

Activité : Dans quelles mesures les conditions du milieu peuvent-elles influencer l'activité enzymatique?

Mise en situation et recherche à mener

Monsieur W souhaite fabriquer un jus de poire assez clair pour que les consommateurs soient plus attirés par ce produit. L'opacité d'un jus de fruit étant due à la présence d'amidon, il souhaite en réduire la concentration par un traitement enzymatique avec l'amylase qui hydrolyse l'amidon en glucose et maltose. Cependant il se demande dans quelles conditions de température il doit réaliser ce traitement dans son usine afin que l'hydrolyse de l'amidon soit maximale.

Ressources

Matériel disponible : alpha-amylase, empois d'amidon, eau iodée, glace, bain marie

Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant déterminer pour MW, la température optimale à laquelle il devra réaliser son traitement.

Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Durée conseillée : 30 min

Matériel

8 tubes à essai
Bain marie
Glace
Solution d'empois d'amidon
Solution de maxilase
1 plaque de microtitration
Eau iodée

**Protocole**

- Préparer 4 tubes à essai avec environ 5 cm d'empois d'amidon dans chaque.
 - Préparer 4 tubes à essai avec environ 1 cm d'amylase dans chaque.
 - Placer 1 tube d'amidon et 1 tube de maxilase dans la glace, 1 tube d'amidon et 1 tube de maxilase dans le bain marie à 37°C, 1 tube d'amidon et 1 tube de maxilase dans le bain marie à 85°C, 1 tube d'amidon et 1 tube de maxilase à température ambiante. Attendre 10 min.
- Profiter du temps d'attente pour réfléchir au mode de présentation de vos résultats.*
- Verser l'amylase dans le tube d'empois d'amidon placé dans les mêmes conditions de température et mélanger.
 - Prélever quelques gouttes dans chaque tube et déposer les dans la première cavité de votre plaque de microtitration: ligne 1 pour le tube dans la glace, ligne 2 pour le tube à température ambiante, ligne 3 pour le tube à 37°C et ligne 4 pour le tube à 85°C.
 - Ajouter une goutte d'eau iodée dans chaque cavité et noter le résultat.
 - Faire des prélèvements et tests à l'eau iodée toutes les 3 min jusqu'à 12 min et noter vos résultats.

Remise en état du plan de travail :

Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Durée conseillée : 15 min

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Durée conseillée : 5 min

Exploiter les résultats Aide = lecture du doc 4 page 173.

Problème 2: Quels paramètres peuvent influencer l'interaction enzyme-substrat?

1) Influence de la quantité de substrat sur la formation du complexe enzyme-substrat :

Afin de connaître l'influence de la concentration en substrat nous allons étudier l'hydrolyse enzymatique de différentes solutions d'amidon à différentes concentrations: 0.01%, 0.02%, 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% et 0.5%:

- Les résultats de l'évolution de concentration en amidon des différentes solutions sont présentés dans le tableau ci-dessous.

a) Compléter le tableau suivant sur Excel et tracer la courbe V_i en fonction de $[S]$

b) Ouvrir le logiciel enzyme et interpréter vos résultats.

Concentration en amidon en %	Transmittance à $t = 0s$	Transmittance à $t = 10s$	Vitesse initiale ($V_i = \Delta\text{transmittance}/\Delta t$)
0.01	84	88.4	
0.02	76.5	82	
0.05	66.6	75	
0.1	59.8	69.8	
0.2	52.8	65.7	
0.3	51.6	64.6	
0.4	50.4	63.4	
0.5	49.5	62.5	

2) Influence de la quantité d'enzyme sur la formation du complexe enzyme-substrat

Nous venons de déterminer qu'à une certaine concentration en substrat $[S]$ la vitesse de la réaction atteint un maximum appelé V_{max} et n'augmente plus.

On s'intéresse alors à l'effet d'une augmentation de la concentration d'enzyme $[E]$ sur la vitesse d'hydrolyse de l'amidon.

Les résultats obtenus sont présentés dans le graphique ci-dessous, commenter les et interpréter les.

