



Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax		A.U : 2024-2025 Classes : BG1 1-4	
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) 1 ; (2) 1 ; (3) 1 ; (4) 1 ; (5) 1 points ;

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

Exercice 3 : (1) 0,5 (2) 0,5 ; (3) 1 ; (4) a 1,5 ; b 2 ; (5) a 1 ; b 1,5 ; (6) a 2 ; b 1 points

Données générales :

- Constante de Planck : $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s ;}$
- Nombre d'Avogadro : $N = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} ;$
- La vitesse de propagation de la lumière dans le vide : $C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- La charge électrique élémentaire : $|e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C ;}$
- Masse atomique du phosphore 32 (^{32}P) : $M = 31,974 \text{ g.mol}^{-1}$



Ne rien écrire ici

Exercice 1 (5 points)

1. Rappeler la définition d'un ion hydrogénoïde du nucléide ${}^A_ZX^{p+}$.

2. Rappeler l'expression de Bohr traduisant l'énergie d'ionisation (E_i) d'un ion-hydrogénoïde en fonction de son numéro atomique Z .

3. Déterminer le numéro atomique de l'ion Y^{p+} sachant que les énergies d'ionisation de cet ion et de l'atome d'hydrogène sont respectivement égales à 217,6 et 13,6 eV.

4. Calculer l'énergie nécessaire pour faire passer l'électron, de cet ion, du niveau fondamental au deuxième niveau existé.

5. Calculer la longueur d'onde de la radiation émise lors de retour de l'électron au niveau fondamental.

Exercice 2 (4 points)

Le phosphore 32 (^{32}P) est une espèce radioactive artificielle. Elle se désintègre par émission β^- et sa période vaut $T_{1/2} = 14,263$ jours. Cet espèce est utilisée en radiothérapie pour réduire la production excessive de globules rouges dans la moelle osseuse (maladie Vaquez). Il se présente sous forme d'une solution qui s'injecte aux patients par voie veineuse.

Un patient reçoit une solution de phosphate de sodium contenant une masse $m_0 = 3 \times 10^{-8} \text{ g}$ de phosphore 32.

1. Déterminer le nombre de noyaux radioactifs $N_{t=0}$ dans la dose injectée.

2. Donner l'expression du rapport N_t/N_0 en fonction du temps t .

3. Calculer le temps au bout duquel 99 % de la dose injectée est désintégrée.

Exercice 3 (11 points)

Le phosphore P est l'élément chimique situé juste au-dessous de l'azote (${}_7\text{N}$) dans le tableau périodique.

1. Préciser la configuration de la couche de valence de l'élément P et schématiser sa représentation de Lewis.

2. Etablir la configuration électronique dans l'état fondamental de cet élément en déduire son numéro atomique.

3. Préciser la composition de l'atome de phosphore sachant que dans la nature cet élément chimique existe sous forme d'un seul isotope stable de masse molaire $M = 30,97 \text{ g. mol}^{-1}$.

4. (a) Le tableau suivant illustre les énergies de la première ionisation des éléments de la colonne du phosphore :

Élément	${}_7N$	P	${}_{33}As$	${}_{51}Sb$	${}_{83}Bi$
$E_i \text{ (kJ. mol}^{-1}\text{)}$	1402	1011	947	834	703

Interpréter l'évolution observée.

(b) Les valeurs 999 ; 1011 et 1520 correspondent aux énergies de la première ionisation (en kJ. mol^{-1}) des éléments P ; ${}_{16}S$ et ${}_{18}Ar$. Attribuer pour chaque élément la valeur de son énergie d'ionisation. Justifier votre réponse.

5. (a) Justifier que les espèces suivantes sont isoélectroniques : P^{3-} ; Ar et S^{2-}



(b) Dédire, toute en justifiant votre raisonnement, une classification de ces espèces par ordre de rayon croissant.

BIB-IPST

6. (a) Préciser à quel groupe et quelle période du tableau périodique appartient chacun des éléments suivants : P ; ${}_{17}Cl$; ${}_{20}Ca$ et ${}_{31}Ga$.

BIB-IPST

(b) Dédire la classification par ordre d'électronégativité croissante de ces espèces.