

DEVOIR SURVEILLE DE CHIMIE GENERALE
1^{ER} SEMESTRE

30 OCTOBRE 2025

DUREE : 1 HEURE

- I. Léger et résistant à la corrosion, le titane (symbole Ti, numéro atomique $Z = 22$) est un métal largement utilisé en science et en industrie.
- 1) Citer et énoncer la règle qui détermine l'ordre de remplissage des orbitales atomique pour obtenir la configuration électronique d'un atome.
 - 2) Donner la configuration électronique du titane dans son état fondamental.
 - 3) Justifier l'inversion énergétique des orbitales atomiques $3d$ et $4s$.
 - 4) Combien un atome du titane possède-t-il d'électrons célibataires ? Justifier en énonçant la règle utilisée.
 - 5) Préciser la position du titane dans le tableau périodique. Justifier votre réponse.
 - 6) Proposer un ensemble de quadruplets de nombres quantiques (n , l , m_l et m_s) que pourraient posséder simultanément les électrons célibataires d'un atome de titane (s'il y a plusieurs possibilités, n'en donner que deux à votre choix)
 - 7) Le titane possède deux ions très courants. Identifier et écrire la configuration électronique de chacun de ces deux ions, en justifiant votre réponse.
 - 8) Un élément chimique X appartient à la même période que le titane et se trouve dans le 8^{ème} groupe.
 - a) Déterminer le numéro atomique de cet élément X. Justifier.
 - b) Déterminer le numéro atomique de l'élément Y qui possède le même nombre d'électrons que X^{2+} . Justifier.
 - c) Donner pour cet élément Y une représentation en cases quantiques de sa couche de valence.
 - 9) Classer par ordre croissant le rayon atomique du titane, de l'élément X et de l'élément Y. Justifier.

- II. Soient les éléments néon ($_{10}\text{Ne}$), sodium ($_{11}\text{Na}$) et magnésium ($_{12}\text{Mg}$), pour lesquels on donne les énergies de première (E_1) et de deuxième (E_2) ionisation, résumées dans le tableau suivant.

Elément	E_1 (eV)	E_2 (eV)
Ne	21,56	40,96
Na	5,14	47,29
Mg	7,64	?

- 1) Interpréter ces résultats expérimentaux en justifiant soigneusement chaque commentaire formulé à partir du tableau.
- 2) Prévoir si la 2^{ème} énergie d'ionisation du magnésium est plus élevée ou plus faible que celle du sodium. Justifier votre réponse.
- 3) Discuter et comparer le caractère réducteur de ces trois éléments chimiques.

Fin de l'épreuve