

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.

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

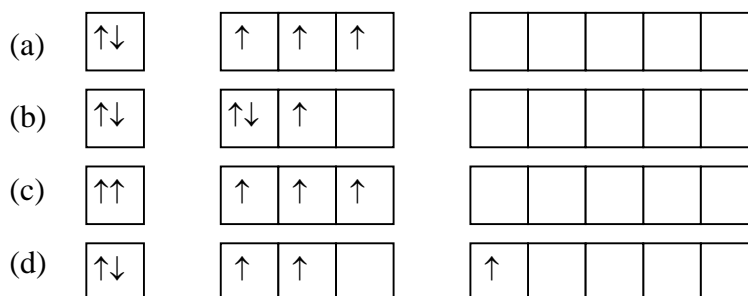
3 - Citer 3 ions isoélectroniques de l'Argon.

Classer par rayon croissant ces 4 espèces chimiques.

..... < <<

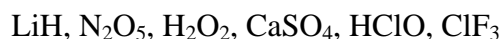
Justifier le classement.

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 NO₂

sulfure de Nickel II Ca(OH)₂

oxyde d'aluminium (alumine) KClO₄

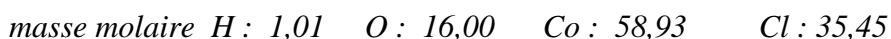
8 - Un corps pur est composé :

- 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 CoCl₂, x H₂O. 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 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 λ 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 $t = T$, $N(t=T) = N(0) / 2$
