rightarrow W_K : |W_K| = 1072 \text{ eV}$$

QCM 12 : D

Masse atomique = masse d'une mole d'atomes en g

La masse d'un atome en unité de masse atomique = la masse d'une mole d'atomes en g

QCM 13 : B

$$\begin{aligned} m &= m_0 / \sqrt{(1-v^2/c^2)} = 1/(2000 \cdot \sqrt{(1-0.86^2)}) \quad (\text{rq : } 0.86c/c = 0.86) \\ &= 1/(2000 \cdot 0.5) \\ &= 10^{-3} u \end{aligned}$$

ATTENTION : on demande la masse en g $\rightarrow 10^{-3} u = 1,67 \cdot 10^{-24} \cdot 10^{-3} \text{ g} = \mathbf{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ g}}$

QCM 14 : E

A) le photon a une masse exclusivement dynamique ! $E = hc/\lambda$

B) particule au repos $\rightarrow v = 0$! pas d'énergie cinétique

C) λ est en **nm** ds la relation de Duane et Hunt avec E en eV

D) Manifestation ondulatoire pour les petites particules

QCM 15 : A, D

Avec la relation de Duane et Hunt : $E = 1240 / 800 \text{ (en nm)} = 1,55 \text{ eV}$

$$\text{Sinon : } 1,55 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,55 = 2,48 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$hc/\lambda = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 8 \cdot 10^{-7} = 2,48 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$