Calculatrice autorisée

Les réponses doivent être justifiées et les calculs précédés d'une formule littérale.

Données pour tout le devoir

- Configurations électroniques : He : $1s^2$ Ne : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ Ar : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
- Classification périodique restreinte :

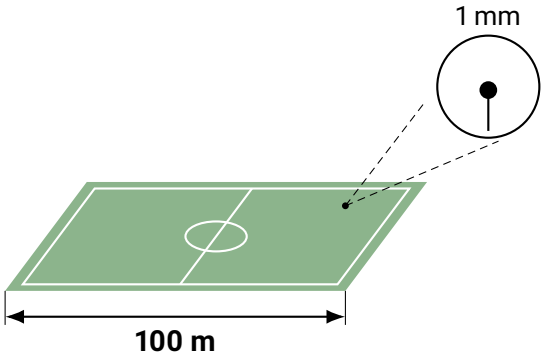
1							18
H	2	13	14	15	16	17	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Aℓ	Si	P	S	Cℓ	Ar

Exercice 1 : Dimensions d'un atome et ion formé

8 points

Si le noyau d'un atome est représenté par une tête d'épingle, l'atome a alors la taille d'un terrain de football.

Donnée : charge élémentaire $e = 1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C}$.



1) Comparer la taille du terrain de football et la taille de la tête d'épingle.

2) Le rayon de l'atome de soufre est estimé à $88 \times 10^{-12}\ \text{m}$. Donner son ordre de grandeur en mètre.

3) Déterminer l'ordre de grandeur du rayon du noyau de cet atome de soufre.

4) Le symbole du noyau de l'atome de soufre est $^{32}_{16}\text{S}$.

a. Écrire la configuration électronique de l'atome de soufre.

b. Écrire la formule de l'ion stable formé par l'atome de soufre. Expliquer.

c. Cet ion est-il un cation ou un anion ?

La charge élémentaire est la charge portée par un proton.

d. Calculer la valeur de la charge électrique portée par le noyau de l'atome de soufre. Donner son ordre de grandeur.

Exercice 2 : Les solides ioniques

7 points

Les oxydes de fer sont des solides ioniques dans lesquels l'oxygène est présent sous forme d'ion oxyde O^{2-}. Le fer est un atome capable de former plusieurs types d'ions stables. Voici la formule de deux oxydes de fer : FeO et Fe_2O_3.

1) Rappeler la définition d'un solide ionique.

2) En expliquant brièvement, déterminer la formule de l'ion fer contenu dans chacun de ces oxydes.

Pour assurer le croquant des cornichons, l'industrie agroalimentaire utilise des additifs qui ont un caractère asséchant et donc affermissant. L'un de ces additifs, le E511, est un composé ionique de formule MgX_2. On cherche à identifier l'élément chimique X pour trouver la formule chimique du E511.

3) À l'aide de la classification périodique fournie, déterminer la formule de l'ion formé par l'atome de magnésium. Justifier brièvement.

4) On sait aussi que l'atome X se situe dans la troisième période.

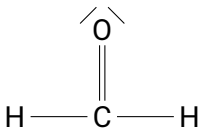
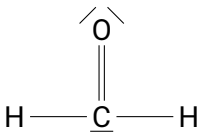
- **a.** Déduire de cette information et de la réponse à la question précédente la formule chimique du composé ionique constituant l'additif E511. Expliquer la démarche.
- **b.** Donner alors le nom de ce composé ionique.

Exercice 3 : Molécule

5 points

Données

- Énergies de liaison : $E_{\text{liaison}}(\text{C–H}) = 413\,\text{kJ·mol}^{-1}$; $E_{\text{liaison}}(\text{N–H}) = 391\,\text{kJ·mol}^{-1}$.
- Numéros atomiques : H : $Z = 1$; C : $Z = 6$; O : $Z = 8$.

Molécule	Proposition 1	Proposition 2
Méthanal		

1) Écrire la formule brute du méthanal.

2) Combien de liaisons covalentes l'atome d'oxygène doit-il établir ? Pourquoi ?

3) Quel est le schéma de Lewis correct pour cette molécule parmi les deux propositions ci-dessus ? Pourquoi ?

4) Parmi les liaisons C–H et N–H, laquelle est la plus stable ? Pourquoi ?