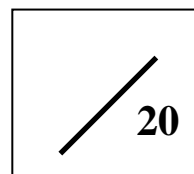


**Module Structure et Propriétés des atomes :
DS n°1 (durée : 1 heure)**



CODE :

Barème /20	QUESTIONS	NOTE
/2	<p>1°) Déterminer la formule moléculaire de l'acide ascorbique (vitamine C) connaissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa composition massique : %C = 40,92% - %H = 4,58% - %O = 54,50% - sa masse molaire qui vaut 176,12 g/mol. <p style="color: red; font-weight: bold; margin-top: 20px;">$C_6H_8O_6$</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">(1 pt pour formule calcul + 0.5 pour A.N. + 0.5 pour formule brute)</p> <p style="font-size: small; margin-top: 20px;"><i>Masse molaire (g/mol) C : 12,011 O : 16,00 H : 1,008</i></p>	
/3 (6x0.5pts)	<p>2°) Compléter les lignes en donnant soit le nom ou la formule chimique des composés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bromure d'ammonium... NH_4Br - Nitrate de calcium... $Ca(NO_3)_2$ - acide sulfurique..... H_2SO_4 - $Zn(OH)_2$..... <i>Dihydroxyde de zinc</i> - HI..... <i>Acide Iodhydrique</i> - $KMnO_4$..... <i>Permanganate de potassium</i> 	
/0,5	<p>3°) Donner un exemple de mélange homogène contenant du sodium (Na).</p> <ul style="list-style-type: none"> - ...<i>l'eau salée ($H_2O + NaCl$)</i> 	
/2	<p>4°)</p> <p>Certains sels peuvent se trouver sous forme hydratée. C'est le cas du sulfate de sodium (Na_2SO_4). Sachant que le taux d'hydratation d'un échantillon de sulfate de sodium est 55.9 % en masse, calculer le nombre de molécules d'eau associées à un sel de sulfate de sodium et retrouver la formule brute de sel hydraté.</p>	

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142.04 \text{ g/mol}$$

$$0.559 = \frac{18 \cdot x}{18x + 142.04}$$

$$x = 10 \quad \text{donc } \text{Na}_2\text{SO}_4, 10 \text{ H}_2\text{O}$$

(1 pt pour formule calcul + 0.5 pour A.N. + 0.5 pour formule brute)

Masse molaire (g/mol) H : 1,01 O : 16,00 S : 32.06 Na : 22.99

5°) Redonner l'équation de Planck qui permet de calculer l'énergie d'un rayonnement électromagnétique en fonction de sa fréquence (ν) ou sa longueur d'onde (λ).

/1,5

$$E = h\nu = hc/\lambda$$

(3x0.5pts)

Calculez la longueur d'onde d'un rayonnement de fréquence 2.10^{14} Hz ?

$$\lambda = 1500 \text{ nm}$$

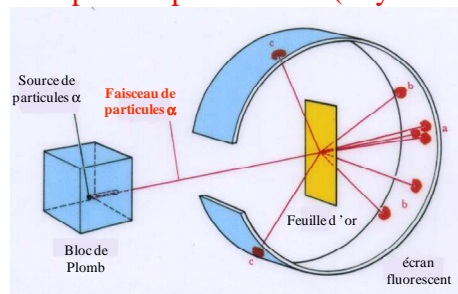
A quel domaine du spectre électromagnétique correspond ce rayonnement ?

Ultraviolet Visible Infrarouge Microondes

Cocher la case correspondant à la bonne réponse.

6°) Décrire l'expérience de Rutherford et donner les conclusions qui ont permis de mettre en évidence l'existence d'un noyau dense au cœur des atomes

Bombardement d'une feuille d'or par des particules α (noyaux d'He)



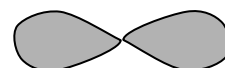
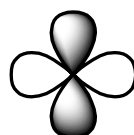
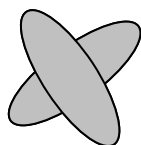
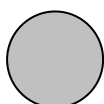
/1

La plupart des particules ne sont pas déviées, certaines sont déviés par les noyaux, très peu sont réfléchis.

L'atome est constitué d'un noyau dense chargé positivement, entouré d'un nuage d'électrons qui constitue le volume de l'atome

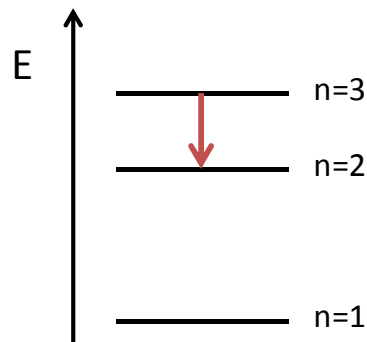
7°) Cocher la case correspondant au dessin qui représente le mieux une orbitale d :

