



## Correction du DM TTR : Applications numériques

1/	E	2/	B	3/	A	4/	ABD	5/	CD
6/	C	7/	A	8/	D	9/	A	10/	E
11/	BD	12/	E	13/	AB	14/	ABD	15/	C

### **QCM 1 : E**

- A) Faux : attention une mole s'exprime en gramme
- B) Faux : La masse d'un atome s'exprime en u
- C) Faux : attention au petit – devant le 23, très important
- D) Faux : L'arrondie de 18,9984 est 19
- E) Vrai

### **QCM 2 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : On utilise la formule du cours, à savoir  $-13,6 \times \frac{(Z-\sigma)^2}{n^2} = -13,6 \times \frac{(20-16)^2}{2^2} = -13,6 \times \frac{16}{4} = -13,6 \times 4 = -54,4$ .  
On n'oublie pas le – car on parle de l'énergie des électrons.
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

### **QCM 3 : A**

- A) Vrai : On peut utiliser la formule  $E = 1240/\lambda$  qui donne directement la réponse en eV
- B) Faux : C'est bien en Joule mais il manque le – juste avant le 19
- C) Faux : Le – est bien là mais on veut des Joules ☺
- D) Faux : c'est en eV
- E) Faux

### **QCM 4 : ABD**

- A) Vrai : cela correspond à un photon produit par le remplacement d'un électron libre sur la case laissée vacante sur la couche L
- B) Vrai : cela correspond à une cascade de réarrangement, un électron passe de la couche M à la couche L
- C) Faux : cela ne correspond pas à une valeur possible pour un électron Auger
- D) Vrai : cela correspond à un électron expulsé de la couche M par un photon de 41 eV (voir item A)
- E) Faux

### **QCM 5 : CD**

- A) Faux : cela correspond à un électron libre qui comble la couche K, or on a eu une excitation donc pas d'électron libre car l'atome possède déjà le bon nombre d'électron
- B) Faux : cela correspond à un électron de la couche L éjecté par un photon de fluorescence de 137 eV, or on a vu qu'un tel photon de fluorescence ne pouvait pas exister (voir item A)
- C) Vrai : cela correspond à une cascade de réarrangement avec un électron de la couche L qui comble la case vacante de la couche K
- D) Vrai : cela correspond à un électron de la couche L éjecté par un photon de fluorescence de 96 eV, ce qui est possible (voir item C)
- E) Faux

### **QCM 6 : C**

- A) Faux : 2 CDA donc 75% de photons atténués, donc 25% de photons transmis
- B) Faux : 12,5% de photons transmis lorsqu'on traverse 3 CDA, ici 8 cm de verre correspondent à 5 CDA
- C) Vrai : on traverse 2 CDA (1 d'eau et 1 de verre), donc 75% des photons sont atténués
- D) Faux : 16 cm d'eau = 4 CDA, or il faut 10 CDA pour considérer la quantité de photons transmis comme négligeable
- E) Faux

**QCM 7 : A**A) VraiPour rappel :  $CDA = \ln(2) / \mu$ On connaît  $\mu / \rho = 0,201 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  donc  $\mu = 0,201 \times 1,2 = 0,24 \text{ cm}^{-1}$ On peut alors calculer notre CDA :  $CDA = 0,693 / 0,24 \approx 0,7 / 0,24 = 70 / 24 = 2,9 \text{ cm} = 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 8 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai

On commence par calculer le défaut de masse avec une de ces deux méthodes :

1- avec la masse de l'hydrogène :

 $\Delta M = 60 \times \text{masse de l'hydrogène} + 83 \times \text{masse du neutron} - \text{masse de l'atome de néodyme-143}$  $\Delta M = 60 \times 1,00783 + 83 \times 1,00866 - 142,90981$  $\Delta M = 60,46980 + 83,71878 - 142,90981 = 144,18850 - 142,90981 = 1,27877 \text{ u}$ 

2- avec les masses de chaque constituant :

