

Fabrication du plastique à partir de l'amidon de maïs

Un bioplastique est un biopolymère, c'est dire une substance formée par la répétition d'un grand nombre de molécules de faible masse moléculaire, fabriqué à partir de matières premières naturelles et renouvelables. Le bioplastique constitue ainsi un potentiel emballage alimentaire biodégradable et d'origine naturelle, constituant une ressource renouvelable et respecte l'environnement. Nous apprenons ensuite que l'amidon de maïs, est susceptible d'être la base d'un bioplastique. L'amidon est présent dans les plantes : c'est donc une matière première renouvelable. On en trouve beaucoup dans le maïs, les pommes de terre, ainsi que dans le blé et le riz. C'est un polymère dont l'unité de base (monomère) est le glucose ($C_6H_{12}O_6$). Dans l'amidon, les monomères de glucose sont reliés les uns aux autres par des liaisons chimiques. Le maïs, quant à lui, est une ressource naturelle, et donc renouvelable (en un an), qui absorbe le dioxyde de carbone contenu dans l'atmosphère ; contrairement au pétrole, une ressource fossile nocive qui prend un million d'années à se renouveler et qui est la base d'une grande majorité des plastiques actuels.

Notre expérience consiste donc en la synthèse d'un bioplastique à base d'amidon de maïs à partir d'un protocole précis.

Réactifs :

2 mL de glycérol
5g d'amidon de maïs (maizena)
0.5 mL de colorant alimentaire
3 mL d'acide chlorhydrique HCl
3 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium

Protocole :

1. Remplir le bécher d'eau distillée puis le mettre à chauffer afin de préparer un bain-marie.
2. Verser dans un erlenmeyer 2.5 grammes d'amidon de maïs
3. Ajouter 2 mL de glycérol qui va servir de plastifiant en augmentant notamment le volume libre entre deux chaînes de polymères pour en diminuer les interactions, ainsi rendre les corps plus souples et flexibles. Il permet ainsi de passer d'un matériau rigide à plastique en rendant le film plastique transparent.
4. Ajouter 20 mL d'eau distillée, 0.5 mL de colorant alimentaire et enfin 3 mL d'HCl qui permet de déstructurer le grain d'amidon par la séparation de l'amylose et l'amylopectine et le passage de l'amylose en solution. L'amidon, une fois déstructurée, ne retrouvera ainsi plus sa forme de grain. En effet, l'amylose, composant de l'amidon de maïs, n'est soluble qu'en milieu acide ou basique, et non aqueux.
5. Faire chauffer le mélange au bain marie à environ $60^{\circ}C$, tout en agitant. On obtient alors un mélange homogène visqueux
6. Ajouter 2.5 mL de NaOH (soude) qui permet de diminuer la viscosité du mélange.
7. Verser le mélange chauffé sur la plaque de verre puis laisser chauffer à l'étuve pendant environ 1h30.

8. Séparer le film plastique de la plaque

Lors de notre première tentative pour cette expérience, nous avons obtenu un film plastique beaucoup trop fin que l'on n'arrivait pas à décoller de la plaque de verre. Cependant lors de la deuxième tentative nous avons veillé à regrouper le mélange de manière à ce qu'il soit plus compact et nous avons pu obtenir une couche de plastique naturel et biodégradable.

L'emballage ainsi créé est élastique, léger et relativement solide. Malgré les moyens assez simples que nous avons mis à contribution, notre bioplastique en est réellement un.

Nous avons donc proposé un emballage naturel et écologique, qui pourrait remplacer le plastique toxique des bouteilles d'eau...

