

DIPLÔME NATIONAL du BREVET (blanc n°1)

Session 2019

Sujet de Physique-Chimie

DURÉE : 30 min

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Le candidat s'assurera en début d'épreuve que le sujet est complet.

Le candidat répond directement sur le sujet qui doit être remis en fin d'épreuve, sans le dégrafer.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, n'est pas autorisé.

L'utilisation du dictionnaire n'est pas autorisée.

Les algues : matériau du futur

BARÈME

Première partie : chimie	/ 15 points
Deuxième partie : mécanique	/ 4 points
Orthographe et présentation :	/ 1 point

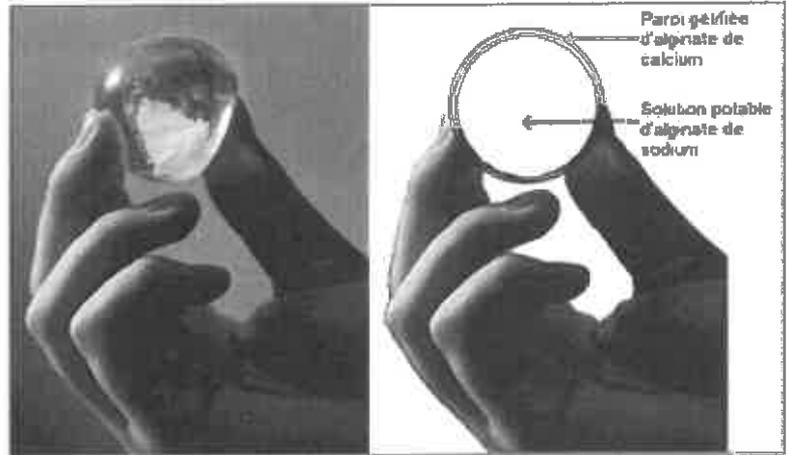
Première partie : chimie (15 points)

Les algues sont la source de matériaux innovants et écologiques grâce aux différentes espèces chimiques qu'elles contiennent.

On peut, par exemple, créer des parois gélifiées à partir d'alginate provenant des algues pour fabriquer des billes renfermant une solution potable, ce qui pourrait un jour remplacer les bouteilles en plastique.

Nous nous intéressons ici à la fabrication de ces billes.

Dans le contexte de cette épreuve, le terme « solution » désigne un mélange constitué d'eau et d'espèces chimiques dissoutes.



Étapes de la fabrication des billes

Étape 1 : Dissolution de l'alginate de sodium dans l'eau

1. L'alginate de sodium est une espèce chimique comestible et soluble dans l'eau. Elle a pour formule chimique $C_6H_7O_6Na$.

1.1 Préciser le nombre d'atome(s) d'oxygène puis le nombre d'atome(s) de sodium dans cette

formule chimique :

1.2 Le numéro atomique de l'atome d'oxygène est $Z = 8$. Indiquer le nombre d'électrons présents dans un atome d'oxygène puis dans un ion O^{2-} :

.....

Étape 2 : Solidification de la solution d'alginate de sodium

Pour obtenir des billes de grande taille, on place la solution d'alginate de sodium au congélateur. Après plusieurs heures, elle devient solide.

Indiquer, en le justifiant, si la solution d'alginate de sodium subit une transformation chimique ou une transformation physique :

.....

