

 <p><b>ISTIA</b> <b>EI-1</b></p>	<p><b>Structure de la matière</b></p>	<p>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  $\text{g.cm}^{-3}$ ) et leur densité volumique de charge  $q_v$  (en  $\text{C.cm}^{-3}$ )

Données :      Charge proton :  $q = +e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
 Rayon du noyau (formule empirique)  $R = R_0 A^{1/3}$       (avec  $R_0 = \sqrt{2}$  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 hydrogénoid 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  $\nu_{1-3}$  et la longueur d'onde  $\lambda_{1-3}$  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  $E_{\text{Li}}$  de l'atome Li en eV.
- 3) En utilisant la méthode de Slater, calculer l'énergie  $E_{\text{Li}}^*$  de l'atome Li (en eV) dans son état fondamental, sachant que les constantes d'écran  $\sigma$  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