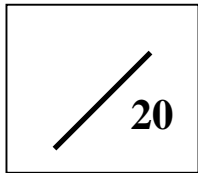


Module CHIM101A : DS n°1 (durée : 1 heure)



CODE :

Barème /20	QUESTIONS	NOTE
/2	<p>1- le gypse est un sulfate de calcium hydraté de formule $\text{CaSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$; le % massique de calcium est de 23,3%. Redonner l'expression littérale du % massique de calcium en fonction de la masse molaire M du gypse. Que vaut M ?</p> $\% \text{Ca} = \frac{M_{\text{Ca}}}{M} \Rightarrow M = \frac{40,08}{0,233} = 172,02$ <p>Déterminer le degré d'hydratation x du gypse.</p> $x = \frac{M - M_{\text{CaSO}_4}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{172,02 - (40,08 + 32,06 + 4 \times 16)}{16 + 2 \times 1,01} = 2 \quad \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Quelle masse d'eau obtiendra-t-on par déshydratation de 50g de gypse?</p> $1 \text{ mole de gypse donne } 2 \text{ mole d'eau} \Rightarrow m_{\text{eau}} = \frac{50}{172,02} \times 2 \times 18,02 = 10,5 \text{ g}$ <p>Masse molaire (g/mol) : H : 1,01 O : 16,00 S : 32,06 Ca : 40,08</p>	
/2	<p>2- Compléter les lignes en donnant soit le nom ou la formule chimique des composés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - acide sulfurique.....H_2SO_4..... - sulfure d'hydrogène.....H_2S..... - permanganate de potassiumKMnO_4..... - HF.....acide fluorhydrique ou fluorure d'hydrogène..... - NO.....monoxyde d'azote..... - KClO_4.....perchlorate de potassium..... 	
/1,5	<p>3- Un échantillon de bronze (alliage de cuivre et d'étain) a une composition massique de 82% en cuivre et une masse volumique de $8,7 \text{g/cm}^3$.</p> <p>- Calculer la masse d'étain dans un cube en bronze de 5 cm de côté.</p> $\rho = \frac{m}{V} \quad V = a^3 \Rightarrow m = 8,7 \times 5^3 = 1087,5 \text{g}$ $m_{\text{Sn}} = \% \text{Sn} \times m = \frac{100 - 82}{100} \times 1087,5 = 195,75 \text{g}$ <p>- Quel volume d'échantillon contient 75g d'étain ?</p> $125 \text{ cm}^3 \text{ de bronze contient } 195,75 \text{g de Sn} \Rightarrow V = \frac{75}{195,75} \times 125 = 47,9 \text{ cm}^3$	
/0,5	<p>4- Donner un exemple de composé et de mélange homogène contenant du sodium.</p> <ul style="list-style-type: none"> - composé : NaCl, NaOH, Na_2O, NaNO_3, Na_2SO_4 etc. - mélange homogène : ...eau salée, verre à vitre (contient Na_2O) 	
/0,5	<p>5- La fréquence de fonctionnement d'un four micro-onde est de 2,45 GHz (Giga = 10^9) ? Quelle est la longueur d'onde correspondante ?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> 1,2μm <input checked="" type="checkbox"/> 0,12m <input type="checkbox"/> 8,17 m <input type="checkbox"/> 817 μm </p> <p>Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p> $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8}{2,45 \cdot 10^9}$	

6- Redonner les règles sur les nombres quantiques n, l, m et s :

$$n \geq 1 \quad 0 \leq l \leq n-1 \quad -1 \leq m \leq +1 \quad s = +1/2 \text{ ou } -1/2$$

Combien d'électrons peut-on mettre au plus dans la couche L définie par n = 2 ? Justifier la réponse.

$$n = 2 \Rightarrow \begin{cases} l = 0 \text{ orbitales } s \quad m = 0 \Rightarrow 2e^- \uparrow\downarrow (2s^2) \\ l = 1 \text{ orbitales } p \quad m = -1, 0, 1 \Rightarrow 6e^- \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow (2p^6) \end{cases} \Rightarrow \text{au plus } \mathbf{8 \text{ électrons}}$$

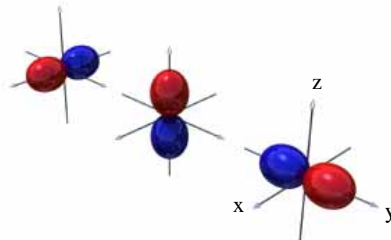
Redonner la forme et le nom des orbitales où peuvent se trouver les électrons d'une couche L.

/2,5

1 orbitale s



3 orbitales p
(p_x, p_y, p_z)



7- Cocher les cases si vous pensez que les affirmations suivantes sont vraies :

/1

- des isotopes sont des éléments qui possèdent le même nombre de protons, mais un nombre différent de nucléons.
- les éléments dans la classification périodique sont rangés par masse atomique croissante.
- le nombre d'isotopes naturels d'un élément suffit pour calculer sa masse atomique.
- le nombre d'Avogadro est égal au nombre d'atomes dans 12g de carbone.

8- Compléter le tableau suivant :

/2

symbole chimique	numéro atomique	nombre de neutrons	nombre de masse
${}^1_1\text{H}$	1	0	1
${}^{40}_{18}\text{Ar}$	18	22	40
${}^{19}_9\text{F}$	9	10	19

donnée : Le fluor (F) possède un seul isotope ; sa masse atomique est de 18,9984 uma. Le nombre de neutrons dans un noyau de fluor vaut Z+1.

