

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-------|-----|-----|-----|------|
| 1/ | B | 2/ | C | 3/ | C | 4/ | BDE | 5/ | D | 6/ | AB | 7/ | BCE | 8/ | B | 9/ | ACDE |
| 10/ | D | 11/ | E | 12/ | ACD | 13/ | ACDE | 14/ | BCE | 15/ | AC | 16/ | A | 17/ | D | 18/ | ABCD |
| 19/ | BD | 20/ | BD | 21/ | C | 22/ | BCD | 23/ | D | 24/ | A | 25/ | ABD | 26/ | ACD | 27/ | BD |
| 28/ | D | 29/ | B | 30/ | E | 31/ | D | 32/ | AD | 33/ | D | 34/ | ABCDE | 35/ | E | 36/ | D |
| 37/ | ACD | 38/ | ACD | | | | | | | | | | | | | | |

QCM1 : B

- A) Faux : c'est une unité d'énergie
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux : c'est le Coulomb
 E) Faux

QCM2 : C

- A) Vrai : $\frac{15,99}{N} \approx \frac{16}{6.10^{23}} = 2,65.10^{-23}$
 B) Faux : 15,99 uma
 C) Faux : 16
 D) Faux : 16 c'est le nombre de masse.
 E) Faux : rien à voir.

QCM3 : C

$$|W_M| = \frac{-13,6}{3^2} = \frac{-13,6}{9} \approx -1,5 \text{ eV.}$$

QCM4 : BDE

- A) Faux : l'énergie de liaison dépend de Z, elle dépend donc de l'atome.
 B) Vrai
 C) Faux : de l'ordre de l'eV
 D) Vrai
 E) Vrai : les énergies de liaisons les plus grandes correspondent à celles des couches les plus internes, lorsque tous les électrons occupent les couches les plus internes, l'atome est dans son état fondamental.

QCM5 : D

- A) Faux : $57,4 = 69,5 - 12,1 = |W_K| - |W_{L1}|$
 B) Faux : $58 = 69,5 - 11,5 = |W_K| - |W_{L2}|$
 C) Faux : $59,3 = 69,5 - 10,2 = |W_K| - |W_{L3}|$
 D) Vrai : ce photon n'est pas observable
 E) Faux : $66,7 = 69,5 - 2,8 = |W_K| - |W_{M1}|$

QCM6 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : cf C
 D) Faux : c'est le nombre de masse
 E) Faux : $m_e = 1/2000u$

QCM7 : BCE

- A) Faux : il s'agit ici d'une excitation, il n'y a pas de réabsorption possible d'un électron extérieur sur K, pas de photon $h\nu = |W_K|$ possible
- B) Vrai : photon émis lors d'un réarrangement de M vers K $\rightarrow h\nu = |W_K| - |W_M|$
- C) Vrai : photon émis lors d'un réarrangement de L vers K $\rightarrow h\nu = |W_K| - |W_L|$
- D) Faux
- E) Vrai : photon émis lors d'un réarrangement de M vers L $\rightarrow h\nu = |W_L| - |W_M|$

QCM8 : B

Même nombre de nucléons = même nombre de masse $A = \text{isobares}$

QCM9 : ACDE

- A) Vrai
- B) Faux : $\Delta M = [(A-Z) m_n + Z m_p] - m_{\text{atome}} = - (1,009 \times 8 + 1,007 \times 8) - 15,994 = 0,134$

QCM10 : D

On connaît la formule de l'énergie de liaison : $|W_K| = 13,6 \times \frac{(6-\sigma)^2}{1^2}$; on l'applique sans la constante d'écran : $|W_K| \approx 13,6 \times 6^2 = 489,6$ et on choisit la valeur proposée **inférieure** (on élimine A,B,C) la plus **proche**.

QCM11 : E

La désexcitation de L vers K produit un photon $h\nu = |W_K| - |W_L|$. Ce photon est absorbé par un électron de la couche L, qui utilise une énergie $|W_L|$ pour quitter la structure atomique avec une énergie cinétique $T = h\nu - |W_L| = |W_K| - |W_L| - |W_L| = |W_K| - 2|W_L| = 188 - 2 \times 7,3 = 173,4$

QCM12 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : la masse d'une mole s'exprime en g...
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : la masse d'un atome s'exprime en uma...

