

2NDE - Physique-Chimie
Devoir en classe n°5 - Durée : 55 minutes
Mardi 11 février 2020

EXERCICE I : LA CHAUX – 9 points

Le calcium a été découvert par électrolyse de la chaux, solide ionique de formule CaO. Le calcium est présent dans de nombreux aliments de consommation courante comme les produits laitiers et joue un rôle essentiel dans la constitution des os.

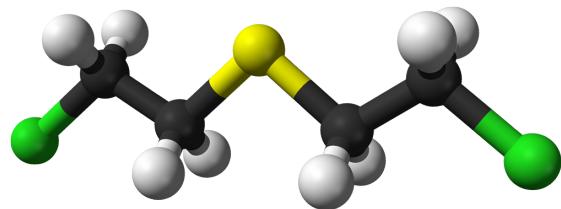
La configuration électronique de l'atome de calcium dans son état fondamental est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

1. Déterminer la position de l'élément calcium dans la classification périodique à partir de sa configuration électronique. Justifier la réponse. ANA
2. Définir les électrons de valence d'un atome. Combien l'atome de calcium possède-t-il d'électrons de valence ? CON
3. Quelle est la formule de l'ion monoatomique stable formé par l'élément calcium. Justifier la réponse. ANA
4. Déduire de la question précédente la formule de l'ion monoatomique formé par l'oxygène. ANA
Cet ion est appelé ion oxyde.
5. Dans quelle colonne de la classification périodique se trouve l'oxygène ? Justifier la réponse. ANA
6. *L'aluminium se trouve dans la treizième colonne de la classification périodique.* En détaillant le raisonnement, donner la formule de l'alumine, composé ionique formé par la combinaison des ions aluminium et oxyde. ANA

EXERCICE II : GAZ TOXIQUE – 3 points

Le gaz moutarde est une substance extrêmement toxique qui a été utilisée au cours de différentes guerres telles la Première Guerre Mondiale ou, plus récemment, la guerre Iran-Irak. Son nom vient du fait qu'une forme impure de ce gaz avait une odeur proche de celle de la moutarde.

La formule brute de la molécule de gaz moutarde est $C_4H_8Cl_2S$ et son modèle moléculaire figure ci-dessous.



En justifiant rapidement la réponse, donner le schéma de Lewis complet de la molécule de gaz moutarde en faisant apparaître tous les électrons de valence de tous les atomes présents dans la molécule. RÉA

EXERCICE III : CONSOMMATION DE CAFÉINE – 8 points

La caféine, de formule brute $C_8H_{10}N_4O_2$, est un stimulant que l'on retrouve notamment dans le café, le thé, le chocolat ou certains sodas.

Il est recommandé de ne pas en consommer plus de 300 mg par jour

Données :

$^{12}_6C$, 1_1H , $^{14}_7N$, $^{16}_8O$

Masse d'un nucléon : $m_n = 1,67 \times 10^{-27}$ kg

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$

1. Exprimer puis calculer la masse d'une molécule de caféine. RÉA
2. Exprimer puis calculer le nombre de molécules de caféine présentes dans une tasse de café contenant 80 mg de caféine. RÉA
3. En déduire la quantité de matière, en moles, de caféine contenue dans cette tasse. RÉA
4. Combien de tasses de café est-il possible de boire dans une journée si l'on souhaite respecter la recommandation de l'énoncé ? Justifier. RÉA