

Correction Test – Spécialité SVT -TS2 et TS3 – Enzymologie

Les enzymes sont des molécules qui interviennent, entre autre, dans la digestion. Quelles sont alors les principales caractéristiques des enzymes digestives ?

L'étude des différents documents nous permettra de répondre à cette question.

I - L'influence de la température sur la vitesse de disparition de l'amidon

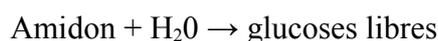
D'après l'étude du document 1, nous nous apercevons que l'amidon est dégradé dans deux conditions : en présence d'amylase (enzyme digestive) et en présence d'HCl. Cette dégradation est maximale à 37°C en présence d'amylase et à plus de 100°C dans un milieu contenant de l'HCl.

La digestion étant un processus qui se déroule à température corporelle, nous pouvons en déduire que la dégradation de l'amidon lors de la digestion ne fait intervenir que l'amylase et non l'HCl.

Comment varie alors l'activité de cette enzyme avec la température ?

Les informations extraites du document 3, nous donnent des précisions sur le fonctionnement de l'amylase.

La dégradation de l'amidon révèle l'activité de l'enzyme. En effet, l'amylase catalyse la réaction suivante :



La dégradation est maximale à 37°C. L'activité de l'enzyme cesse ensuite à 0°C mais redevient normale si on replace les solutions à 37°C. Après un passage à 90°C, l'activité enzymatique devient nulle et ce de façon irréversible.

Une enzyme a donc un optimum de température pour lequel son activité est maximale. De part et d'autre de cette valeur, l'activité décroît jusqu'à devenir nulle pour des températures extrêmes. Cependant l'action des températures faibles est réversible au contraire des températures hautes.

Peut-on observer le même phénomène pour le pH ?

II – L'influence du pH sur l'activité de l'amylase

Le document 4, nous montre qu'il existe aussi un pH optimal pour l'activité enzymatique. Pour l'amylase ce pH est de 7. Comme pour la température, l'activité enzymatique diminue de part et d'autre de cet optimum pour devenir nulle pour les valeurs extrêmes.

Comment expliquer ces observations au sujet de la température et du pH de fonctionnement ?

III – La structure de l'enzyme est fondamentale

Le document 2 nous indique que le substrat se fixe par complémentarité sur l'enzyme au niveau du site de fixation. La catalyse, ici de l'hydrolyse du maltose en glucose, s'effectue au niveau du site catalytique. Site catalytique et site de fixation correspondant alors au site actif de l'enzyme.

La structure de cette partie de l'enzyme est donc très importante. Si la forme du site de fixation est modifiée la formation d'un complexe enzyme-substrat n'est pas possible et la catalyse est donc irréalisable.

Conclusion

Les enzymes digestives ont donc des propriétés d'action liées aux conditions de température et de pH du milieu. Pour une température et un pH optimum, leur activité est maximale car la conformation spatiale de leur site actif est normale.

Toute modification de la température ou/et du pH provoque un changement de la forme tridimensionnelle de l'enzyme et en particulier de son site actif. L'activité enzymatique diminue alors.

Pour des températures basses, les changements de structures sont réversibles alors qu'ils sont irréversibles lorsque l'enzyme est placée à hautes températures.

Cette complémentarité de forme est aussi responsable de la spécificité de substrat. En effet, le site actif ne permet que la fixation du substrat adapté à sa forme. Il n'est en général, adapté qu'à un seul substrat. (exemple amidon/amylase, maltose/maltase)