Étape 3 : Création de la paroi gélifiée de la bille

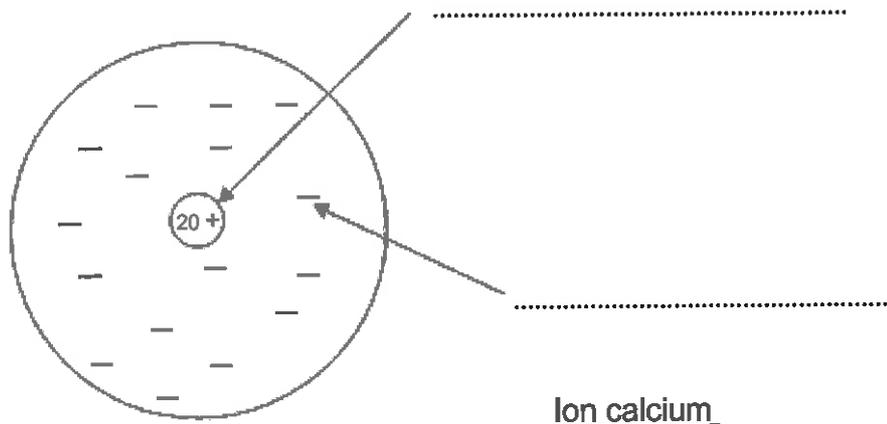
L'étape finale de la production de ces billes consiste à faire réagir des ions alginate de formule $C_6H_7O_6^-$ avec l'élément calcium sous la forme Ca^{2+} pour former une paroi gélifiée d'alginate de calcium de formule chimique $C_{12}H_{14}O_{12}Ca$

L'équation de la réaction permettant de modéliser cette étape s'écrit :



3.1. Le schéma ci-dessous représente un ion calcium.

Compléter la légende en indiquant les noms des constituants de cet ion :



3.2 Indiquer de quoi se compose **essentiellement** un atome (ou un ion) :

.....

3.3. Relier par un trait les termes qui se correspondent.

atome •	• chargé électriquement
	• électriquement neutre
ion •	• ne contient pas de charge électrique

3.4. Rajouter sur le schéma de l'ion calcium les particules manquantes.

3.5. En se servant de l'équation de réaction, barrer dans la phrase suivante deux des quatre termes proposés en italique, et compléter la fin de la phrase :

Lors de la transformation chimique, *un / deux* ion(s) alginate réagi(ssen)t avec *un / deux* ion(s) calcium pour former

Étape 4 : test des ions calcium

Pour vérifier s'il reste des ions calcium dans la solution, on peut utiliser de l'oxalate d'ammonium, substance chimique qui forme un précipité blanc en présence d'ions calcium. Sur le flacon d'oxalate d'ammonium on peut lire : « attention : nocif en cas d'ingestion ».

4.1 Cocher quel pictogramme est représenté sur le flacon d'oxalate d'ammonium :

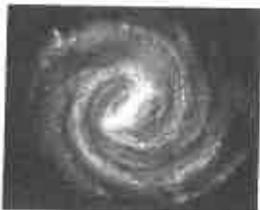
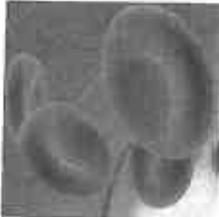
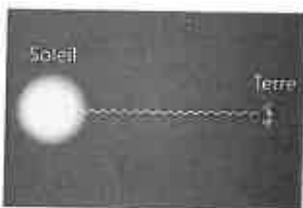


4.2 Lorsque l'on mesure le pH d'une solution d'oxalate d'ammonium à l'aide d'un pH-mètre, on trouve un pH de 6,4. Expliquer si cette solution est acide, neutre ou basique.

.....

Deuxième partie : physique (4 points)

L'eau est la substance essentielle et nécessaire à la vie sur Terre. Comparons la taille d'une molécule d'eau avec d'autres objets de l'univers représentés ci-dessous :

			
La Terre	Notre galaxie	Un escargot	Un globule rouge
			
Une molécule d'eau	La distance Terre-Soleil	L'arc de triomphe	La Lune

Associer les objets présentés aux dimensions suivantes en complétant les cases vides du tableau.

Dimensions :

12 700 000 m

1×10^{21} m

$7,5 \times 10^{-6}$ m

$3,5 \times 10^6$ m

$1,5 \times 10^8$ Km

$3,4 \times 10^{-10}$ m

50 000 mm

$3,5 \times 10^1$ mm