

TP/TD n°16 : Structure électronique des atomes

A. Atomes et ions :

a. Soit un atome dont le noyau est noté : ${}_Z^AX$

- (1) Rappeler les définitions de X, A et Z.
- (2) Comment peut-on calculer le nombre de neutrons N à partir de A et Z ?
- (3) Donner la structure de l'atome de cuivre désigné par : ${}_{29}^{65}\text{Cu}$:
$$\begin{cases} \text{nombre de protons} = \\ \text{nombre de neutrons} = \\ \text{nombre d'électrons} = \end{cases}$$
- (4) Calculer la charge totale portée par l'atome $C = C_{(\text{charges}+)} + C_{(\text{charges}-)}$

b. Soit l'ion cuivre II Cu^{2+} : ${}_{29}^{65}\text{Cu}^{2+}$

- (1) donner sa structure :
$$\begin{cases} \text{nombre de protons} = \\ \text{nombre de neutrons} = \\ \text{nombre d'électrons} = \end{cases}$$
- (2) Calculer la charge totale portée par l'ion $C = C_{(\text{charges}+)} + C_{(\text{charges}-)}$.

B. Répartition électronique dans les atomes :

1. Dans l'atome, les électrons ne sont pas tous à la même distance du noyau : ils se répartissent en couches successives notées K, L, M ... etc.

A SAVOIR : - Les couches se remplissent d'électrons successivement;

$$\text{- pour } Z < 19 : \begin{cases} \text{La couche K contient au maximum } 2e^- \\ \text{La couche L contient au maximum } 8e^- \\ \text{La couche M contient au maximum } 8e^- \end{cases}$$

Représentation électronique : exemple le lithium a pour nombre de charge $Z = 3$.

La représentation électronique du lithium est notée : $(K)^2 (L)^1$ (le nom des couches entre parenthèses et le nb. d'électrons par couche en exposant).

2. Chercher les représentations électroniques des atomes H ($Z = 1$); He ($Z = 2$); Ne ($Z = 10$); S ($Z = 16$) et Ar ($Z = 18$).

C. Explication de la stabilité des édifices chimiques (atomes, ions) :

Problème : Pourquoi certains atomes, certains ions existent naturellement et d'autres pas ?

1. **Cas des atomes :** On remarque que les seuls atomes qui existent sans liaison aucune avec d'autres atomes sont les gaz rares He, Ne, Ar.
 - a. Que peut-on dire de leur dernière couche occupée ? (justifier)
 - b. Si ils ne créent aucune liaison pourquoi peut-on en déduire qu'ils n'interviennent dans aucune réaction chimique? On dit alors que leur structure est stable (donc peut exister longtemps).

A SAVOIR : Les structures stables seront celles qui donnent aux noyaux l'environnement électronique d'un gaz rare.

Règles : Pour étudier la stabilité des structures, on s'occupera que des couches périphériques (dernière occupée) :

Règle du duet (pour $Z < 5$) : Les structures stables seront celles avec deux électrons périphériques en $(K)^2$

Règle de l'octet (pour $Z > 4$) : Les structures stables posséderont 8 électrons périphériques soit se termineront en $(L)^8$ ou en $(M)^8$.

2. Cas des ions monoatomiques :

- a. Appliquer la règle du duet au lithium. Est-il stable ?
- b. Combien d'électron(s) doit perdre ou gagner l'atome de lithium pour satisfaire à la règle du duet ? En déduire la formule de l'ion stable du lithium.
- c. Appliquer la règle de l'octet au magnésium : Mg ($Z = 12$) et trouver l'ion stable du magnésium.
- d. Trouver l'ion stable du soufre S ($Z = 16$)