

Partie Biophysique :

QCM 1 : B Items corrects : 1/Retour de L=> K : 1072-63 =1009 eV, 3/retour direct sur L= 63 eV et 4/retour de M=> L : 63-0,7 =62,3 eV.

Items incorrects : 2/Retour de M=>K: 1072-0,7=1071,3 eV (et non pas 1072+ 0,7=1072,7 eV), 5/ | Wk | - | Wl | - | Wm | =1008,3 eV , cela correspond à l'énergie d'un électron Auger.

QCM 2 : A On utilise la formule $W_n = -13,6 \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$, on isole la constante d'écran σ , et on obtient la formule

$$\sigma = Z - \sqrt{\frac{W_n \times n^2}{13,6}}, \text{ ce qui donne } \sigma = 82 - \sqrt{\frac{3 \times 10^3 \times 3^2}{13,6}} = 37,44.$$

QCM 3 : E Items corrects : 1/Voir cours (à savoir par cœur). 2/Nombre de masse = A = nb de nucléons = nb entier le + proche de la masse atomique en g (à savoir aussi par cœur). 4/Masse atomique en g = masse de l'atome en uma, soit ici 40,09. 5/Nb de protons = Z = 20, nb de neutrons : A-Z=40-20=20.

Item 3 incorrect : la masse 40,09g correspond à la masse d'une mole d'atome de Calcium.

QCM 4a : C Formule : $\vartheta = c/\lambda$ Attention λ est donnée en mm il faut convertir en m soit $25 \times 10^{-3} m$

Ensuite on remplace par les valeurs numériques : $\vartheta = \frac{3 \times 10^8}{25 \times 10^{-3}} = 1.2 \times 10^{10} s^{-1}$

Bien comprendre que Hz = s-1 donc en fait dans les réponses proposées, seules la B et la C étaient possibles.

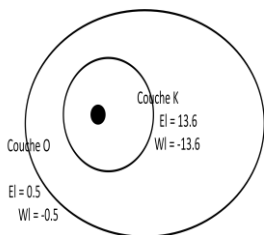
QCM 5b : E

$E = h\vartheta = 6.62 \times 10^{-34} \times 1.2 \times 10^{10} = 7.9 \times 10^{-24} J$ Attention on veut un résultat en kilo électronvolt !

$$\frac{7.9 \times 10^{-24} J}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{-5} eV = 5 \times 10^{-8} keV$$

QCM 6 : B

- 1) Faux c'est la structure lacunaire de l'atome. Le noyau est très compact par contre à sa périphérie les électrons gravitent très vite, donc on a l'impression que c'est un espace plein mais la majeure partie du temps à un point donné on a le vide !
- 2) C'est vrai noyau 10^5 fois plus petit que l'atome imaginez une montgolfière mettez une balle de tennis au milieu vous avez une représentation de l'ordre de grandeur du noyau (balle de tennis) par rapport à l'atome (montgolfière)
- 3) Faux proton 1.007u neutron 1.009 u jusque là tout va bien mais l'électron vaut 0.00055 u soit 1873 fois moins que le proton donc on a une variation de masse très supérieure a dix pour cents.
- 4) Vrai couches interne K puis L puis M ect
- 5) Vrai sur les couches externes le niveau d'énergie est le moins négatif donc le plus grand mais le niveau d'énergie est donc le plus petit alors que sur une couche interne le niveau d'énergie est le plus faible car très négatif mais par conséquent l'énergie de liaison est très forte.



couche	K	O
Niveau d'énergie	-13.6	-0.5
Energie de liaison	13.6	0.5

QCM 7 : E on demande de classer les rayonnements par énergies décroissantes attention aux signes ! Attention les rayons gamma et les rayons X ont la même énergie, ils ne se distinguent que par leurs origines !

QCM 8 : A Au niveau de la structure électronique de l'atome de carbone, on trouve 2 électrons sur la couche K et 4 sur la couche L mais **aucun sur la couche M à l'état fondamental** !!! le réarrangement ne peut se faire que de L à K et l'électron auger expulsé provient de la couche L.

E excès = |Wk| = 422,3eV

Ec auger = |Wk| - |Wl| - |Wl| = 203,1eV = 3,25x10^-17

Transition électronique de L vers K moins |Wl| car l'électron auger provient de la couche L

QCM 9 : C On demande la longueur d onde de De Broglie donc on applique $\lambda = h/mv$

De plus on dit que l'électron est non relativiste donc $m = m_0 = 9,1 \times 10^{-31}$ et v on le calcule à partir de $E_c = \frac{1}{2} mv^2$
 $\lambda = h/mv = 8,61 \times 10^{-11} m = 8,61 \times 10^{-2} nm$

QCM 10 : A. Items corrects : 1/ Elle n'est pas quantifiée: $E = hv$ (=énergie du photon). 2/Il change simplement d orbitales car E correspond à l'écart entre 2 énergies de liaison (E ici est donc quantifiée). 5/ Voir cours.

