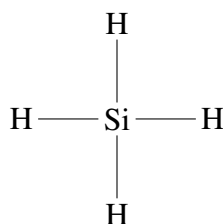


**Exercice 1 (13 points)**

- (1 point)** Deux éléments sont isotopes lorsqu'ils ont le même nombre de protons et un nombre de nucléons différent.
- (1 point)** L'atome d'hydrogène dispose d'un nucléon et d'un électron. Le nucléon est le proton. Il ne possède donc pas de neutron.
- (1 point)** Le deutérium a deux nucléons et possède toujours un seul proton puisqu'il est isotope à l'hydrogène. La représentation symbolique du deutérium est ${}^2_1\text{H}$. Le tritium a trois nucléons et a toujours un seul proton puisqu'il est isotope à l'hydrogène. La représentation du tritium est donc ${}^3_1\text{H}$.
- (1 point)** D'après la classification périodique, le fluor et le chlore sont deux éléments de la famille des halogènes.
- (1 point)** D'après la classification périodique, la représentation du silicium est ${}^{28}_{14}\text{Si}$. Il possède donc 14 électrons puisque son numéro atomique est 14. La structure électronique de l'atome, dans son état fondamental, s'écrit donc $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.
- (2 points)** La couche externe de l'atome de silicium est la couche n°3. Elle contient donc 4 électrons de valence. Pour atteindre le même nombre d'électron de valence de la couche externe de l'atome rare le plus proche (c'est-à-dire 8), il lui manque donc 4 électrons, ce qui correspond à 2 doublets de plus.
- (2 points)** Le silicium tend à aller chercher deux doublets de plus. Ce qui lui fait un total de 4 doublets qui serviront de doublets liants. Les quatre électrons manquant sont fournis par quatre atomes d'hydrogène. Ce qui implique la représentation de Lewis de la molécule SiH_4 (la molécule de silane) :





8. (2 points) D'après la classification périodique, le calcium possède 20 protons. Il se situe dans la même colonne que le béryllium. Sa structure électronique se termine donc en s^2 . Il aura alors tendance à perdre ses deux électrons pour que sa dernière couche ressemble à celle du gaz rare le plus proche. S'il perd deux électrons, alors l'ion formé sera le cation Ca^{2+} .

De la même façon, le chlore a une structure électronique se terminant en p^5 puisqu'il est dans l'avant dernière colonne. Il doit récupérer un seul électron pour obtenir une même sous-couche équivalente à celle de l'atome rare le plus proche. L'ion chlorure, avec donc un électron en plus, s'écrit Cl^- .

La formule de la molécule obtenue est alors CaCl_2 (obtenu avec un ion chlorure Cl^- et deux ions calcium Ca^{2+}).

9. (2 points) Une solution dont le solvant est l'eau est appelée une solution aqueuse. Le calcul de la masse de soluté s'effectue par :

$$\begin{aligned}C_m &= \frac{m}{V} \\m &= C_m V \\m &= 100 \times 0,050 \\m &= 5,0\end{aligned}$$

La masse de soluté est de 5,0 g.

Exercice 2 (7 points)

1. (1 point) Le calcul de l'intensité I_c du courant électrique qui circule dans le capteur s'effectue à l'aide de la loi des noeuds :

$$\begin{aligned}I &= I_1 + I_c \\I_c &= I - I_1 \\I_c &= 300 - 100 \\I_c &= 200\end{aligned}$$

L'intensité du courant qui circule dans le capteur est $I_c = 200$ mA.

2. (1 point) Le calcul de la résistance R_1 du conducteur ohmique R_1 s'effectue à l'aide de la loi d'Ohm :

$$\begin{aligned}U &= R_1 I_1 \\R_1 &= \frac{U}{I_1} \\R_1 &= \frac{24}{0,100} \text{ puisque le conducteur ohmique est branché en dérivation avec la pile} \\R_1 &= 240\end{aligned}$$

La résistance du conducteur ohmique R_1 est $R_1 = 240\Omega$.



3. (1 point) Pour mesurer plus précisément possible la période du signal sonore, on compte le nombre de motifs enregistrés qui est au nombre de 3. On lit un temps de 35 ms pour ces trois motifs. La période se calcule donc par $T = \frac{35}{3}$ soit environ 11,7 ms.

4. (1,5 point) Le calcul de la fréquence du signal sonore donne :

$$F = \frac{1}{T}$$
$$F = \frac{1}{0,0117}$$
$$F = 85,7$$

La fréquence du signal est de 85,7 Hz environ.

5. (1 point) Les sons audibles par une oreille humaine sans pathologie ont des fréquences situées entre 20 Hz et 20 KHz. Avec une fréquence de 85 Hz, le son peut être entendu.

6. (1,5 point) Le calcul du temps se calcule par :

$$c = \frac{d}{t}$$
$$t = \frac{d}{c}$$
$$t = \frac{0,30}{340}$$
$$t = 8,8 \times 10^{-4}$$

Le temps de parcours est d'environ 0,88 ms.