

|     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |    |     |       |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-------|-----|-----|-----|------|
| 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  $T = h\nu - |W_L| = |W_K| - |W_L| - |W_L| = 284 - 12 - 12 = 260$  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 =  $\sum M_{\text{nucléons}} - M(\text{atome}) = 8 \times M_n + 8 \times M_p - M(16,8) = 8 \times 1,009 + 8 \times 1,007 - 15,9994 \approx 0,129 \text{ u}$

**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<sup>ème</sup> couche, le nb d'e- sur une couche n est  $2n^2$ , il y'a sur K :  $2 \text{ e}^-$  ; L :  $8 \text{ e}^-$  ; M :  $18 \text{ e}^-$  ; 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  $\text{e}^-$  de la couche K sont les plus fortement liés.  
 D) Vrai : les  $\text{e}^-$  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