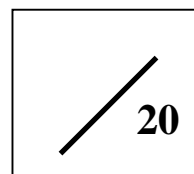
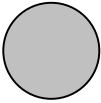
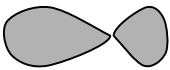
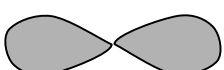
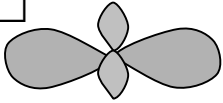


Module CHIM101A : DS n°1 (durée : 1 heure)



CODE :

Temps	Barème /20	QUESTIONS	NOTE
	/2	<p>Des composés appelés métaphosphates de sodium étaient ajoutés aux lessives pour améliorer leur pouvoir détergent. Un de ceux-ci a une masse molaire moléculaire de 612 g/mol. l'analyse élémentaire montre qu'il contient 30,4% en masse de phosphore et 47,1% en masse d'oxygène. Déterminer la formule moléculaire de ce composé.</p> <p>Nombre d'atome P : $\frac{612 \times 0,304}{30,97} = 6$</p> <p>Nombre d'atome O : $\frac{612 \times 0,471}{16,00} = 18$</p> <p>Nombre d'atome Na : $\frac{612 \times (1 - 0,304 - 0,471)}{22,99} = 6$</p> <p>La formule moléculaire est Na₆P₆O₁₈ soit (NaPO₃)₆</p> <p>D'après la formule du composé, l'entité métaphosphate correspondrait à :</p> <p><input type="checkbox"/> PO₄³⁻</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PO₃⁻</p> <p><input type="checkbox"/> PO₃²⁻</p> <p><i>Masse molaire (g/mol) P : 30,97 O : 16,00 Na : 22,99</i></p>	
	/2,5	<p>Compléter les lignes en donnant soit le nom ou la formule chimique des composés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - chlorure d'ammonium.....NH₄Cl..... - acide sulfureux.....H₂SO₃..... - hydrogénocarbonate de potassium.....KHCO₃..... - Ca(OH)₂.....hydroxyde de calcium..... - KMnO₄..... permanganate de potassium..... 	
	/0,5	<p>En solution aqueuse, l'acide sulfurique donne des ions :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> sulfate <input type="checkbox"/> sulfure</p> <p><input type="checkbox"/> sulfite <input type="checkbox"/> sulfureux</p> <p>Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p>	
	/0,5	<p>Cocher la case donnant l'énergie nécessaire pour ioniser une mole d'atome d'hydrogène</p> <p><input type="checkbox"/> 1,6.10¹⁹ J <input type="checkbox"/> 13,6 eV <input checked="" type="checkbox"/> 1310 kJ</p> <p>Cocher la case correspondant à la bonne réponse.</p>	

