

1) Donner la définition de l'énergie de première ionisation.

L'énergie de première ionisation, notée EI_1 , est l'énergie minimale qu'il faut fournir à l'atome gazeux dans son état fondamental pour lui arracher un électron selon le processus : $X \rightarrow X^+ + e^-$ avec $EI_1 = E(X^+) - E(X)$ en considérant l'électron (e^-) à l'infini sans énergie cinétique.

2) Cette énergie est toujours positive. Conclure quant à la stabilité du cation obtenu par rapport à l'atome.

Le cation isolé (X^+) est toujours moins stable que l'atome isolé (X) : $E(X^+) > E(X)$

3) Quelles sont les deux familles chimiques qui possèdent soit la plus élevée soit la plus faible des énergies de première ionisation. Proposez une explication.

Plus l'énergie de première ionisation est élevée plus il est difficile d'arracher un électron.

La famille des gaz nobles (18^{ème} colonne) possède une configuration électronique saturée qui lui confère une grande stabilité. Cette famille a donc la plus élevée des énergies de première ionisation.

Par contre les alcalins (1^{ère} colonne) obtiennent la configuration saturée stable des gaz nobles en perdant un électron. Il est donc plus facile d'arracher un électron à cette famille qui possède donc la plus faible des énergies de première ionisation.

4) Donner la définition de l'énergie de premier attachement électronique et celle de l'affinité électronique.

L'énergie de premier attachement électronique, notée E_{att1} , est l'énergie mise en jeu lors de la capture d'un électron par un atome gazeux selon le processus : $X + e^- \rightarrow X^-$ avec $E_{att1} = E(X^-) - E(X)$.

L'affinité électronique, notée $A.E.$, est définie par la relation : $A.E. = -E_{att1}$.

5) L'affinité électronique peut être positive ou négative. Préciser son signe pour la famille des halogènes (17^{ème} colonne) et des alcalino-terreux (2^{ème} colonne). Proposez une explication.

Les halogènes (17^{ème} colonne) sont les atomes qui fixent le plus facilement un électron supplémentaire pour acquérir la configuration saturée stable des gaz nobles. Leur affinité électronique est donc positive.

Par contre les alcalino-terreux (2^{ème} colonne) perdent leur configuration saturée stable en captant un électron. Ils fixent donc difficilement un nouvel électron et possèdent une affinité électronique négative.

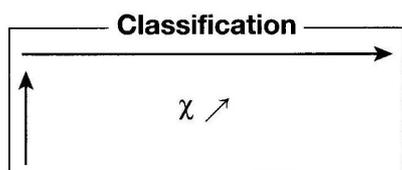
6) Rappeler la définition de l'électronégativité et donner l'expression de l'électronégativité de Mulliken.

L'électronégativité, notée χ , est une grandeur sans dimension qui traduit la capacité d'un atome à attirer vers lui le doublet d'électrons qui le lie à un autre atome.

L'électronégativité de Mulliken est définie par :

$$\chi_M = k_M \left(\frac{EI_1 + A.E.}{2} \right)$$

7) Comment évolue l'électronégativité dans la classification périodique (un schéma suffit) ?



L'électronégativité croît lorsqu'on se déplace de la gauche vers la droite et du bas vers le haut de la classification périodique.

8) Les éléments de la famille des alcalins (1^{ère} colonne) ont un caractère réducteur marqué. L'électronégativité de ces éléments est-elle faible ou forte ? Justifier.

Citer une expérience faite en TP qui a mis en évidence cette propriété (on donnera l'équation chimique de la réaction).

Un atome au caractère réducteur marqué cède facilement un électron (EI_1 faible) mais accepte difficilement un électron (A.E. < 0 faible). Par conséquent son électronégativité est faible.

Action du sodium (ou du potassium) sur l'eau :

Le sodium, réducteur du couple Na^+ / Na , réagit avec l'eau, oxydant du couple H_2O / H_2 . La réaction d'oxydoréduction s'écrit : $2Na_{(s)} + 2H_2O = 2Na^+ + 2HO^- + H_{2(g)}$.

9) Quels sont les éléments de la classification périodique qui ont le caractère oxydant le plus marqué ? Justifier.

Un atome au caractère oxydant marqué cède difficilement un électron (EI_1 élevée) mais accepte facilement un électron (A.E. > 0 élevée). Par conséquent son électronégativité est forte.

Les halogènes (17^{ème} colonne) qui fixent le plus facilement un électron supplémentaire pour acquérir la configuration saturée stable des gaz nobles ont donc le caractère oxydant le plus marqué.
