

 <p>ISTIA <i>EI-1</i></p>	<p align="center">Structure de la matière</p>	<p align="center">CC1 Calculette Sans document</p>
---	--	---

Donnée : Nombre d'Avogadro

$$N_A = 6.0223 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Exercice 1 :

Soit les entités suivantes : $^{87}_{38}\text{Sr}^{2+}$ et $^{52}_{24}\text{Cr}$

- 1) Donner le nombre de protons, neutrons et électrons
- 2) Calculer la masse volumique des noyaux (en g.cm^{-3}) et leur densité volumique de charge q_v (en C.cm^{-3})

Données :

Charge proton :

$$q = +e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Rayon du noyau (formule empirique)

$$R = R_0 A^{1/3}$$

$$(\text{avec } R_0 = \sqrt{2} \text{ fermis} = 1.414 \cdot 10^{-15} \text{ m})$$

Exercice 2 :

L'uranium naturel est constitué de deux isotopes $^{235}_{92}\text{U}$ et d'isotopes $^{238}_{92}\text{U}$

- 1) Déterminer le pourcentage en nombre (abondance isotopique) de chaque isotope de l'uranium
- 2) Déterminer le pourcentage en masse de chaque isotope de l'uranium

Données :

$$A(\text{U}) = 237,95 \text{ u}$$

$$A(^{238}\text{U}) = 238,05 \text{ u}$$

$$A(^{235}\text{U}) = 235 \text{ u}$$

Exercice 3 :

On considère l'ion hydrogénoïde du bore ($Z=5$)

- 1) Donner sa formule
- 2) Calculer son énergie, son rayon le plus probable, et décrire son OA dans l'état fondamental
- 3) Tracer son diagramme énergétique en eV (valeurs pour $n = 1$ à 4)
- 4) Calculer l'énergie d'excitation pour passer de l'état fondamental à l'état excité $n = 3$ ainsi que la fréquence ν_{1-3} et la longueur d'onde λ_{1-3} correspondantes, s'agit-il d'émission ou d'absorption d'énergie ? – Combien y'a-t-il OA dégénérées dans le niveau 3.
- 5) Calculer l'énergie d'ionisation, sa fréquence et sa longueur d'onde.

Données : **Energie niveau (n) en fonction du rayon :** $E_{(n)} = -\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_{(n)}}$

$$1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Charge } e^- = -1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Constante de Planck : } h = 6.6262 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$\text{Permittivité du vide : } \epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$$

$$\text{Vitesse de la lumière dans le vide : } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

Exercice 4 :

On considère l'élément Lithium Li ($A = 7$; $Z = 3$)

- 1) Ecrire la formule du nucléide correspondant – Donner sa configuration électronique dans l'état fondamental.
- 2) En négligeant la répulsion électronique, calculer l'énergie E_{Li} de l'atome Li en eV.
- 3) En utilisant la méthode de Slater, calculer l'énergie E^*_{Li} de l'atome Li (en eV) dans son état fondamental, sachant que les constantes d'écran σ valent :
 - 0 pour un électron **ns** vis à vis d'un électron **(n-1)s**
 - 0.35 pour un électron **ns** vis à vis d'un autre électron **ns**
 - 0.85 pour un électron **(n-1)s** vis à vis d'un électron **ns** ou **np**
- 4) Tracer son diagramme énergétique en indiquant l'énergie de chaque niveau occupé en eV