/0,5	<p>Le lait contient entre autres de l'eau, du lactose, des lipides (matière grasse). Parmi les affirmations suivantes, cocher celles qui sont exactes :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> le lait est un mélange hétérogène</p> <p><input type="checkbox"/> le lait est constitué de corps simples</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> les lipides peuvent être séparés du lait par des méthodes physiques</p>																																											
/2	<p>La nicotine, le stimulant du tabac, est un composé organique ne contenant pas d'oxygène. On sait que la combustion d'un échantillon de 0,395g a produit 1,071g de dioxyde de carbone, 0,307g d'eau et 0,068 g d'azote. Quelle est la formule empirique de la nicotine ?</p> <p>Nicotine a une formule empirique de la forme $C_xH_yN_z$</p> <p>0,395 g de nicotine donne : $\frac{1,071}{(12,01 + 2 \times 16,00)} = 0,0243 \text{ mol de } CO_2$</p> <p>$\frac{0,307}{(2 \times 1,01 + 16,00)} = 0,0170 \text{ mol de } H_2O$</p> <p>$\frac{0,068}{14,01} = 0,00486 \text{ mol de } N$</p> <p>on en déduit que $\frac{y}{x} = \frac{0,017 \times 2}{0,0243} = 1,4$ $\frac{z}{x} = \frac{0,017 \times 2}{0,00486} = 7$</p> <p>la formule empirique de la nicotine est : C_5H_7N</p> <p>remarque : la masse de nicotine n'est pas indispensable. On peut cependant vérifier que ; $n_H \times 1,01 + n_C \times 12,01 + n_N \times 14,01 = 0,395g$</p> <p>Masse molaire (g/mol) H : 1,01 C : 12,01 N : 14,01 O : 16,00</p>																																											
/0,5	<p>Cocher la case correspondant au dessin qui représente le mieux une orbitale p :</p> <p><input type="checkbox"/> </p> <p><input type="checkbox"/> </p> <p><input checked="" type="checkbox"/> </p> <p><input type="checkbox"/> </p>																																											
/2,5	<p>Redonner les règles sur les nombres quantiques n, l, m et s :</p> <p>$n \geq 1$ $0 \leq l \leq n-1$ $-l \leq m \leq +l$</p> <p>Parmi les jeux de nombres quantiques, cocher les cases de ceux qui sont possibles et donner le nom de l'orbitale correspondante.</p> <table border="1" data-bbox="438 1563 1332 1915"> <thead> <tr> <th></th> <th>n</th> <th>l</th> <th>m</th> <th>s</th> <th>nom de l'orbitale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1/2</td> <td>3s</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>-1/2</td> <td>4f</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1/2</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>-1</td> <td>-1/2</td> <td>3p</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>6</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1/2</td> <td>6s</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1/2</td> <td>5d</td> </tr> </tbody> </table> <p>Classer les orbitales trouvées par énergie croissante</p> <p>$3s < 3p < 6s < 4f < 5d$</p>		n	l	m	s	nom de l'orbitale	<input checked="" type="checkbox"/>	3	0	0	1/2	3s	<input checked="" type="checkbox"/>	4	3	0	-1/2	4f	<input type="checkbox"/>	2	1	3	1/2		<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	-1	-1/2	3p	<input checked="" type="checkbox"/>	6	0	0	1/2	6s	<input checked="" type="checkbox"/>	5	2	2	1/2	5d	
	n	l	m	s	nom de l'orbitale																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0	0	1/2	3s																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	4	3	0	-1/2	4f																																							
<input type="checkbox"/>	2	1	3	1/2																																								
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1	-1	-1/2	3p																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	6	0	0	1/2	6s																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	5	2	2	1/2	5d																																							
0	<p>A quel mouvement de l'électron le nombre de spin correspond-il ?</p> <p>rotation de l'électron sur lui même</p>																																											
/0,5																																												

/0,5

Le principe d'exclusion de Pauli stipule qu'une orbitale 3d peut contenir au plus:

3 électrons
 2 électrons de spin opposés
 3 électrons de même spin
 2 électrons de même spin

Cocher la case correspondant à la bonne réponse.

/0,5

Dans la classification périodique, les atomes sont rangés par :

masse atomique croissante
 numéro atomique croissant
 masse volumique croissante

Cocher la case correspondant à la bonne réponse.

/3

Compléter le tableau suivant, en vous aidant des renseignements suivants :

- la masse atomique de l'isotope du cobalt dont l'abondance est proche de 100% vaut 58,9332 uma
- Le Fer précède le Cobalt dans la classification périodique

Symbole chimique	Numéro atomique	Nombre de neutrons	Nombre de masse
?	6		14
${}_{19}^{39}\text{K}$			
${}_{26}^{\text{?}}\text{Fe}$		29	
${}_{27}^{\text{?}}\text{Co}$			

Symbole chimique	Numéro atomique	Nombre de neutrons	Nombre de masse
${}_{6}^{14}\text{C}$	6	8	14
${}_{19}^{39}\text{K}$	19	20	39
${}_{26}^{55}\text{Fe}$	26	29	55
${}_{27}^{59}\text{Co}$	27	32	59*

**Remarque : les masses d'un neutron et d'un proton sont proches de 1 uma*

Combien y-a-t-il d'électrons dans Fe^{3+} ? 23

Combien de jours faudrait-il pour compter tous les neutrons contenus dans 1mg de Potassium-39, au rythme d'un neutron par seconde ?

