

Devoir surveillé – Les enzymes, des biomolécules aux propriétés catalytiques

Catalyse enzymatique, complexe enzyme-substrat, spécificité, influence de la température et du pH, activité enzymatique et phénotype (thème Transmission, variation et expression du patrimoine génétique)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Spécialité SVT 1^{re}

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Le vocabulaire de la catalyse enzymatique

(4 pts)

- Définir une enzyme.
- Définir le site actif et préciser le rôle des deux catégories d'acides aminés qui le forment.
- Expliquer pourquoi la formation du complexe enzyme-substrat est indispensable à la catalyse.
- Définir la dénaturation d'une enzyme et citer deux facteurs qui la provoquent.

Exercice 2 – Vitesse initiale d'une amyloglucosidase

(4 pts)

On suit la libération de glucose à partir d'amidon par l'amyloglucosidase.

t (min)	0	1	2	3	5	8	12
[glucose] (mmol·L ⁻¹)	0	0,7	1,4	2,0	2,9	3,6	3,9

- Calculer la vitesse initiale de formation du glucose.
 - Expliquer le ralentissement de la réaction observé à partir de 3 min.
 - Prévoir, en justifiant, la vitesse initiale obtenue avec deux fois moins d'enzyme.
 - Un élève affirme qu'à 12 min la réaction ralentit parce que l'enzyme « s'use ». Expliquer son erreur.

Exercice 3 – La phosphatase alcaline et le pH

(4 pts)

On mesure l'activité d'une phosphatase alcaline à différents pH.

pH	6	7	8	9	10	11	12
Activité relative (%)	1	18	46	83	100	52	9

- Déterminer le pH optimal de cette enzyme.
 - Expliquer, à l'échelle moléculaire, la baisse d'activité de part et d'autre de l'optimum.
 - Après 30 min à pH 12, l'enzyme ramenée à pH 10 ne retrouve que 11 % de son activité. Interpréter ce résultat.
 - Un élève affirme qu'à pH 8 l'enzyme est « à moitié dénaturée », puisque son activité vaut 46 %. Expliquer son erreur.

Exercice 4 – La spécificité de la lactase**(4 pts)**

On incube de la lactase avec différents glucides, puis on teste la présence de glucose libre avec une bandelette qui ne réagit qu'au glucose libre. Le lactose est formé d'un glucose lié à un galactose.

Tube	Contenu	Bandelette glucose
1	Lactose + lactase	Positive
2	Saccharose + lactase	Négative
3	Maltose + lactase	Négative
4	Lactose + lactase bouillie	Négative

a) Justifier le rôle du tube 4.

- a) Interpréter le résultat du tube 1 en écrivant la réaction catalysée.
- b) Interpréter les résultats des tubes 2 et 3, puis nommer la propriété de la lactase mise en évidence.
- c) Expliquer cette propriété à l'échelle moléculaire.

Exercice 5 – La couleur des pétales et les allèles d'une enzyme**(4 pts)**

Chez une plante ornementale, la couleur pourpre des pétales est due à des pigments (anthocyanes) dont la synthèse nécessite l'enzyme DFR. Trois allèles du gène codant la DFR sont connus : P (enzyme de référence) ; p1 (un acide aminé du site actif remplacé, activité nulle) ; p2 (un acide aminé de surface, loin du site actif, remplacé par un acide aminé de propriétés voisines, activité égale à 96 % de la référence). Les plantes (P//P), (P//p1) et (p2//p2) ont des pétales pourpres ; les plantes (p1//p1) ont des pétales blancs.

- a) Expliquer le phénotype « pétales blancs » des plantes (p1//p1) en distinguant les échelles moléculaire, cellulaire et de l'organisme.
- a) Expliquer que l'allèle p2 n'entraîne pas de changement de phénotype.
 - b) Que montre le phénotype des plantes (P//p1) ? Justifier.
 - c) Prévoir, en justifiant, la couleur des pétales d'une plante (p1//p2).

Bon courage !