QCM13 : ACDE

- A) Vrai
- B) Faux : 39
- C) Vrai
- D) Vrai : $N = A - Z = 39 - 19 = 20$
- E) Vrai

QCM14 : BCE

- A) Faux : il s'agit ici d'une excitation il n'y a donc pas de comblement de la case vacante par des électrons extérieurs car l'atome a déjà tous ses électrons.
- B) Vrai : photon produit lors de la désexcitation de M vers K $\rightarrow h\nu = |W_K| - |W_M| = 3600 - 30 = 3570$
- C) Vrai : photon produit lors de la désexcitation de L vers K $\rightarrow h\nu = |W_K| - |W_L| = 3600 - 200 = 3400$
- D) Faux
- E) Vrai : photon produit lors de la désexcitation de M vers L $\rightarrow h\nu = |W_L| - |W_M| = 200 - 30 = 170$

QCM15 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : $N = A - Z = 40 - 20 = 20$
- C) Vrai
- D) Faux : $m(1 \text{ atome en g}) = \frac{\text{masse molaire atomique (g)}}{N} = \frac{40,09}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx \frac{42}{6} \cdot 10^{-23} \approx 7 \cdot 10^{-23}$
- E) Faux : la masse d'une mole s'exprime en g.

QCM16 : A

$$|W_M| = 13,6 \times \frac{(Z - \sigma)^2}{3^2} = 13,6 \times \frac{(20 - 16)^2}{3^2} = 13,6 \times \frac{4^2}{3^2} = 24$$

QCM17 : D

- A) Faux : sont d'autant plus fortement liés qu'ils sont sur une couche plus **interne**.
- B) Faux : l'énergie de liaison de K dépend de Z et donc de l'atome (comme les autres couches).

- C) Faux : énergie de l'ordre de l'eV.
 D) Vrai
 E) Faux : l'atome est dans son état fondamental lorsque les couches les plus **internes** sont complètes.

QCM18 : ABCD

- A) Vrai : l'atome est ionisé et peut donc capter un électron externe sur sa couche L libérant un photon $h\nu = |W_L| = 18$ eV
 B) Vrai : désexcitation $L \rightarrow K$ $h\nu = |W_K| - |W_L| = 284 - 18 = 266$ eV
 C) Vrai : captation d'un électron externe sur K
 D) Vrai : électron Auger ionisé par $h\nu = |W_K| - |W_L|$ sur la couche L $\rightarrow T = h\nu - |W_L| = 266 - 18 = 248$ eV
 E) Faux

QCM19 : BD

- A) Faux : pas d'électron sur la couche N
 B) Vrai
 C) Faux : un photon de fluorescence lié au déplacement d'un électron de la couche **L vers la couche K**
 D) Vrai
 E) Faux : les électrons Auger proviennent des couches externes

QCM20 : BD

- A) Faux : Cette valeur représente la masse **d'une mole** d'iode 127 lorsqu'elle s'exprime en g.
 B) Vrai
 C) Faux : ni le numéro atomique, ni le nombre de masse d'ailleurs car il doit être arrondi à l'entier près.
 D) Vrai : $N = A - Z = 127 - 53 = 74$
 E) Faux : La masse **d'un atome** d'iode 127 est égale à $21 \cdot 10^{-23}$ g.

QCM21 : C

$$|W_L| = 13,6 \times \frac{(26 - 20,24)^2}{3^2} \approx 50 \text{ eV}$$

QCM22 : BCD

- A) Faux
 B) Vrai : $|W_K|$
 C) Vrai : $|W_K| - |W_M|$
 D) Vrai : $|W_K| - |W_L|$
 E) Faux

QCM23 : D

Le photon produit par transition de la couche K vers la couche L est $h\nu = |W_K| - |W_L|$, il ionise un électron de la couche L en utilisant une énergie de liaison $|W_L|$, cet électron part avec une énergie cinétique $T = h\nu - |W_L| = |W_K| - |W_L| - |W_L| = 284 - 12 - 12 = \mathbf{260 \text{ eV}}$.

QCM24 : A

L'énergie du photon incident doit être $h\nu \geq |W_K|$.

