

LES ENZYMES, DES BIOCATALYSEURS (proposition de sujet d'ECE)

Fiche sujet - candidat

L'amylase est une protéine enzymatique responsable de la digestion de l'amidon en un sucre réducteur le maltose. La chaleur excessive dénature irréversiblement les protéines.

On cherche à mettre en évidence deux propriétés d'une enzyme : c'est un biocatalyseur qui accélère une réaction et qui n'agit que si sa structure tridimensionnelle est préservée.

<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une solution d'amylase fraîche - une solution d'amylase bouillie (ayant perdu sa structure tridimensionnelle) - une pissette d'eau distillée - une solution d'empois d'amidon à 0.5 % - un bain marie à 37 °C - un feutre - une pince en bois 	<ul style="list-style-type: none"> - deux plaques de coloration, - des pipettes - dix tubes à essai - une fiole de liqueur de Fehling - une fiole d'eau iodée - un bec électrique - fiche document - candidat : tests et réaction étudiée.
--	---

Activités et déroulement des activités	barème
Comprendre ou proposer une démarche de résolution (10 minutes maximum)	
<p>Proposer, en utilisant le matériel mis à disposition, un protocole permettant de mettre en évidence les deux propriétés d'une enzyme ciblées en introduction Appeler l'examineur pour échanger votre fiche réponse 1 contre le protocole de la manipulation</p>	3
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail : suivre un protocole	
<p>Préparer les tubes et le dispositif en suivant les consignes de la fiche protocole – candidat. Appeler l'examineur pour vérification</p>	6
<p>Réaliser la manipulation en respectant le protocole fourni dans la fiche protocole – candidat. Appeler l'examineur pour vérification Un résultat de secours vous sera fourni en cas de besoin</p>	5
Communiquer à l'aide de modes de représentation des sciences expérimentales	
<p>Construire un tableau pour rendre compte rigoureusement de l'ensemble des résultats obtenus.</p>	4
Appliquer une démarche explicative	
<p>Exploiter les résultats pour mettre en évidence les propriétés d'un biocatalyseur.</p>	2

Préparation des tubes et du dispositif

1. **veiller** à utiliser, dans la préparation des tubes comme dans le protocole, une pipette par produit ;
2. **préparer** 3 tubes à essai, identifiés au feutre A, B et C, avec 5 mL de solution d'empois d'amidon
3. **préparer** 3 tubes à essai numérotés au feutre, avec :
 - dans le tube 1 : 1 mL d'eau distillée
 - dans le tube 2 : 1 mL de solution d'amylase fraîche
 - dans le tube 3 : 1 mL de solution d'amylase bouillie
4. **incuber** tous les tubes dans le bain marie à 37°C ; attendre 2 à 3 minutes pour l'équilibre des températures.
5. **numéroter** 3 lignes (ou 3 colonnes) de la plaque de coloration, en correspondance avec chacun des tubes à essai 1,2,3
6. **préparer** le chronomètre ; l'expérience dure 18 minutes environ.

Appeler l'examineur pour vérification

Protocole de digestion enzymatique

- **verser**, au dernier moment sans perdre de temps, dans chaque tube 1, 2, 3, respectivement le contenu de chaque tube A, B, C en agitant légèrement
- **déclencher** le chronomètre ;
- à t = 0 minute et toutes les 3 minutes par la suite, **prélever** dans chaque tube une goutte du mélange et la déposer dans un puits de la plaque de coloration (en veillant à utiliser une pipette par produit et en respectant la correspondance des numéros). **Y ajouter** une goutte d'eau iodée pour effectuer le test à l'eau iodée.
- **poursuivre** jusqu'à t = 18 minutes ;

Appeler l'examineur pour vérification.

Un résultat de secours vous sera fourni en cas de besoin.

Protocole du test à la liqueur de Fehling

- **prélever** 1 mL de la solution à tester dans un tube à essai ; la solution d'amidon de départ ainsi que les solutions de chaque tube 1,2,3 devront être testées
- **ajouter** 1 mL de liqueur de Fehling; agiter.
- **saisir** le tube avec la pince en bois puis chauffer au-dessus du bec électrique, en prenant garde aux projections (éviter l'ébullition).

Appeler l'examineur pour vérification.

Capacités et Indications pour l'évaluation :	Critères de réussite et barème				
Comprendre ou proposer une démarche de résolution					
<ul style="list-style-type: none"> - Test de la présence d'amidon ou de sucres réducteurs au cours du temps avec amylase ; envisager un témoin (sans enzyme) - La disparition de l'amidon et la présence de sucres réducteurs en présence d'amylase mettent en évidence que la réaction digestive a été catalysée (cf contexte dans l'énoncé). - L'absence de réaction avec l'amylase dénaturée met en évidence l'importance de la structure tridimensionnelle du catalyseur. 	Bien compris Propositions pertinentes même si maladroit		Globalement compris. Propositions incomplètes	Mal compris. Proposition très incomplète	Pas compris. Pas de proposition
	3		2	1	0
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail : suivre un protocole					
Respect des différentes étapes du protocole <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des pipettes (une dédiée à chaque produit) - Remplissage des tubes et identification des tubes - Incubation à 37°C - Identification des puits de la plaque de coloration - Mélange des tubes au temps voulu et chronométrage correct des étapes - Nombre de prélèvements correct - Réalisation des tests (eau iodée, liqueur de Fehling) 	Bonne maîtrise du matériel			Utilisation du matériel avec une aide importante	Aide systématique Matériel mal maîtrisé.
	Bonne autonomie (pas besoin d'aide : aucune erreur)	Besoin d'aide modéré : une erreur	Besoin d'aide modéré : deux erreurs		
	9	7	5		
Gestion et organisation du poste de travail <ul style="list-style-type: none"> - organisation de la paillasse - respect des consignes de sécurité pendant l'épreuve en fin d'épreuve, rangement de la paillasse 	Manipulation avec soin. Respect des consignes de sécurité			Manque de soin et/ou non Respect des consignes de sécurité	
	2			0	
Communiquer à l'aide de modes de représentation des sciences expérimentales					
<ul style="list-style-type: none"> - titre du tableau - intitulés de lignes/colonnes - légende (présence/absence), tracé, soin 	Annotations complètes, exactes, pertinentes			Travail soigné mais très incomplet	Trop d'erreurs/oublis et manque de soin
	Travail soigné	Manque de soin			
	4	3			
Appliquer une démarche explicative					
Mise en évidence des propriétés d'un biocatalyseur : <ul style="list-style-type: none"> - La disparition de l'amidon et la présence de sucres réducteurs en présence d'amylase mettent en évidence que la réaction digestive a été catalysée - L'absence de réaction avec l'amylase dénaturée met en évidence l'importance de la structure tridimensionnelle du catalyseur 	Prise en compte de (<u>presque</u>) toutes les données et mises en relation pertinentes et cohérentes			Réponse partielle au problème	Pas de conclusion
	2				