

Synthèse d'un biopolymère à base d'amidon de maïs

Mode opératoire

- 1) Préparez un bain-marie en introduisant 50 mL d'eau dans un bécher de 400 mL.
 - 2) Mettez le bécher sur une plaque chauffante et commencez à chauffer.
 - 3) Pendant ce temps, introduisez dans un bécher de 100 mL et dans l'ordre énoncé :
 - 2,4 g d'amidon de maïs (pesée)
 - 4,4 mL de solution de glycérol à 50% (éprouvette)
 - Quelques gouttes de solution de colorant
 - 3 mL d'acide chlorhydrique 0,1 mol/L (pipette graduée)
 - 15 mL d'eau distillée (éprouvette)
 - un barreau magnétique + 1 thermomètre
 - 4) Mettez le bécher dans le bain-marie et enclenchez l'agitation.
Lorsque la température du mélange atteint environ 95 °C, continuez d'agiter encore 15 min jusqu'à formation d'un mélange homogène.
Ajoutez 1 à 3 mL d'une solution de soude 0,1 mol/L pour diminuer la viscosité.
 - 5) Sans vous brûler, versez ensuite le mélange dans un moule en silicone ou une poêle en téflon en l'étalant légèrement.
Laissez vers 100°C pendant environ une heure selon l'épaisseur du film pour éliminer l'excès d'eau et gélifier les polysaccharides.
 - 6) Retirer le moule ou la poêle de l'étuve lorsque les bords sont secs mais que le centre est encore gélatineux (là, c'est très "à vue de nez"...).
Laisser refroidir à l'air libre quelques minutes.
À l'aide d'un grattoir, séparez le film plastique coloré du support et laissez sécher à nouveau à l'air libre.
- L'aspect quand c'est réussi : un film plastique transparent (teinté selon le colorant choisi).
S'il est un peu épais cela évoque les protège-cahiers.

Notes :

- Le glycérol va servir de plastifiant.
Il n'interagit pas chimiquement avec la matrice dans laquelle il est dispersé. Il permet simplement d'augmenter le volume libre entre deux chaînes de polymères pour en diminuer les interactions et ainsi favoriser le mouvement de l'une par rapport à l'autre.
La présence de ce plastifiant permet de diminuer le chauffage car le plastifiant a déjà introduit du volume libre entre les chaînes. On passe donc d'un matériau rigide à un plastique. Le film fabriqué sera ainsi plus résistant à la tension et à la flexion.
De plus, l'ajout de glycérol rend le film plastique transparent, ce qui est bien pratique notamment dans le domaine de l'emballage.

- L'acide chlorhydrique sert à favoriser la déstructuration du grain d'amidon par un phénomène d'hydrolyse ménagée.
On favorise alors la séparation amylose/amylopectine et le passage de l'amylose en solution.
Un amidon déstructuré est tout simplement un amidon qui ne se trouve plus sous sa forme originelle de grain : les polymères le constituant (amylose et amylopectine) sont dispersés.
Chimiquement, il n'y a aucune différence (les chaînes de glucose sont juste un peu plus courtes à cause de l'acide).
- Le chauffage sert à déstructurer l'amidon.
Une fois déstructuré, l'amidon mélangé au glycérol peut être mis en forme.