QCM25 : ABD

- A) Vrai : $h\nu = |W_L|$
 B) Vrai : $h\nu = |W_K| - |W_L|$
 C) Faux
 D) Vrai : $h\nu = |W_L| - |W_M|$
 E) Faux

QCM26 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : $Z=8$ donc 8 protons
 C) Vrai : $m(\text{atome oxygène}) = \frac{\text{masse molaire atomique}}{N} = \frac{15,9994}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \approx 2,6 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
 D) Vrai
 E) Faux : défaut de masse $= \sum M_{\text{nucléons}} - M(\text{atome}) = 8 \times M_n + 8 \times M_p - M(16,8) = 8 \times 1,009 + 8 \times 1,007 - 15,9994 \approx \mathbf{0,129 \text{ u}}$

QCM27 : BD

- A) Faux : cf B
 B) Vrai
 C) Faux : La masse d'une mole d'atomes de fluor est de **18,998g**
 D) Vrai
 E) Faux : 19

QCM28 : D

- A) Faux : Sont d'autant plus fortement liés qu'ils sont sur une couche plus **interne**.
 B) Faux : cette énergie dépend de Z.
 C) Faux : cette énergie est de l'ordre de l'eV
 D) Vrai : $|W_n| = -13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2}$
 E) Faux : lorsque les couches les plus **internes** sont complètes.

QCM29 : B

$$|W_L| = -13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(17-8,08)^2}{2^2} \approx -270 \text{ eV}$$

QCM30 : E

Le photon émis par transition de la couche L vers M est $h\nu = |W_L| - |W_M| = \frac{13,6}{2^2} - \frac{13,6}{3^2} = 1,9 \text{ eV}$

On déduit de la relation de Duane et Hunt : $\lambda = \frac{1240}{E} = \frac{1240}{1,9} \approx 652,6 \text{ nm}$

QCM31 : D

Le photon émis est $h\nu = |W_K| - |W_M| = 283,8 - 0,1 = 283,7 \text{ eV}$, il peut ioniser un électron sur la couche L en utilisant une énergie $|W_L| = 18 \text{ eV}$ ou un électron sur la couche M en utilisant une énergie $|W_M| = 0,1 \text{ eV}$ (pas dans les propositions). Dans le premier cas l'électron Auger aura une énergie cinétique $T = h\nu - |W_L| = 283,7 - 18 = \mathbf{265,7 \text{ eV}}$.

QCM32 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : 20 électrons car $Z=20$
 C) Faux : 20 protons et 20 neutrons.
 D) Vrai
 E) Faux : $m(1 \text{ atome de Ca}) = \frac{\text{Masse molaire du Ca}}{N} = \frac{40,09}{6,02 \cdot 10^{23}}$, pas besoin de faire le calcul on voit déjà que c'est faux...

QCM33 : D

Ce QCM est un peu chaud sans calculette mais bon... On pose $|W_L| = 54,4 = -13,6 \times \frac{(11-\sigma)^2}{2^2} = 13,6 \times \frac{(11-\sigma)^2}{4}$
 $\Leftrightarrow \frac{54,4 \times 4}{13,6} = (11-\sigma)^2 \Leftrightarrow 16 = (11-\sigma)^2 \Leftrightarrow \sqrt{16} = (11-\sigma) \Leftrightarrow 4 = (11-\sigma) \Leftrightarrow \sigma = 7$

QCM34 : ABCDE

- A) Vrai : l'atome est dans son état fondamental
 B) Vrai : la couche O est la 5^{ème} couche, le nb d'e- sur une couche n est $2n^2$, il y'a sur K : 2 e^- ; L : 8 e^- ; M : 18 e^- ; N : $32 \text{ e}^- \rightarrow$ il faut $2 + 8 + 18 + 32 = 60 \text{ e}^-$ pour combler les 4 premières couches $60 > 53$ donc la couche O est vide.
 C) Vrai : les e^- de la couche K sont les plus fortement liés.
 D) Vrai : les e^- les plus externes sont les moins liés.
 E) Vrai : $Z = 53$; $A = 127$; $N = 74 = 127 - 53$

QCM35 : E (voir correction du QCM 30)**QCM36 : D**

L'atome n'est pas à son état fondamental : il manque un électron sur la couche K et un électron en plus sur la couche M, on déduit que l'excédent d'énergie est égal à $|W_K| - |W_L| = 284 - 4 = \mathbf{280}$.

QCM37 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : il s'agit de l'Iode 127.
- C) Vrai : $Z=53$
- D) Vrai : $N = A - Z = 127 - 53 = 74$
- E) Faux

QCM38 : ACD

- A) Vrai : $h\nu = |W_K|$
- B) Faux : l'énergie cinétique de l'électron Auger ne peut pas être égale à $|W_K|$
- C) Vrai : $h\nu = |W_K| - |W_L|$
- D) Vrai : $h\nu = |W_L| - |W_M|$
- E) Faux