Dans 1 mg de Potassium-39, on a : $\frac{10^{-3} \times 20}{39 \times 1,7 \times 10^{-24}} = 3,02 \times 10^{20}$ neutrons

1 jour = 86400s

il faut donc $\frac{3,02 \times 10^{20}}{86400} = 3,49 \times 10^{15}$ jours

1 uma ~ $1,7 \times 10^{-24}$ g

/0,5

La célèbre expérience de Rutherford lui a permis de conclure que:

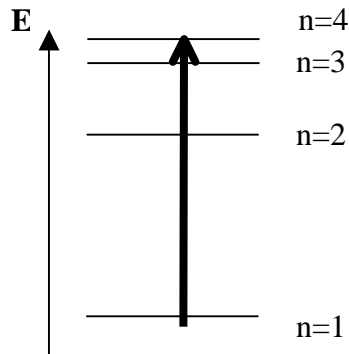
Les atomes sont des sphères dures
 le rayon du noyau est beaucoup plus petit que le rayon de l'atome
 les atomes contiennent des neutrons
 les atomes contiennent des électrons

Cocher la case correspondant à la bonne réponse.

Indiquer sur un schéma représentant les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène, l'absorption d'un photon entre l'état fondamental et le niveau n = 4. Calculer la longueur d'onde du rayonnement associé à ce phénomène.

On rappelle que l'énergie est donnée par : $E = -13,6 \left(\frac{1}{n}\right)^2 \text{ eV}$

/3



$$\Delta E = -13,6 \left[\left(\frac{1}{1}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 \right] \text{ eV} = 12,75 \text{ eV}$$

$$\Delta E = 2,04 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda \text{ (m)}}$$

$$\lambda = 9,73 \times 10^{-8} \text{ m} = 97,3 \text{ nm}$$

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

transition $n \rightarrow 1$ série de **LYMAN**.....

Après l'absorption de ce photon, on observe une émission de lumière visible par l'atome d'hydrogène. Expliquer à l'aide d'un schéma.

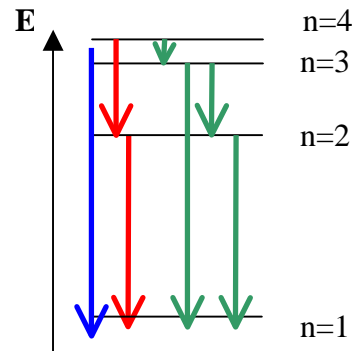
L'électron après avoir absorbé un photon est dans un état excité. Il retourne rapidement à l'état fondamental :

- soit directement ; Il émet alors un rayonnement identique à celui absorbé ;
- soit par étape ; il pourra alors émettre dans le visible (correspond à la série de Balmer : transition $n \rightarrow 2$).

exemple : transition $n = 4 \rightarrow n = 2$

$$\Delta E = -13,6 \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2 \right] \text{ eV} = 2,55 \text{ eV}$$

$$\lambda = 487 \text{ nm (émission dans le bleu)}$$



La lumière émise sera-t-elle monochromatique ? oui non

données : $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

$1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

/1

Le chimiste russe Mendeleiev a conçu et développé à partir de 1869 le tableau périodique des éléments. En quoi sa démarche peut-elle être qualifiée de géniale ?

Répondre en quelques lignes.

Mendeleiev a construit le tableau périodique sans rien connaître de la structure électronique des atomes, uniquement à l'aide leurs propriétés chimiques. Ceci l'a conduit à laisser des cases vides et donc à prédire l'existence d'éléments inconnus à son époque (par exemple le Gallium, le Scandium...). Ces éléments ont été découverts quelques années plus tard.