

Correction du sujet de bac blanc de spécialité SVT

Les enzymes sont des biocatalyseurs intervenant dans de nombreuses réactions métaboliques. Ces protéines sont donc indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

Quel est leur mode d'action ?

Nous répondrons à cette question en analysant les expériences présentées dans les documents fournis.

I – La notion de vitesse de réaction enzymatique

Le document 1 nous présente l'évolution de la quantité de produit formé en fonction du temps. Nous remarquons que la quantité de produit formé augmente de moins en moins au cours du temps et se stabilise à une valeur maximale.

La vitesse maximale de réaction enzymatique (V : pente de la tangente à la courbe en un point donné correspondant à un instant t) est obtenue en début de catalyse (V_i) et diminue ensuite pour devenir nulle.

En effet, au fur et à mesure du temps, il y a de moins en moins de substrat à transformer ce qui réduit la quantité de produit nouvellement formé. Lorsque toutes les molécules de substrat ont été transformées en produit, la quantité cumulée de produit formé est maximale et la vitesse de la réaction enzymatique s'annule.

On peut alors se demander comment varie la vitesse de réaction enzymatique lorsque que la concentration initiale de substrat varie.

II – L'influence de la concentration de substrat

Des concentrations croissantes de substrat sont utilisées et on compare la quantité de produit formé et donc la vitesse de réaction enzymatique. La concentration en enzyme est constante.

On remarque que la vitesse initiale (pente de la tangente au début de la réaction) est d'autant plus grande que la concentration en substrat est importante.

Pour expliquer cette observation, il faut savoir que la catalyse enzymatique repose sur la formation d'un complexe enzyme-substrat qui permet la transformation du substrat en produit. Lorsque la concentration en substrat augmente, le nombre de complexes enzyme-substrat va être plus important ce qui entraîne la formation d'une quantité de produit plus élevée par unité de temps.

On observe cependant un phénomène de saturation pour des concentrations supérieures à S_1 . En effet, à partir de cette concentration la vitesse de réaction n'augmente plus. Dans ce cas toutes les enzymes sont saturées : tous les sites actifs sont occupés par des substrats. La quantité d'enzyme est ici un facteur limitant de la réaction.

Y-a-t-il d'autres facteurs qui interviennent sur le fonctionnement enzymatique ?

III – Les inhibiteurs enzymatiques

Dans le document 3 on compare l'effet des variations de concentrations d'inhibiteur sur le fonctionnement enzymatique.

On remarque que plus la concentration en inhibiteur est élevée moins la vitesse de réaction enzymatique est importante.

En effet, les inhibiteurs se fixent sur le site actif de l'enzyme, empêchant ainsi la formation de complexes enzyme-substrat. La forte affinité de l'inhibiteur pour le site actif de l'enzyme est responsable de ce phénomène.

Synthèse :

Suite à l'étude de ces 3 expériences nous pouvons préciser quelques aspects du mode d'action des enzymes.

Une enzyme possède dans sa configuration tridimensionnelle un site actif qui est complémentaire d'une région d'une molécule de substrat. Ceci permet la formation d'un complexe enzyme-substrat qui est indispensable à la transformation du substrat en produit. Une substance de conformation voisine de celle du substrat peut limiter cette transformation.

La quantité de produit formé par unité de temps, c'est à dire la vitesse de réaction enzymatique dépend de la quantité de substrat disponible.