 $\Delta M = 60 \times \text{masse du proton} + 60 \times \text{masse de l'électron} + 83 \times \text{masse du neutron} - \text{masse de l'atome de néodyme-143}$  $\Delta M = 1,27877 \text{ u}$  (je vous laisse vérifier le développement si ça vous chante)

On en déduit l'énergie de liaison totale avec la loi d'équivalence masse-énergie :

 $E_L = 931,5 \times \Delta M = 931,5 \times 1,27877 = 1191,17 \text{ MeV}$ 

On n'oublie pas de diviser par le nombre de nucléons pour obtenir l'énergie par nucléon :

 $E_{L/A} = E_L / A = 1191,17 / 143 = 8,33 \text{ MeV}$ E) Faux**QCM 9 : A**A) Vrai

On est dans le cas où on nous donne les masses des différentes composantes de la réaction et pas les énergies de liaison, on calcule donc d'abord le défaut de masse induit par la réaction.

On a la réaction suivante :  $2\text{ }^2_1\text{H} \rightarrow \text{ }^3_1\text{H} + \text{proton}$ 

Donc le défaut de masse vaut :

 $\Delta M = 2 \times \text{masse du deutérium} - (\text{masse du tritium} + \text{masse du proton})$  $\Delta M = 2 \times 2,01410 - (3,01605 + 1,00728) = 4,02820 - 4,02333 = 0,00487 \text{ u}$ On en déduit l'énergie libérée avec la loi d'équivalence masse-énergie :  $931,5 \times 0,00487 = 4,5 \text{ MeV}$ B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 10 : E**A) FauxB) FauxC) FauxD) FauxE) Vrai

On est dans le cas où on nous donne les énergies de liaison par nucléon, on calcule donc la différence d'énergie entre avant et après la réaction pour obtenir l'énergie libérée, en n'oubliant pas de multiplier par le nombre de nucléons :

- Avant :  $7,8 \times 239 = 1864 \text{ MeV}$ - Après :  $8,2 \times 140 + 8,5 \times 96 = 1148 + 816 = 1964 \text{ MeV}$ Énergie libérée =  $1964 - 1864 = 100 \text{ MeV}$ Attention à l'énoncé on demande l'énergie **en Joules** donc  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \rightarrow 10^8 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-11} \text{ J}$ **QCM 11 : BD**A) Faux : Ça c'est si on multiplie par 1000, or notre résultat sera forcément légèrement <B) VraiC) Faux : doublement faux même car ce n'est pas 6,4 et ce ne sont pas des keVD) Vrai :E) Faux

**QCM 12 : E**

- A) Faux : C'est 2,24 car on aura toujours un résultat < si on multiplie par 1000  
B) Faux : Ce n'est pas une désintégration  $\beta^+$   
C) Faux : attention j'ai écrit minimale  
D) Faux : C'est 2,24  
E) Vrai

**QCM 13 : AB**

- A) Vrai : On est au-dessus du palier  
B) Vrai  
C) Faux : C'est 6,89 MeV, on n'oublie pas de soustraire les deux électrons  
 $129,9489 - 129,9404 = 0,0085$ .  
 $E_d = 0,0085 - 0,0011 = 0,0074 \text{ u}$ .  
 $0,0074 \text{ u} \times 931,5 = 6,89$   
D) Faux : pas x1000 !!!  
E) Faux

**QCM 14 : ABD**

- A) Vrai : on est au-dessus du seuil  
B) Vrai  
C) Faux : il faut utiliser les énergies de liaison de l'atome fils car c'est lui qui se réarrange  
D) Vrai : si on arrache un électron de la couche K c'est bon  
E) Faux

**QCM 15 : C**

- A) Faux  
B) Faux  
C) Vrai :  $6,99\text{MeV}/931,5 = 0,0075\text{u}$ , ce qui correspond à  $E_d$ .  
 $M(\text{père}) - [M(\text{fils}) + M(\alpha)] = E_d$   
 $M(\text{père}) - M(\text{fils}) - M(\alpha) = E_d$   
 $M(\text{père}) - M(\text{fils}) = E_d + M(\alpha)$   
 $\Delta M = 0,0075 + 4,0026 = 4,0101$   
D) Faux  
E) Faux