Items incorrects : 3/Un atome ionisé/excité n'est plus dans son état fondamental, il est instable, car il possède un excès d'énergie. 4/Il peut y avoir l'émission d'un électron Auger suite à une ionisation/excitation.

QCM 11 : D. On utilise la formule $W_n = -13,6 \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$, ce qui nous donne ici $W_n = -13,6 \frac{(74-30,8)^2}{2^2}$

/\ Une énergie de liaison est toujours positive, alors que les niveaux d'énergie sont négatifs !

QCM 12 : C. On utilise la formule de la masse relativiste: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, soit ici : $m = \frac{9,1 \times 10^{-31}}{\sqrt{1 - \frac{(2,4 \times 10^8)^2}{(3 \times 10^8)^2}}}$

QCM 13 : E

A/faux c'est la masse d'1 mole de l'atome considéré

B/faux en grammes

C/faux N a été choisit de telle sorte que la masse d'1 mole d'atome de carbone 12 soit égale à 12g

D/faux c'est la masse d'1 atome en uma qui s'exprime par le même nombre que la masse d'1 mole d'atome en g
 E/vrai

QCM 14 : C Attention c'est un qcm simple mais faut savoir quelques formules $E_c = V$ en $eV = qxV$ en J

$E_c = 100keV = 1,6 \times 10^{-14} J$

QCM 15 : E La longueur d'onde du photon de fluorescence émis correspond à l'excès d'énergie de l'atome du à la transition.

$E = hv = hc/\lambda = (6,02 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8) / (3,4733 \times 10^{-10}) = 5,71 \times 10^{-16} J = 3570 eV$

On peut utiliser aussi duane et hunt $E = 1240 / (3,4733 \times 10^{-10}) = 3570 eV$

3570 eV = correspond à la transition M>K. Il s'agit d'une désexcitation donc transition m vers k et non l'inverse.

QCM 16 : D On vous donne une vitesse et une masse si ça parle pas d'énergie ça sent De Broglie !

$\lambda = \frac{h}{mv}$ Attention à bien convertir les données !

$m = 15 g = 15 \times 10^{-3} kg$

$v = \frac{1260 km}{h} = \frac{1260000 m}{3600 s} = 350 m/s$

Là on met tout dans la formule et ça donne $\lambda = \frac{6,62 \times 10^{-34}}{15 \times 10^{-3} \times 350} = 1,26 \times 10^{-34} m$

QCM 17 : B

- 1) Faux distingués par leur origine mais ils ont les mêmes caractéristiques (en énergie notamment) on peut très bien avoir un photon de fluorescence de 125 eV issu soit du noyau soit du cortège électronique. Cependant les énergies mise en jeu au sein du noyau sont en règle générale bcp plus élevées que dans le cortège électronique. Voir note orale à ce sujet.
- 2) Faux La masse atomique c'est la masse D'UNE MOLE d'un élément donné. La masse d'un atome c'est le même nombre que la masse atomique mais exprimé en uma !
- 3) Vrai y a pas de piège
- 4) Faux ces deux grandeurs sont inversement proportionnelles. Exemple pratique les UV ont une longueur d'onde inférieure aux rayonnements visibles et sont dangereux pour la peau (cancer). En revanche les infrarouges ont une longueur d'onde supérieure au champ visible est sont totalement inoffensifs (utilisés dans les caméras infrarouges par exemple).
- 5) Faux les photons n'ont qu'une masse dynamique c'est à dire au repos ils n'ont pas de masse soit ils n'existent pas. C'est logique car par définitions un photon fait partie d'une onde comme la lumière, et la lumière au repos ça n'existe pas !

QCM 18 : A

$$E = \frac{hc}{\lambda} \text{ Attention bien convertir } \lambda = 12 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{Donc } E = \frac{6.62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{12 \times 10^{-6}} = 1.66 \times 10^{-20} \text{ J} \text{ On oublie pas de convertir en eV}$$

$$\frac{1.66 \times 10^{-20}}{1.66 \times 10^{-19}} = 0.11 \text{ eV}$$

Ensuite pour savoir dans quel domaine d'onde on se situe, souvenez vous simplement que le visible c'est dans entre 400 et 800 nm, que les grandes lgr d'ondes visibles sont rouges (800 nm) et les petites lgr d'ondes visibles c'est violet (400 nm), ainsi vous savez tout.

