

DEVOIR DE CONTRÔLE DE CHIMIE

1^{er} SEMESTRE

Durée 1H



EXERCICE N°1

Atomes	A	B	C	D	E
Nombre de protons	13	13	26	27	27
Nombre de neutrons	8	27	27	27	26

- 1) Donner le symbole chimique du noyau des atomes ci-dessus.
- 2) Y a-t-il des isotopes parmi ces atomes ? Si oui lesquels ?
- 3) Donner la définition d'un hydrogénoïde. Indiquer les ions hydrogénoïde que l'on peut former à partir des atomes A, B, C et D.
- 4) En appliquant le modèle de Bohr aux ions hydrogénoïde, donner sans démonstration :
 - a) L'expression du rayon de Bohr R_n en fonction de a_0 , Z et n .
 - b) L'expression de l'énergie de l'électron (en eV) en fonction de E_0 , Z et n .
- 5) Calculer le rayon R_1 de la première orbite de l'ion hydrogénoïde de A. Comparer cette valeur à celle de l'atome d'hydrogène a_0 . Conclure.
- 6) Calculer la vitesse V_1 de l'électron sur la première orbite de l'ion hydrogénoïde de A. Comparer V_1 à la vitesse de la lumière et conclure.

Données:

Constante de Plank: $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$; $a_0 = 0.53 \text{ \AA}$
Célérité de la lumière : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $E_0 = 13,6 \text{ eV}$;
Masse de l'électron : $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$.

EXERCICE N°2

On considère deux éléments X et Y de la quatrième période de la classification périodique dont la couche de valence comporte cinq électrons avec trois célibataires.

- 1) Représenter les configurations électroniques possibles de X et de Y à l'état fondamental. Déterminer leurs numéros atomiques. Représenter leurs couches de valence par des cases quantiques.
- 2) Sachant que Y possède le numéro atomique le plus petit, déterminer à quel groupe appartiennent ces deux éléments.

- 3) Donner la configuration électronique du gaz rare le plus proche de X et en déduire, la charge que doit porter X pour qu'il soit iso-électronique (même nombre d'électrons) avec ce gaz rare.
- 4) L'élément Y peut donner deux cations Y^{2+} et Y^{5+} .
 - a) Ecrire les configurations électroniques de ces cations.
 - b) En justifiant votre réponse, déterminer l'ion le plus stable.
- 5) On considère l'élément chrome (Cr, $Z=24$). Donner sa configuration électronique dans son état fondamental. Donner les nombres quantiques qui caractérisent chacun des électrons non appariés tout en précisant la signification physique et les relations existant entre eux.
- 6) Les valeurs 0,92 ; 1,08 et 1,39 correspondent aux rayons atomiques en (Å) des éléments suivants N($Z=7$), X et P($Z=15$). Attribuer pour chaque atome la valeur de son rayon atomique. Justifier votre réponse.
- 7) Classer qualitativement par énergie d'ionisation (EI) décroissante les éléments Ca ($Z=20$), Cr($Z=24$) X et Y. Justifier votre réponse.

Fin de l'épreuve