

Exercice XIV-4 : Etude du potassium

1. Quelle est la configuration électronique du potassium dans l'état fondamental ? Indiquer la place du potassium (K, $Z=19$) dans la classification périodique. Donner le nom d'un autre élément de la même colonne.
2. On rappelle les règles de Slater, permettant d'estimer l'énergie orbitale associée aux nombres quantiques n et l par :

$$\epsilon(n,l) = -13,6 \cdot \left(\frac{Z^*(n,l)}{n^*} \right)^2 \text{ en eV } (1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J})$$

La charge effective Z^* est obtenue par la formule : $Z^* = Z - s$ où Z est le nombre réel de protons et s est la constante d'écran obtenue grâce au tableau 1 ci-dessous.

Le nombre quantique apparent n^* est obtenu à partir du nombre quantique principal n grâce au tableau 2.

Tableau 1 : effet d'écran exercé sur l'électron i de la couche α par l'électron j de la couche β , selon les sous-couches respectives où se situent ces deux électrons

écran de j sur i	j : couche $\beta \leq \alpha - 2$	j : couche $\beta = \alpha - 1$	j : couche $\beta = \alpha$ s et p	j : couche $\beta \leq \alpha$ d	j : couche $\beta > \alpha$
i : s et p	1,00	0,85	0,35	0	0
i : d	1,00	1,00	1,00	0,35	0

Tableau 2 : nombre quantique apparent en fonction du nombre quantique principal

n	1	2	3	4	5	6
n^*	1,0	2,0	3,0	3,7	4,0	4,2

Montrer que, dans le cas particulier du potassium, l'énergie d'ionisation est égale à $-\epsilon(4,0)$

Evaluer l'énergie d'ionisation pour le potassium. La valeur expérimentale est 4,34 eV.

Commenter.