Ici on a une longueur d'onde de l'ordre du micromètre, on est sur des longueurs d'ondes plus grandes que le visible donc c'est dans les infrarouges. Je suis à peu près certain qu'on ne vous titillera pas pour savoir si c'est des infrarouges ou des ondes radio !

Partie Physique :

QCM 19 : D Propositions incorrectes : A/La formule est $W(AB) = -mg(zb - za)$. B/Au contraire, le travail de la force de coulomb ne dépend que des points de départ et d'arrivée (c'est une force conservative). C/Au contraire, ces 3 forces sont conservatives, cad qu'elles ne dépendent que des points de départ et d'arrivée. E/L'énergie cinétique d'une masse m s'écrit $Ec = \frac{1}{2}mv^2$. II Toutes les formules sont à connaître par cœur!

QCM 20 : B

$$W = 0.5 * C * V^2 = 0.5 * 3 * 10^{-12} * 240 = 8.6 * 10^{-8} \text{ J} = 86 \text{ nJ} \text{ Attention conversion !}$$

QCM 21 : E La formule à utiliser est: $F = k \frac{qq'}{r^2}$, soit ici $F = (8.99 \times 10^9) \frac{(1.6 \times 10^{-19}) \times (1.9 \times 10^{-19})}{(2 \times 10^{-3})^2}$

QCM 22 : A

$$p=2a.q \text{ donc la distance } 2a=p/q=(6,2 \times 10^8-30)/(10 \times 1,6 \times 10^8-19)=3,875 \times 10^8-12 \text{ m} = 3,875 \text{ pm}$$

QCM 23 : C

$$E_{\text{tot}}=E_c+E_p=1/2mv^2+kx^2/2=0,5 \times 0,150 \times 15^2+2/2 \times 0,3^2=16,965 \text{ J} = 1,06 \times 10^7 \text{ keV}$$

Ici on ne compte pas dans l'énergie potentielle l'énergie liée à la pesanteur puisqu'on est sur un axe horizontal

QCM 24 : B

$$\frac{-2qq}{x} + \frac{q^2}{x} \text{ se simplifie formule p.20 du poly on trouve bien } \frac{-kq^2}{x}$$

QCM 25 : A On utilise la formule de l'Energie potentielle associée à la force de pesanteur : $U(z) = mgz$, soit ici $U(z) = 0,3 \times 9,8 \times 2$.

QCM 26 : E La formule utilisée ici est : $R = \rho \frac{L}{S}$, ce qui donne $R = (4,5 \times 10^{-8}) \frac{0,6}{(5,5 \times 10^{-6})}$

QCM 27 : D

$$\text{Applications de formules } J=I/S=(5 \times 10^8-3)/(10 \times 10^8-4)=5 \text{ S.l}$$

QCM 28 : A

A rajouter sur le sujet l'unité de la conductivité $\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$

$$J=\sigma.E \text{ donc } \sigma=J/E=5/24=0,208 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$$

QCM 29 : A

$$Q = CV = \frac{SV\epsilon_0}{d}$$

$$\text{On isole V on a alors } V = \frac{Qd}{\epsilon_0 S} = \frac{Qd}{\frac{36\pi \times 10^9}{50 \times 10^{-4}}} = \frac{3 \times 10^{-9} \times 3.5 \times 10^{-3} \times 36\pi \times 10^9}{50 \times 10^{-4}} = 237.5 \text{ Volt}$$

Attention $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \times 10^9}$ donc en fait vu que ϵ_0 est en bas dans la fraction le $36\pi \times 10^9$ se retrouve en haut ! Le plus simple c'est d'en apprendre la valeur numérique par cœur, vous êtes pas à ça près !

QCM 30 : E

- 1) Faux selon la loi de coulomb poly p.11 elle est inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare attention question classique intuitivement on a envie de dire oui mais en fait c'est un peu plus compliqué...
- 2) Faux elle est additive poly p.12 à savoir par cœur !
- 3) Vrai ça veut dire que le travail de la force W(F) ne dépend que des points de départ et d'arrivée (poly.15)
- 4) Faux attention piège facile : ca c'est vrai pour une force de pesanteur, mais pour un élastique c'est $0.5mv^2 + 0.5kx^2$ ou k est la constante de raideur et x l'allongement. Pour une charge électrique l'énergie potentielle sera $kq_Aq_B/\Delta r$
- 5) Vrai c'est le poly p.21