

L1 CHIM 101A

Contrôle Terminal : 1h30

Code au choix :

Section :

1 - Quel est le numéro atomique du néon, du nickel ?

2 - Quels sont les nombres quantiques associés aux électrons de la couche de valence du phosphore, du calcium ?

3 - Quels sont les nombres quantiques caractérisant la forme des orbitales d ?
Préciser le nombre d'orbitales atomiques différentes de type d. Dessiner une de ces orbitales.

4 - Donner les structures électroniques complètes, puis réduites, du cadmium (Cd) et du silicium.

5 – Parmi les espèces suivantes : Mg, Mg²⁺, Al, Al³⁺, O et O²⁻, lesquelles sont isoélectroniques ?
Donner alors leur configuration électronique et comparer leur rayon.
Citer un exemple de molécule associant le magnésium et l'oxygène, l'aluminium et l'oxygène.

6 - Prévoir au sein du tableau périodique, les variations des rayons atomiques et de l'électronégativité des éléments. Justifiez vos réponses !
A quoi sert l'électronégativité ?

7 – **Après justification**, classer les énergies d'ionisation des espèces suivantes par ordre croissant : ¹⁶S, ¹⁸Ar, ²⁰Na, ²⁰Ca²⁺

8 – Quels sont les degrés extrêmes d'oxydation du brome ? Pour ces deux degrés d'oxydation du brome, donner un composé chimique.

9 - Déterminer les nombres d'oxydation de chaque élément dans les composés suivants :
H₂O₂, LiH, CO₂, CaSO₄, l'ammoniac

10 - Hachurer sur la classification périodique fournie la famille des alcalins et celle des chalcogènes; Donner les caractéristiques essentielles des éléments de ces deux familles. Parmi ces éléments, lesquels sont des non-métaux ?

Table d'électronégativité

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											

11 - Les cellules électriques permettent d'ouvrir automatiquement des portes par phénomène photoélectrique : *un faisceau lumineux atteint une surface métallique, des électrons sont alors éjectés et engendrent un courant électrique.*

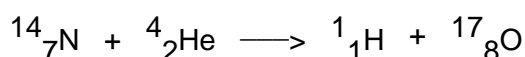
L'extraction d'un électron de la surface du cuivre requiert une énergie minimale de : $6,69 \cdot 10^{-19}$ J.

Pour le cuivre d'une cellule photoélectrique, est-il possible d'utiliser une source lumineuse de longueur d'onde 589 nm ?

Données : $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s $c=3 \cdot 10^8$ ms⁻¹ $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}$ J

12 – Radioactivité.

a) $^{14}_7\text{N} (\alpha, p)$ signifie que lorsqu'un noyau d'azote est bombardé par une particule α , un proton est éjecté du noyau ; ceci correspond à l'équation :



Ecrire les équations complètes des processus suivants : $^{25}_{12}\text{Mg} (\alpha, p)$, $^{27}_{13}\text{Al} (n, \alpha)$

b) Les scanographies (ou tomographies) du rein sont réalisées avec le mercure 203. Si un hôpital achète un échantillon de 0,200 mg de $^{203}_{80}\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, combien en restera-t-il au bout de 182 jours? La période du mercure 203 est de 46,3 jours.

c) 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?

Rappels :

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

$A(t) = \lambda \cdot N(t)$ avec A, l'activité, le nombre de désintégration(s) par unité de temps

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