Combien y-a-t-il d'électrons dans l'ion fluorure ? ion F⁻ **10 électrons**

9- L'uranium de numéro atomique 92 possède 2 isotopes ${}^{235}\text{U}$ et ${}^{238}\text{U}$. L'abondance naturelle de l'isotope ${}^{235}\text{U}$ est de 0,72%. Dans les centrales nucléaires, on utilise de l'**uranium enrichi** où l'abondance en ${}^{235}\text{U}$ est de 3%.

Par quelle méthode peut-on séparer ces isotopes ? **spectrométrie de masse**

Calculer la masse atomique moyenne de l'uranium enrichi (en uma)

$$\bar{M} = \frac{\% {}^{235}\text{U}}{100} M_{{}^{235}\text{U}} + \left(\frac{100 - \% {}^{235}\text{U}}{100} \right) \times M_{{}^{238}\text{U}} = 0,03 \times 235 + 0,97 \times 238,05 = \mathbf{237,96}$$

Combien de jours faudrait-il pour compter tous les électrons contenus dans 1mg d'uranium enrichi au rythme d'un électron par seconde ?

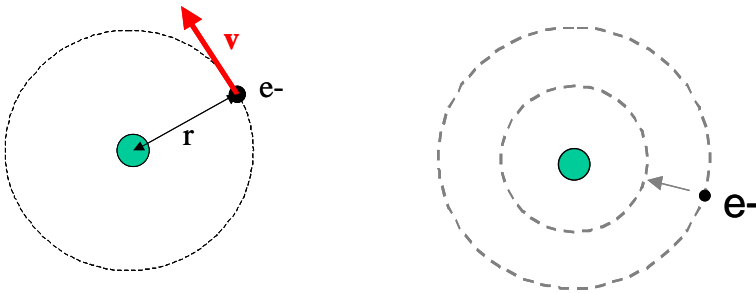
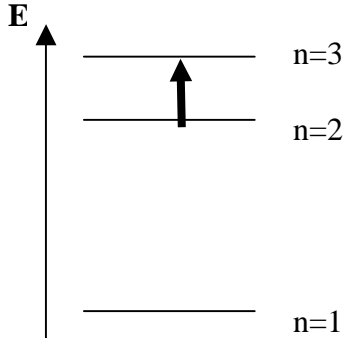
$$\text{Dans 1 mg d'uranium enrichi, on a : } \frac{10^{-3} \times 92}{237,96 \times 1,6605 \times 10^{-24}} = 2,33 \times 10^{20} \text{ électrons}$$

$$1 \text{ jour} = 24 \times 3600 = 86400\text{s}$$

$$\text{il faut donc } \frac{2,33 \times 10^{20}}{86400} = \mathbf{2,7 \cdot 10^{15} \text{ jours}} \text{ soit plus d'un million de milliards de jours !!!}$$

/2,5

Données : les masses atomiques de ${}^{235}\text{U}$ et ${}^{238}\text{U}$ sont respectivement 235,00 et 238,05 uma.
1 uma = $1,6605 \times 10^{-24}$ g

/0,5	<p>10- En solution aqueuse, l'acide nitreux donne les ions :</p> <p><input type="checkbox"/> nitruce <input checked="" type="checkbox"/> nitrite <input type="checkbox"/> nitrate <input type="checkbox"/> azoture</p>	
/1	<p>11- Décrire en quelques lignes et à l'aide d'un schéma le modèle de Bohr pour l'atome d'hydrogène.</p> <p>Le modèle de Bohr considère que l'électron tourne autour du noyau sur des orbites de rayon fixe, à une vitesse constante. Lorsque l'électron change d'orbite, il émet ou absorbe de l'énergie.</p> 	
/3	<p>12 - Sur le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome H, schématisez le passage de l'électron du niveau $n = 2$ au niveau $n = 3$. On rappelle que l'énergie est donnée par : $E = -13,6 \left(\frac{1}{n}\right)^2 \text{ eV}$</p>  <p>Le phénomène correspond-il à : <input checked="" type="checkbox"/> l'absorption d'un photon <input type="checkbox"/> l'émission d'un photon ? Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p> <p>- Calculer la longueur d'onde du photon en nm.</p> $\Delta E = -13,6 \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 \right] \text{ eV} = 1,89 \text{ eV} \qquad \Delta E = 3,02 \times 10^{-19} \text{ J}$ $\Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda \text{ (m)}} \qquad \lambda = 6,58 \times 10^{-7} \text{ m} = \mathbf{658 \text{ nm}}$ <p>- La lumière correspondante correspond-elle à un photon : <input type="checkbox"/> rayon X <input type="checkbox"/> UV <input checked="" type="checkbox"/> visible <input type="checkbox"/> IR Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p> <p>données : $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$</p>	
/0,5	<p>13- Cocher la case donnant l'énergie d'ionisation de l'hydrogène :</p> <p><input type="checkbox"/> 13,6 J <input type="checkbox"/> $1,6 \times 10^{19} \text{ J}$ <input checked="" type="checkbox"/> 1310 kJ/mol <input type="checkbox"/> 1,6 eV</p> <p>ionisation correspondant à la transition: $n=1 \rightarrow n=+\infty$ soit $\Delta E = 13,6 \text{ eV/atome}$</p> $= \frac{13,6 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}{1000} \times 6,023 \cdot 10^{23} \text{ kJ/mol} = 1310 \text{ kJ/mol}$	