

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

*Pour les 10 premiers exercices, répondre entre les questions ;
par contre rédiger les exercices 11 et 12 sur la copie double « d'examen »*

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 évoluent le pouvoir oxydant et le rayon ionique dans la famille des halogènes ?

- A quels blocs appartiennent les alcalins et les halogènes ?

alcalins :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? de l'indium (In) ?

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 la réponse.

..... < < <

4 - Parmi les représentations suivantes de la couche de valence du titane :

a)

↑↓

↑↓				
----	--	--	--	--

b)

↑

↑	↑	↑		
---	---	---	--	--

c)

↑↑

↑	↑			
---	---	--	--	--

d)

↑↓

↑	↑			
---	---	--	--	--

- Donner le nom de orbitales représentées par les cases et justifier leur nombre.
- Laquelle des représentations correspond à l'état fondamental (le plus stable) de l'élément?
- Laquelle viole le principe d'exclusion de Pauli?.....

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

.....

7 - Un corps pur est composé :

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

Cocher la case correspondante à la bonne réponse.

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

acide phosphorique CO

sulfure de nickel II KOH

oxyde d'aluminium (alumine) NaClO₃

Déterminer les nombres d'oxydation des éléments dans ces composés.

9 - La densité du cuivre est de 8,9, sa masse molaire est de 63,546g. Combien a-t-on d'atomes de cuivre dans 10 cm³ de cuivre ?

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.

masse molaire H : 1,01 O : 16,00 Co : 58,93 Cl : 35,45

11 – Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par : $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$

- Que représente n ?

- Calculer la longueur d'onde du rayonnement absorbé par l'hydrogène pour passer de l'état fondamental au niveau $n = 4$.

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.

En 1989, le satellite GALILEO a commencé son voyage vers Jupiter, qu'il a finalement atteint le 7 décembre 1995. Jupiter étant trop éloigné du soleil, l'énergie solaire ne peut être utilisée pour alimenter les instruments scientifiques. A la place, le satellite utilise l'énergie produite par la désintégration du plutonium ${}_{94}^{238}\text{Pu}$, qui est transformé en électricité.

a) ${}^{238}\text{Pu}$ se désintègre en Uranium (U) en émettant des particules α . Ecrire l'équation nucléaire correspondante.

b) La période du ${}^{238}\text{Pu}$ est $T = 86,6$ années. Le satellite GALILEO a décollé avec 19 kg de ${}^{238}\text{Pu}$, quelle est la masse de ${}^{238}\text{Pu}$ restant après les 7 années nécessaires pour atteindre Jupiter ?

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 $t = T$, $N(t=T) = N(0) / 2$