/0,5



/0,5	<p>8°) Le nombre quantique secondaire l renseigne sur :</p> <p><input type="checkbox"/> le niveau d'énergie de l'électron <input type="checkbox"/> la masse de l'électron</p> <p><input type="checkbox"/> l'orientation dans l'espace de l'orbitale <input checked="" type="checkbox"/> la forme de l'orbitale</p> <p>Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p>																	
/0,5	<p>9°) Le principe d'exclusion de Pauli stipule qu'une seule orbitale d peut contenir au plus:</p> <p><input type="checkbox"/> 5 électrons <input checked="" type="checkbox"/> 2 électrons de spin opposés</p> <p><input type="checkbox"/> 5 électrons de même spin <input type="checkbox"/> 2 électrons de même spin</p> <p>Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p>																	
/2 (4x0.5 pts)	<p>10°) Les combinaisons de nombres quantiques suivantes sont-elle possible ? Si elles ne sont pas possibles, justifier pourquoi.</p> <p>$n = 2, l = 3, m = -1, s = +1/2$</p> <p><input type="checkbox"/> possible <input checked="" type="checkbox"/> impossible, parce que : ...$l > n$.....</p> <p>$n = 3, l = 2, m = -2, s = -1/2$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> possible <input type="checkbox"/> impossible, parce que :</p> <p>$n = 2, l = 0, m = 0, s = +1$</p> <p><input type="checkbox"/> possible <input checked="" type="checkbox"/> impossible, parce que : ...$s \neq \pm 1/2$.....</p> <p>$n = 4, l = 2, m = -3, s = +1/2$</p> <p><input type="checkbox"/> possible <input checked="" type="checkbox"/> impossible, parce que : ...$m < -l$</p>																	
/1	<p>11°) Le chlore existe sous forme de 2 isotopes à l'état naturel : ^{35}Cl et ^{37}Cl</p> <p>Sachant la masse atomique de ^{35}Cl est de 34,969 uma, que celle de ^{37}Cl est de 36,966 uma et que le mélange naturel d'isotopes à une masse de 35,453 uma, calculer l'abondance isotopique du ^{35}Cl et du ^{37}Cl.</p> <p>75,77 % de ^{35}Cl et 24,23 % de ^{37}Cl</p> <p>0.5 pt pour formule calcul + 0.5 pour A.N.</p>																	
/1,5	<p>12°) Compléter le tableau suivant : (0.25 + 0.5 + 0.5 pts)</p> <table border="1" data-bbox="220 1671 1334 2009"> <thead> <tr> <th>symbole chimique</th> <th>numéro atomique</th> <th>nombre de neutrons</th> <th>nombre de masse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>^1_1H</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>$^{23}_{11}\text{Na}$</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>$^{35}_{17}\text{Cl}$</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table> <p>donnée : Le sodium (Na) possède un seul isotope naturel ; sa masse atomique est de 22,9897 uma. Le nombre de neutrons dans un noyau de sodium vaut $Z+1$.</p> <p>Combien y-a-t-il d'électrons dans l'ion sodium Na^+ ? 10 électrons (0.25 pt)</p>	symbole chimique	numéro atomique	nombre de neutrons	nombre de masse	^1_1H	1	0	1	$^{23}_{11}\text{Na}$	11	12	23	$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	35	
symbole chimique	numéro atomique	nombre de neutrons	nombre de masse															
^1_1H	1	0	1															
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	12	23															
$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	35															

13°) Sur le diagramme des niveaux d'énergie, schématisez le passage de l'électron des niveaux n=3 à n=2 pour l'atome H. On rappelle que l'énergie est donnée par : $E = -13,6 \left(\frac{1}{n}\right)^2 \text{ eV}$



(0.25pt diagramme + 0.25pt flèche)

- Le phénomène correspond-il à :

l'absorption d'un photon l'émission d'un photon (0.25pt)

(Cocher la case correspondant à la bonne réponse)

- Calculer la longueur d'onde du photon en nm.

/3

$$\Delta E = -13,6 \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right] \text{ eV} = -1,89 \text{ eV} = -3,02 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Le signe "moins" indique que cette énergie est libérée sous forme de photon émis.

(0.5pt formule + 0.5 pt A.N.)

$$\Delta E = \frac{h.c}{\lambda} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda \text{ (m)}} \quad \lambda = 6,58 \times 10^{-7} \text{ m} = \mathbf{658 \text{ nm}}$$

(0.25 pt formule (elle est déjà demandée question 5) + 0.5 pt A.N)

- A quelle série du spectre de raies de l'atome H appartient le rayonnement observé ?

..... Série de Balmer (0.5 pt)

données : $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

14°) Considérons maintenant cet atome d'hydrogène dans son état fondamental. Expliquer, en justifiant votre réponse, ce qui se passerait, si on l'irradiait avec un rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 91,3 \text{ nm}$.

$$E_{\text{rayonnement}} = hc/\lambda = 2,176 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 13,6 \text{ eV} = IE$$

/1

Donc si on irradie l'atome avec ce rayonnement, on va l'ioniser.

(0.5pt calcul d'énergie + 0.5 pt conclusion)