

L1 - Structure et propriétés des atomes

Inscrire votre **CODE** au choix 

Inscrire votre **SECTION** 

ATTENTION :

- PAS DE CALCULETTE - pas de tableau périodique autre que celui fourni

- Seules les réponses données sur ces 4 pages seront prises en compte ;

Le tout est remis à l'intérieur d'une copie d'examen (vierge) ne comportant que vos nom et prénom cachés, votre section, et le report du CODE choisi visible.

1 - Quels sont les numéros atomiques du **phosphore et de l'**or** sachant que ce dernier précède le mercure de configuration électronique réduite $(Xe)6s^24f^{14}5d^{10}$?** (0,25+0,75=1)

2 - Quels sont les nombres quantiques (n,l,m,s) associés aux électrons de la couche de valence du **potassium et du **nickel** ?** (4*0,25=1)

3 - Quel est le nombre quantique (et sa valeur) caractérisant les **orbitales atomiques de type d ? Préciser alors les valeurs prises par les autres nombres quantiques (autres que s). Que précise le nombre quantique m ? Combien d'orbitales atomiques de ce type existent ? Représenter $d_{x^2-y^2}$** (4*0,5=2)

4 - Donner les structures électroniques complètes, PUIS réduites, du **magnésium et de l'**argent** (l'argent, exception à la règle de remplissage de Klechkowsky)** (4*0,25=1)

5 - Prévoir au sein du tableau périodique, les **variations du rayon atomique et de l'énergie d'ionisation des éléments**. Justifier les réponses !

(4*0,25=1)

Classer, en utilisant leur symbole, les énergies d'ionisation des espèces suivantes par ordre décroissant : **chrome, krypton, césium, zinc, ion césium**

(1)

6 – Préciser, en justifiant, comment évolue **l'électronégativité** au sein de la classification. Quel élément est le plus électronégatif et quelle propriété redox peut-on lui associer ?

(0,5+0,25+0,25=1)

7 – classer, par ordre croissant, en justifiant, les **conductivités électriques** des éléments suivants : **soufre, titane et silicium**.

(1)

8 - Quels sont les **degrés extrêmes d'oxydation du soufre** (sous forme d'un encadrement)? PUIS, pour les deux degrés d'oxydation extrêmes de cet élément, donner deux molécules (pas d'ions).

(0,75+0,5=1,25)

9 – Donner la formule des composés suivants ET déterminer les nombres d'oxydation de chacun de leurs éléments :

(6*0,25=1,5)

Hydruure de lithium

nitrate de sodium

peroxyde d'hydrogène

10 - Hachurer sur la classification périodique ci-dessous, de couleurs différentes, **les non-métaux ET la famille des chalcogènes**.

(2*0,25=0,5)

Combien d'éléments non-métaux (à citer) présente cette dernière famille ?

(0,25)

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Ln	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np-Lr											

Hachurer sur la classification périodique ci-dessus, les **métaux de transition**.

(0,25)

A quel bloc appartiennent-ils ET, de façon générale, quelle est leur couche de valence ?

(0,25+0,5=0,75)

11 – Schématiser l'expérience historique de Rutherford ayant révélé la structure lacunaire de la matière.

(1)

12 – Les masses théoriques des noyaux d'atomes sont toujours systématiquement supérieures aux masses réelles. Exprimer, sans application numérique, ce calcul ET donner la relation rendant compte de la conséquence de cette différence de masse et le nom de son auteur reconnu.

(3*0,5=1,5)

13 – Présenter les réactions de désintégration radioactive β^- du carbone 14, radionucléide introduit dans les chaînes alimentaires par l'intermédiaire de son incorporation dans le dioxyde de carbone participant aux processus de photosynthèse des végétaux. (0,5)

L'origine de ces carbones 14 produits, accompagnés d'une production de protons, résulte de l'action d'un rayonnement de l'atmosphère sur l'azote 14 ; quelle est précisément la nature de ce rayonnement et la réaction nucléaire observée ? (0,5)

Que mettent en évidence les deux précédentes réactions ? (0,5)

Quel processus physiologique met fin à l'une de ces deux réactions (à préciser) et quelle application de radioactivité en découle ? (2*0,25=0,5)

Le carbone 14 se désintègre selon la radioactivité β^- avec une période de 5730 ans ; Un échantillon de bois fraîchement préparé présente une activité de 1500 désintégrations par minute ; **donner l'activité de la même masse d'échantillon d'un charbon de bois préhistorique âgé d'environ 11460 années.** (1)

14 – Parmi les espoirs dans le domaine énergétique, la possibilité de réalisations de **réactions de fusion nucléaire** est à l'étude depuis plusieurs années ; l'une d'entre elles est envisagée à partir de deutérium produisant ainsi les deux autres isotopes de l'hydrogène. Ecrire la réaction et préciser pourquoi cet intérêt. (2*0,5=1)

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 $t=T$, $N(t=T) = N(0) / 2$ (d'où $T = \ln 2 / \lambda$)
