

I.Enzymes

1/ généralités

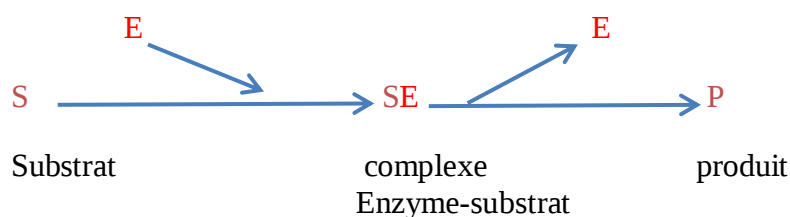
Le métabolisme cellulaire est constitué par un grand nombre de réactions chimiques diverses. Ces réactions chimiques s'effectuent à des vitesses remarquables, alors qu'elles ont lieu dans des conditions peu favorables de T° et de Ph. Cependant dans la cellule existent des accélérateurs qui par leurs présence augmentent considérablement la vitesse des réactions chimiques. Ce sont des catalyseurs de nature protéique appelés **enzymes**.

Les enzymes sont des protéines spécialisées dans la catalyse des réactions biologiques.

Comme tout catalyseur, les enzymes, à l'état de trace, activent les réactions chimiques sans subir des modifications.

A la fin de la réaction, l'enzyme est retrouvée dans l'état initial même quantité, même structure.

Soit la réaction enzymatique :



La réaction enzymatique se produit au niveau d'un site privilégié de l'enzyme appelée **site actif**.

2/ Cofacteurs

De nombreux enzymes ont besoin pour exercer leur activité catalytique d'un cofacteur, il existe plusieurs types de cofacteurs.

2.1/ Ions métalliques ;

Un nombre considérables d'enzymes requièrent un cation métallique pour leur activité. On les appelle les métalloenzymes. Le cation métallique est un oligoélément fourni par l'alimentation à la cellule.

Exemple : le cation Zn^{2+} présent dans le site actif de nombreuses enzymes tel que carboxypeptidases, il participe à la fois à la reconnaissance du substrat et la catalyse (Mg^{2+} , Ca^{2+}).

2.2/ Groupement prosthétique ou coenzyme vrai

Ce sont des molécules organiques de petites tailles, et de nature non protéique, fortement liés au site actif de l'enzyme souvent par des liaisons covalents exemple les flavines liés aux enzymes d'oxydoréduction (flavoprotéines).

2.3/ Coenzymes mobiles ou cosubstrats

Sont capables de se fixer réversiblement au site actif de l'enzyme exemples : les dérivés des nicotinamides NAD et NADP.

2.4/ Vitamines et coenzymes

Les vitamines sont des composés organiques, que certains organismes sont incapables de synthétiser et qui doivent leur être fourni par l'alimentation, un certain nombre de vitamines notamment les hydrosolubles appartenant au groupe B sont des coenzymes.

3/ Site actif

Les chaînes latérales des acides aminés du site actif peuvent être divisés en deux groupes :

- Ceux qui interviennent dans la reconnaissance spatiale du substrat en formant avec lui des liaisons non covalentes, il s'agit de la première étape de la réaction enzymatique.
- Ceux qui participent à la transformation chimique du substrat en produit, et qu'on les appelle amino- acides catalytiques, ils sont responsables de la deuxième partie de la réaction enzymatique

4/ Influence des différents paramètres sur la vitesse initiale de la réaction enzymatique

4.1/Influence de la température

L'étude de la vitesse initiale d'une réaction enzymatique en fonction de la T° , fait apparaître deux phases bien distinctes qui correspondent à deux phénomènes différents :

- Dans la zone de température les plus basses (0 à 40°C), la vitesse de la réaction augmente quand la température augmente
- Puis au-delà d'une certaine température qui varie selon l'enzyme (45°C) on assiste à la dénaturation des protéines.

4.2/ Influence du pH

Les variations du pH peuvent avoir un effet :

- Au niveau de l'enzyme, en provoquant du modification du degré d'ionisation de certains groupements fonctionnels, dont la charge positive ou négative , soit la formation et la transformation du complexe enzyme substrat(il s'agit du groupement appartenant à des acides aminés du site actif)
Soit au maintien de la conformation tridimensionnelle native de la protéase enzymatique (il s'agit du groupement appartenant à des acides aminés en dehors du site actif).
- Au niveau du substrat : en changeant son degré d'ionisation ce qui peut permettre d'empêcher la formation du complexe enzyme substrat, si le substrat doit être sous forme ionisée pour pouvoir se fixer sur le site actif de l'enzyme.
Le pH optimum, varie selon les enzymes, il peut être acide (1.5 à 2 pour la pepsine), basique (9.5 à 10) pour l'arginase, mais souvent voisin de la neutralité (6 à 8).

4.3/ Concentration en enzyme

Si on fait plusieurs expériences, en utilisant toujours les mêmes concentrations en substrat et de concentration croissante en enzymes, on s'aperçoit qu'au bout d'un temps qu'il y a d'autant de substrat transformé qu'il y a d'autant d'enzyme présente.