

## Module CHIM101A : Structure et propriétés des atomes examen seconde session (durée : 1H30)

1 – Sur la classification périodique fournie, faire apparaître la limite entre métaux et non métaux et hachurer la famille des alcalins et des halogènes.

- Quelle est la terminaison électronique de ces 2 familles?

alcalins : .....halogènes :.....

- Comment évolue le pouvoir oxydant dans la famille des halogènes ?

- Citer une propriété chimique caractéristique des alcalins.

<b>H</b> 2.1																	<b>He</b>
<b>Li</b> 1.0	<b>Be</b> 1.5											<b>B</b> 1.9	<b>C</b> 2.5	<b>N</b> 3.0	<b>O</b> 3.5	<b>F</b> 4.0	<b>Ne</b>
<b>Na</b> 0.9	<b>Mg</b> 1.2											<b>Al</b> 1.5	<b>Si</b> 1.8	<b>P</b> 2.1	<b>S</b> 2.5	<b>Cl</b> 3.0	<b>Ar</b>
<b>K</b> 0.8	<b>Ca</b> 1.0	<b>Sc</b> 1.3	<b>Ti</b> 1.5	<b>V</b> 1.6	<b>Cr</b> 1.6	<b>Mn</b> 1.5	<b>Fe</b> 1.8	<b>Co</b> 1.8	<b>Ni</b> 1.8	<b>Cu</b> 1.9	<b>Zn</b> 1.5	<b>Ga</b> 1.6	<b>Ge</b> 1.8	<b>As</b> 2.0	<b>Se</b> 2.4	<b>Br</b> 2.8	<b>Kr</b>
<b>Rb</b> 0.8	<b>Sr</b> 1.0	<b>Y</b> 1.2	<b>Zr</b> 1.4	<b>Nb</b> 1.6	<b>Mo</b> 1.8	<b>Tc</b> 1.9	<b>Ru</b> 2.2	<b>Rh</b> 2.2	<b>Pd</b> 2.2	<b>Ag</b> 1.7	<b>Cd</b> 1.4	<b>In</b> 1.7	<b>Sn</b> 1.0	<b>Sb</b> 1.9	<b>Te</b> 2.1	<b>I</b> 2.5	<b>Xe</b>
<b>Cs</b> 0.7	<b>Ba</b> 0.9	<b>Ln</b> 1.1-1.2	<b>Hf</b> 1.3	<b>Ta</b> 1.5	<b>W</b> 1.7	<b>Re</b> 1.9	<b>Os</b> 2.2	<b>Ir</b> 2.2	<b>Pt</b> 2.2	<b>Au</b> 2.4	<b>Hg</b> 1.9	<b>Tl</b> 1.8	<b>Pb</b> 1.8	<b>Bi</b> 1.8	<b>Po</b> 2.0	<b>At</b> 2.2	<b>Rn</b>
<b>Fr</b> 0.7	<b>Ra</b> 0.9	<b>Ac</b> 1.1	<b>Th</b> 1.3	<b>Pa</b> 1.5	<b>U</b> 1.7	<b>Np-Lr</b> 1.3											

2 - Quel est le numéro atomique du soufre ? du thallium (Tl) ?

Donner leur configuration électronique réduite.

Quels sont les degrés d'oxydation minimum et maximum de ces éléments?

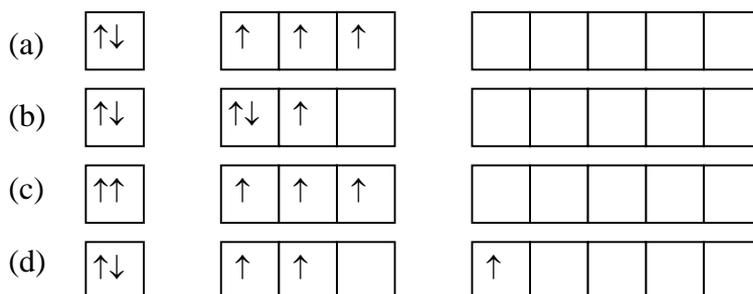
3 - Citer 3 ions isoélectroniques de l'Argon.

Classer par rayon croissant ces 4 espèces chimiques.

..... < ..... < .....< .....

Justifier le classement.

4 - Parmi les représentations suivantes de la couche de valence de l'arsenic :



- Laquelle correspond à l'état fondamental (le plus stable) de l'élément?
- Laquelle viole le principe d'exclusion de Pauli?
- Donner le nom des orbitales occupées et les nombres quantiques associés à chacun des électrons de valence à l'état fondamental.
- Représenter les orbitales atomiques occupées à l'état fondamental. On précisera sur le schéma l'orientation de ces orbitales par rapport aux axes x, y et z.

5 - Déterminer les nombres d'oxydation des éléments dans les composés suivants:



6 – Identifier l'élément dont l'un des isotopes a une masse atomique de 20 uma et contient 11 neutrons.

7 – Donner la formule chimique ou le nom des composés suivants :

acide sulfureux ..... NO<sub>2</sub> .....

sulfure de Nickel II ..... Ca(OH)<sub>2</sub> .....

oxyde d'aluminium (alumine) ..... KClO<sub>4</sub> .....

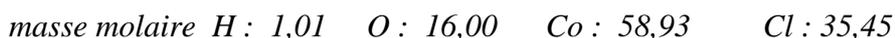
8 - Un corps pur est composé :

- de plusieurs isotopes
- d'au moins un type d'atomes
- de plusieurs molécules différentes

9 - Le pourcentage massique de H dans un alcane est de 18,3% : son pourcentage molaire en H est :

- inférieur à 18,3%
- égal à 18,3%
- supérieur à 18,3%

10 – Le chlorure de cobalt II peut exister sous forme anhydre ou hydratée de formule CoCl<sub>2</sub>, x H<sub>2</sub>O. La déshydratation de 10,00g de sel hydraté correspond à une perte de masse de 4,54g. A l'aide de ces données, déterminer le degré d'hydratation x du sel de cobalt.



**11** – On trouve dans les étoiles des atomes ionisés qui ont perdu tous les électrons sauf un. Les niveaux d'énergie de ces espèces sont donnés par :  $E_n = -Z^2 \frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$ , avec  $Z$  la charge du noyau.

- Que représente  $n$  ?
- Comment appelle-t-on ces atomes ionisés ?
- Calculer la longueur d'onde du rayonnement émis par l'ion  $\text{He}^+$  entre le niveau  $n = 2$  et le niveau fondamental. Indiquer ce processus sur un diagramme représentant les niveaux d'énergie. Ce rayonnement est-il visible par l'œil humain ?

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

---

## 12 - Radioactivité.

Le charbon de bois provenant de la grotte de Lascaux présente un contenu en carbone 14 de 14,5% de celui de la matière vivante ; sachant que la période du carbone 14 est de 5730 ans, quel est approximativement l'âge de ce charbon de bois?

*Rappel :*

$N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda t}$  avec  $N$ , le nombre de noyaux radioactifs au temps  $t$  et  $\lambda$  la constante radioactive

$A(t) = \lambda \cdot N(t)$  avec  $A$ , le nombre de désintégration(s) par unité de temps

$T$  est la période ou 1/2 vie      à  $t = T$ ,  $N(t=T) = N(0) / 2$

---