

1/	AC	2/	BD	3/	CD			5/	AC
6/	AD	7/	D	8/	B				
		12/	AC	13/	B	14/	E	15/	BC
16/	E	17/	ABC	18/	C	19/	A	20/	A
21/	ABCD	22/	E	23/	ABC				

**QCM 1 : AC**

A) Vrai : on a  $U = \frac{kqQ}{x} + cste$  ici on dit que la constante vaut 0 (vu qu'elle nous a pas été donnée)

On va calculer les différentes énergies potentielles pour chaque charges :

- pour la charge positive avec les deux charges négatives :  $U = -\frac{2k\delta^2}{2a} = -\frac{2k\delta^2}{a}$  (on a 2k car on a 2 charges négatives et les distance séparant les 2 charges est égale, si on avait eu des distances différentes on aurait fait la somme) et le signe est négatif car on a multiplié 2 charges de signes opposés

- pour les deux charges négatives :  $U = \frac{k\delta^2}{4a}$  (car on a une distance de 4a qui sépare nos deux charges), ici le signe est positif car on a 2 charges de mêmes signes

Ainsi :  $U = -\frac{2k\delta^2}{a} + \frac{k\delta^2}{4a} = -\frac{8k\delta^2}{4a} + \frac{k\delta^2}{4a} = -\frac{7k\delta^2}{4a}$

B) Faux : c'est une position d'équilibre instable

C) Vrai : on a  $U_2 = -\frac{k2\delta^2}{3a} - \frac{k2\delta^2}{a} + \frac{k\delta^2}{4a} = -\frac{k2\delta^2}{3a} - \frac{k6\delta^2}{3a} + \frac{k\delta^2}{4a} = -\frac{k8\delta^2}{3a} + \frac{k\delta^2}{4a} = -\frac{k32\delta^2}{12a} + \frac{3k\delta^2}{12a} = -\frac{k29\delta^2}{12a}$

Et  $-\frac{29}{12} < -\frac{7}{4}$

D) Faux : Hors programme

E) Faux

**QCM 2 : BD (QCM beaucoup plus représentatif de ce qui pourrait tomber que le QCM 1)**

A) Faux : la molécule est apolaire car les deux barycentres coïncident

B) Vrai : on a les 2 barycentres qui ne sont pas confondus

C) Faux : le moment dipolaire va du moins vers le plus donc sera dirigé vers la droite

D) Vrai : on a la distance entre les barycentres qui vaut 1a et les deux charges valent 2δ donc  $p = 2\delta a$

E) Faux

**QCM 3 : CD**

A) Faux : C'est le modèle de Bohr qui prédit un spectre de raies, le modèle de Rutherford prédit au contraire un spectre continu

B) Faux : pas uniquement dans le domaine visible ... Je sais que cet item est assez litigieux car il y a effectivement des raies dans le visible mais pas toutes, donc le prof compte bien cet item comme faux...

C) Vrai

D) Vrai : Alors, item pas facile, il fallait raisonner à partir de la formule  $\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$  en faisant bien attention d'inverser n et m dans la formule par rapport à la formule que le prof nous donne dans le cours !!! En effet, ce sont des constantes qui prennent des valeurs très précises mais on s'en fiche de savoir comment elles s'appellent, l'important c'est que la valeur qui est dans la première fraction de la parenthèse soit qui est égale à 2 (donc dans cet item c'était n) et la valeur qui est dans la 2<sup>ème</sup> fraction de la parenthèse doit être comprise entre 3 et 6 (donc dans cet item c'est m) → d'où l'inversion de m et n

Une fois qu'on avait remarqué cette petite différence, on passe à la démonstration pour passer d'une formule avec la longueur d'onde à une formule avec la fréquence.

Pour simplifier les étapes, je vais faire la démonstration à partir de la formule en fonction de l'énergie, on a donc la formule suivante :

$$E = 13,6 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

(Apparemment, le prof donnait cette formule dans le cours à l'époque donc cet item était plus facilement faisable. Il ne la donne plus maintenant donc je ne pense pas qu'il referait un item qui serait aussi long à faire mais bon on sait jamais, ça reste quand même dans le programme car on peut retrouver la formule que je vois ai mise au-dessus en faisant une démonstration mathématique, j'ai déjà fait cette démonstration sur le forum donc je vous mets le lien pour que vous alliez la regarder si vous voulez savoir d'où vient cette formule avec l'énergie :

<https://www.carabinsnicols.fr/phpbb/viewtopic.php?f=2307&t=148867> )

Donc on continue :

$$E = 13,6 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

Or  $E = \frac{hc}{\lambda}$ , on a donc :

$$\frac{hc}{\lambda} = 13,6 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \Leftrightarrow \frac{c}{\lambda} = \frac{13,6 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)}{h} \Leftrightarrow v = \frac{13,6 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)}{h}$$

Or,  $n=2$ , on a donc

$$v = \frac{13,6 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{m^2} \right)}{h}$$

E) Faux

#### QCM 5 : AC

A) Vrai :

$$d_{min} = 0,61 \left( \frac{\lambda D}{n' r} \right)$$

Or, ici  $\lambda$  est multiplié par  $4/5$  donc  $d_{min}$  aussi :  $d_{min} = 0,75 \times \frac{4}{5} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{20} = 0,6$

B) Faux : même formule, donc si  $r$  est divisé par 2, la limite de résolution sera multipliée par 2 (car  $r$  est au dénominateur), donc :  $d_{min} = 0,75 \times 2 = 1,5$

C) Vrai : toujours la même formule, dans cet item  $D$  est multiplié par  $2/3$  (en effet, l'objet est placé sur le plan focal donc  $D=f$ ), donc la limite de résolution est elle aussi multipliée par  $2/3$  :  $d_{min} = 0,75 \times \frac{2}{3} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = 0,5$

