

Devoir de contrôle N° 1 de chimie inorganique

Durée : 1 heure

Signatures des surveillants

Nom:..... Prénom :.....

Groupe:..... N°C.I.N :

Identifiant secret

Note attribuée

Identifiant secret

N.B :

- Le sujet comporte six pages numérotées de 1/6 à 6/6.
- Il sera tenu compte, dans la notation, de la clarté de l'expression et du soin apporté à la présentation.

Barème :

Exercice 1 : (1)0,75 ; (2)0,75; (3)0,75; (4)0,75 points ;

Exercice 2 : (1)0,5; (2) 0,5; (3)1; (4)1,5 ; (5)1,5 points ;

Exercice3: (1)1 (2)1 ; (3) 1; (4)1 ; (5)1 ; (6)1; (7)1 ; (8) 1 (9)1 ; (10.a)1,5 ; (10.b) 1,5 points

Données générale:

- La charge électrique élémentaire : $|e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$;
- Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$;
- Numéros atomique de quelques éléments chimiques :

L'élément	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba
Z	51	52	53	54	55	56

Ne rien écrire ici

Exercice 1 : QCM (3 points)

Mettre une croix devant la bonne réponse.

1. La charge (exprimée en *coulomb. mol⁻¹*) portée par une mole d'ion ${}^{25}_{12}\text{Mg}^{2+}$ est :

- ☐ nulle ☐ $3,2 \times 10^{-19}$ ☐ 192 732 ☐ 10^{-18}

2. La masse molaire (exprimée en *g. mol⁻¹*) approximative de l'ion ${}^{25}_{12}\text{Mg}^{2+}$ est de l'ordre :

- ☐ 25 ☐ 12 ☐ 23 ☐ 27

3. Pour un atome polyélectroniques, une sous-couche électronique est désignée par:

- ☐ un nombre quantique n ; ☐ un doublet (n, l) ;
☐ un triplet (n, l, m_l) ; ☐ un quadruplet (n, l, m_l, s) .

4. L'électronégativité (χ) des éléments : ${}_4\text{Be}$; ${}_9\text{F}$ et ${}_{20}\text{Ca}$, augmente dans l'ordre :

- ☐ $\chi_{\text{Be}} > \chi_{\text{F}} > \chi_{\text{Ca}}$; ☐ $\chi_{\text{F}} > \chi_{\text{Ca}} > \chi_{\text{Be}}$.
☐ $\chi_{\text{Ca}} > \chi_{\text{Be}} > \chi_{\text{F}}$; ☐ $\chi_{\text{F}} > \chi_{\text{Be}} > \chi_{\text{Ca}}$.

Exercice 2 : Radioactivité (5 points)

La glande thyroïde produit des hormones essentielles à différentes fonctions de l'organisme à partir de l'iode alimentaire. Pour vérifier son fonctionnement, on procède à une scintigraphie thyroïdienne : il s'agit d'un examen d'imagerie médicale qui nécessite l'injection d'un composé radioactif, généralement de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$ de l'iode, qui permet d'obtenir des images détaillées de la glande thyroïde. Cet isotope est radioactif de type β^- et sa période vaut 8,1 jours. Pour une scintigraphie, le patient ingère une dose de $1,31 \times 10^{-9}\text{g}$ de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$.

1. Préciser la composition du noyau de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$.

2. Ecrire l'équation de la réaction de désintégration de cet isotope.

3. Déterminer approximativement le nombre de noyaux radioactifs N_0 dans la dose ingérée.

4. On note N_t le nombre de noyaux radioactifs à un temps t .

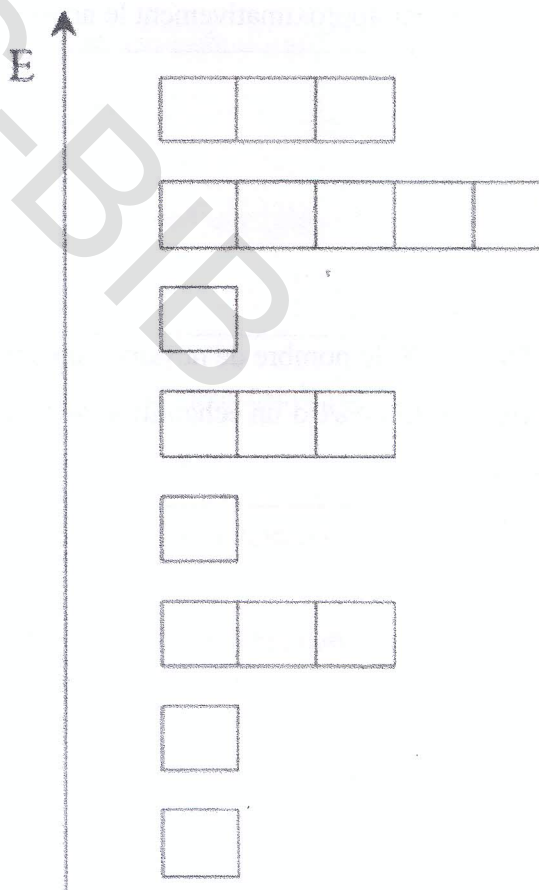
Définir l'activité $\mathcal{A}$ d'un échantillon radioactif et donner la relation entre l'activité, la période T et N_t .

5. Calculer le temps au bout duquel l'activité résiduelle de cet isotope est égale à 1,5 % de l'activité initiale.

Exercice 3 : atomes polyélectroniques (12 points)

Parmi les électrons d'un élément chimique X, on considère huit électrons particuliers caractérisés par leurs nombres quantiques indiqués dans le tableau suivant :

e^-	n	l	m_l	s	Orbitale
a	1	0	0	$\frac{1}{2}$	
b	2	1	-1	$-\frac{1}{2}$	
c	3	0	0	$-\frac{1}{2}$	
d	3	1	-1	$-\frac{1}{2}$	
e	3	1	0	$-\frac{1}{2}$	
f	4	1	1	$\frac{1}{2}$	
g	3	2	-2	$\frac{1}{2}$	
h	4	1	-1	$\frac{1}{2}$	



1. Compléter le tableau en indiquant le symbole de l'orbital atomique dont il appartient chaque électron.
2. Classer par ordre croissant de leur énergie les électrons b, c et d. Justifier votre réponse.

--

3. Disposer ces différents électrons sur le digramme énergétique de la page 4 en utilisant la convention habituelle de représentation : $\uparrow$ pour un électron de spin $\frac{1}{2}$ et $\downarrow$ pour un électron de spin $-\frac{1}{2}$.

4. Ecrire la configuration électronique dans l'état fondamental de l'élément X sachant qu'il possède 3 électrons célibataires dont (f) est l'un de ces trois électrons.

--

5. Préciser la configuration de la couche de valence de l'élément X, en déduire sa représentation de Lewis.

--

6. Préciser à quel groupe et quelle période du tableau périodique appartient cet élément.

--

7. Déterminer la charge que doit porter X pour avoir la même configuration électronique du gaz rare le plus proche.

--

8. L'élément X peut donner deux cations X^{3+} et X^{5+} . Ecrire la configuration électronique de chacun de ces cations.

9. Classer par ordre de rayon croissant les espèces : X , X^{3+} et X^{5+} . Justifier votre réponse.

10. Classer par ordre d'énergie d'ionisation croissante les éléments suivants et justifier :

(a) X , ${}_7N$ et ${}_{15}P$.

(b) X , ${}_{19}K$ et ${}_{35}Br$