Les algues : matériau du futur

Brevet 2018 Polynésie septembre · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1.1 Préciser le nombre d'atomes d'oxygène dans la formule chimique de l'alginate de sodium.

Données utiles formule de l'alginate de sodium : $C_6H_7O_6Na$

Dans la formule $C_6H_7O_6Na$, le symbole O de l'oxygène est suivi du chiffre 6 écrit en indice.

La formule contient **6 atomes d'oxygène**.

MÉTHODE
Le chiffre en indice se lit avec le symbole placé juste avant lui. Sans indice, comme pour Na, il y a un seul atome.

1.1.2 Indiquer le nombre d'électrons présents dans un atome d'oxygène.

Données utiles numéro atomique de l'oxygène : $Z = 8$, soit 8 protons

Un atome est électriquement neutre : il possède autant d'électrons (charges négatives) que de protons (charges positives).

L'atome d'oxygène a 8 protons.

Un atome d'oxygène possède **8 électrons**.

COMPRENDRE
Cette égalité ne vaut que pour un atome. Un ion a gagné ou perdu des électrons : il n'est plus neutre.

1.2 Interpréter la masse mesurée pour la solution en raisonnant sur l'évolution de la masse au cours de la dissolution.

Données utiles 8 g d'alginate de sodium solide ; 100 g d'eau ; masse mesurée de la solution : $m = 108$ g

Avant la dissolution, la masse totale est : $100 + 8 = 108$ g.

Après la dissolution, la solution a une masse $m = 108$ g.

La masse est la même avant et après. L'alginate de sodium n'est plus visible, mais il est toujours présent dans l'eau.

La masse **se conserve** au cours de la dissolution : masse de la solution = masse de l'eau + masse du solide dissous.

PIÈGE
Dire que le solide « disparaît ». Il est dissous : ses 8 g se retrouvent dans la masse de la solution.

2 Indiquer, en le justifiant, si la solution d'alginate de sodium placée au congélateur subit une transformation chimique ou une transformation physique.

Au congélateur, la solution passe de l'état liquide à l'état solide : c'est un changement d'état, la solidification.

Aucune nouvelle espèce chimique n'apparaît : la solution contient toujours de l'eau et de l'alginate de sodium.

La solution subit une **transformation physique**.

MÉTHODE
Pour trancher, chercher si de nouvelles espèces chimiques se forment. Si oui, la transformation est chimique. Si seul l'état change, elle est physique.

3.1 Donner la formule chimique de chacun des réactifs de la réaction qui forme la paroi gélifiée.

Données utiles équation de la réaction : $2\,C_6H_7O_6^- + Ca^{2+} \longrightarrow C_{12}H_{14}O_{12}Ca$

Les réactifs sont écrits à gauche de la flèche dans l'équation de la réaction.

Les réactifs sont l'ion alginate $C_6H_7O_6^-$ et l'ion calcium Ca^{2+}.

PIÈGE
Recopier le nombre 2 placé devant l'ion alginate. Il indique combien d'ions réagissent : il ne fait pas partie de la formule.

3.2 Recopier la phrase décrivant la transformation chimique en choisissant les bons termes et en complétant la fin.

Données utiles équation de la réaction : $2\,C_6H_7O_6^- + Ca^{2+} \longrightarrow C_{12}H_{14}O_{12}Ca$

Lors de la transformation chimique, **deux** ions alginate réagissent avec **un ion** calcium pour former **de l'alginate de calcium**, de formule $C_{12}H_{14}O_{12}Ca$.

COMPRENDRE
Le 2 devant $C_6H_7O_6^-$ donne « deux ions ». L'écriture Ca^{2+} porte une charge : c'est un ion, pas un atome.

4 Déterminer la valeur du poids de la solution d'alginate de sodium contenue dans la bille de la photo, en présentant la démarche.

Données utiles échelle 1/2 : 1 cm sur la photo représente 2 cm en réalité ; masse volumique de la solution : 1,1 g/cm³ ; $V = 0{,}52 \times D^3$; $g = 9{,}8$ N/kg ; segment gradué

Diamètre réel. Avec le segment gradué, le diamètre de la bille sur la photo mesure environ 2 cm. À l'échelle 1/2 : $D = 2 \times 2 = 4$ cm.

Volume. $V = 0{,}52 \times D^3 = 0{,}52 \times 4^3 \approx 33{,}3\ \text{cm}^3$

Masse. $m = \rho \times V = 1{,}1 \times 33{,}3 \approx 36{,}6$ g, soit $m \approx 0{,}0366$ kg.

Poids. $P = m \times g = 0{,}0366 \times 9{,}8 \approx 0{,}36$ N

Le poids de la solution contenue dans la bille vaut environ **0,36 N**.

PIÈGE
Laisser la masse en grammes dans $P = m \times g$. Comme g est en N/kg, il faut d'abord écrire 36,6 g = 0,0366 kg.

MÉTHODE
Partir de ce qui est demandé et remonter : le poids demande la masse, la masse demande le volume, le volume demande le diamètre réel, mesuré sur la photo.

À LA CALCULATRICE