D) Faux : encore la même formule :

$$d_{min} = 0,61 \left( \frac{\lambda D}{n' \times \frac{2}{3} \times r} \right) = \frac{3}{2} \times 0,61 \left( \frac{\lambda D}{n' r} \right)$$

Donc la limite de résolution est multipliée par  $3/2$ , ce qui nous donne :

$$d_{min} = 0,75 \times \frac{3}{2} = \frac{2,25}{2} = 1,125$$

E) Faux

*(Je sais que la correction de ce QCM n'est pas la même que la correction officielle des tuteurs de cette année-là pour les items C et D, c'est parce qu'ils considèrent que dire « la distance focale est réduite de  $2/3$  » revient à soustraire (donc à faire  $f-2/3$ ) alors qu'il faut multiplier par  $2/3$ ...)*

#### QCM 6 : AD

A) Vrai : définition de cours +++

B) Faux : on a la probabilité d'émission stimulée qui est égale à la probabilité d'absorption ce qui fait que les lasers à 2 niveaux sont impossibles à faire

C) Faux : piège pas très sympa :  $(E_1 - E_0) > k_b T$

D) Vrai : formules de cours

E) Faux

#### QCM 7 : D

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : on a l'absorbance  $A = K \cdot C \cdot l$

$$\text{Donc } K = \frac{A}{C \cdot l} = \frac{5}{5000 \times 0,5} = \frac{1}{500} = 2 \times 10^{-3} M = 2 mM$$

E) Faux

#### QCM 8 : B

A) Faux

B) Vrai : on a  $\frac{P_r}{P_i} = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2} = \frac{(1 - 1,5)^2}{(1 + 1,5)^2} = \frac{0,5^2}{2,5^2} = \frac{0,25}{6,25} = \frac{1}{25} = 4\%$

C) Faux

D) Faux

E) Faux

### **QCM 12 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

### **QCM 13 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : l'électron doit faire le chemin inverse (passer de la couche L à la couche K) et expulser un électron de la couche L. Donc  $W_K - W_L = 188 - 7,3 = 180,7 - W_L = 173,4 \text{ eV}$
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

### **QCM 14 : E**

- A) Faux : il n'y a pas de substance dans le tube
- B) Faux : la cathode est chauffée par un courant électrique
- C) Faux : la cathode émet des électrons vers l'anode
- D) Faux : on utilise une anode tournante pour mieux répartir la chaleur
- E) Faux

### **QCM 15 : BC**

- A) Faux : dépend uniquement du changement de la cible
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : le rendement ne dépend pas du milliampérage
- E) Faux

### **QCM 16 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai :  $A = 10, Z = 5, N = 5$   
 $\Delta M = Z m_p + Z m_e + N m_n - m(\text{Bore}) = 5 \times 1,00728 + 5 \times 0,00055 + 5 \times 1,00866 - 10,01294$   
 $\Delta M = 10,0728/2 + 0,0055/2 + 10,0866/2 - 10,01294$   
 $\Delta M = 5,0364 + 0,00275 + 5,0433 - 10,01294$   
 $\Delta M = 10,08295 - 10,01294$   
 $\Delta M = 0,06951 \text{ u}$   
 $E = 0,06951 \times 931,6 = 64,7 \text{ MeV}$  ( $0,06951 \times 1000 = 69 \diamond$  donc valeur inférieure = 64)  
L'ancien prof comptait les électrons dans la formule mais ce n'est plus le cas dans tous les cas c'est toujours le résultat assez proche

### **QCM 17 : ABC**

- A) Vrai :  $\Delta M = M_{\text{père}} - M_{\text{fils}} - M_{\alpha} = 6 \times 10^{-3} \text{ u}$
- B) Vrai :  $E = \Delta M \times 931,5 = 5,589 \text{ MeV}$
- C) Vrai : cours
- D) Faux
- E) Faux

### **QCM 18 : C**

- A) Faux : perte de proton
- B) Faux :  $M(\text{père}) - M(\text{fils}) < 2 \text{ me}$  donc réaction  $\beta^+$  impossible
- C) Vrai : perte de proton
- D) Faux : il y a un changement d'élément
- E) Faux

**QCM 19 : A**

- A) Vrai :  $\Delta M = M(\text{carbone}) - M(\text{azote})$   
 $M(\text{carbone}) = \Delta M + M(\text{azote})$   
 $\Delta M = 9,771/931,5 = 0,0105 \text{ u}$   
 $M(\text{carbone}) = 0,01 + 15,0001 = 15,0106 \text{ u}$   
B) Faux  
C) Faux  
D) Faux  
E) Faux

**QCM 20 : A**

- A) Vrai : pour le radioisotope A, on a 4 périodes radioactive donc l'activité est divisée 4 fois par 2, soit 10 MBq ! Pour le radioisotope B, on a 2 périodes radioactives donc l'activité est divisée 2 fois par 2, soit 90 MBq ! La somme des deux est donc de 100 MBq !  
B) Faux  
C) Faux  
D) Faux  
E) Faux

**QCM 21 : ABCD**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 22 : E**

- A) Faux : lors de la première phase dite de précession, les moments magnétiques individuels des protons sont orientés dans l'axe de  $B_0$   
B) Faux : la deuxième phase est celle de la résonance qui débute avec l'application du champ magnétique tournant  $B_1$   
C) Faux : c'est durant la précession qu'une magnétisation macroscopique apparaît  
D) Faux : la troisième phase dite de relaxation débute avec l'arrêt de l'impulsion de radiofréquence de fréquence égale à celle de Larmor  
E) Vrai

**QCM 23 : ABC**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Faux : cf. C  
E) Faux