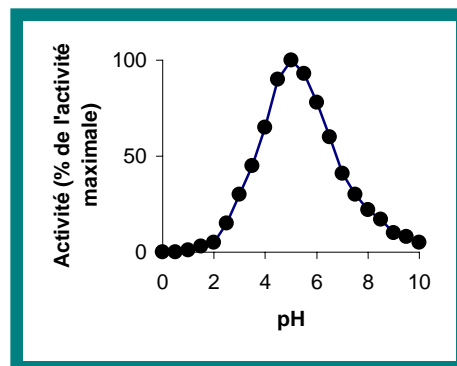


# RECUEIL D'EXERCICES DE BIOCHIMIE

## 5. Les enzymes

### 5.1. Classification et propriétés physicochimiques



Université du Québec à  
Montréal

## 5.1. Classification et propriété physico-chimiques

**5-1 : Associez les descriptions, ci-dessous, à l'une des 6 classes d'enzyme.**

- A) Ces enzymes catalysent le transfert de radicaux à l'intérieur d'une molécule donnant une forme isomère.
- B) Ces enzymes catalysent l'addition d'un groupement fonctionnel sur une double liaison ou la formation d'une double liaison par l'élimination d'un groupement fonctionnel.
- C) Cette classe d'enzyme comprend les déshydrogénases, les oxydases, les peroxydases, les hydroxylases, les oxygénases, etc.
- D) Ces enzymes coupent des liaisons esters, osidiques et peptidiques.
- E) Ces enzymes se spécialisent dans le transfert de groupements (monocarboné, amino, glycosyle, phosphoryle, etc.).
- F) Ces enzymes catalysent l'union de 2 molécules, couplée avec la rupture d'une liaison à haut potentiel énergétique (ex : ATP).

**Choix :**

- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 1) oxydoréductases | 4) lyases                 |
| 2) transférases    | 5) isomérases             |
| 3) hydrolases      | 6) ligases ou synthétases |

[Réponse](#)

**5-2 : Purification d'une enzyme.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 158 #9.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. pp. 38-39. (COOP)

[Réponse](#)

**5-3 : Garder le goût sucré du maïs.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 237 #1.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. p. 39. (COOP)

[Réponse](#)

**5-4 : Conditions pour les sites actifs des enzymes.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 238 #4.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. p. 39. (COOP)

[Réponse](#)

**5-5 : Dosage de la lactate déshydrogénase.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 238 #5.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. p. 40. (COOP)

[Réponse](#)

**5-6 : Protection d'une enzyme contre la dénaturation par la chaleur.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 239 #11.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. p. 40. (COOP)

[Réponse](#)

**5-7 : pH optimum du lysozyme.**

**Énoncé : Voir**

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. and Cox, M. M. *Principes de biochimie*. Deuxième Édition. Traduction française de : Biochemistry. Second Edition. Worth Publishers. New York. 1993. p. 239 #14.

**ou**

Charles Bilodeau. *Recueil d'exercices de biochimie*. Département des Sciences biologiques. UQAM. 1999. p. 41. (COOP)

[Réponse](#)

**5-1** :

A(5), B(4), C(1), D(3), E(2), F(6).

**5-2** :

- A) 1 : 200 U/mg prot.  
2 : 600 U/mg prot  
3 : 250 U/mg prot (pH dénature l'enzyme)  
4 : 4 000 U/mg prot  
5 : 15 000 U/mg prot  
6 : 15 000 U/mg prot

B) Le facteur de purification est le rapport de l'activité enzymatique, soit par rapport à l'étape initiale (dans la plupart des tableaux de purification) ou par rapport à l'étape précédente pour facilement identifier les meilleures méthodes :

Étapes	Purification globale	Purification sur étape
1	---- (ou 1)	---- (ou 1)
2	3	3
3	1,25	0,416
4	20	16
5	75	3,75
6	75	1

Donc la meilleure étape est la 4<sup>ème</sup>.

C) La 3<sup>ème</sup>

D) Il faut noter que l'activité spécifique n'a pas augmentée entre l'étape 5 et 6, suggérant que l'enzyme doit être presque pure sans toutefois en donner une certitude. Pour estimer la pureté on peut effectuer un gradient de glycérol, une analyse sur gel d'électrophorèse SDS-PAGE et d'autres purifications.

**5-3** :

L'activité de l'enzyme qui convertit le sucre en amidon est détruite par la chaleur.

**5-4** :

- A)  $270 - 145 = 125$  acides aminés qui séparent ces 2 acides aminés. La longueur d'une hélice  $\alpha$  est de 0,54 nm pour chaque 3,6 résidus d'acides aminés. Donc,

$$\frac{125 \text{ aa} \times 0,54 \text{ nm}}{3,6 \text{ aa}} = 18,75 \text{ nm (distance séparant les 2 aa)}$$

- B) La structure tridimensionnelle de la protéine permet le repliement de la chaîne polypeptidique. Ainsi, ces deux acides aminés peuvent être à proximité l'un de l'autre.
- C) La rotation autour du lien peptidique est difficile, il faut donc plusieurs acides aminés pour permettre à la séquence d'amener ces acides aminés en bonne position pour l'activité enzymatique.

**5-5** :

La vitesse de la réaction peut être mesurée en mesurant la diminution d'absorption du NADH à 340 nm au fur et à mesure de l'avancement de la réaction. On peut alors mesurer la vitesse initiale en utilisant une forte concentration de substrat (très au dessus du  $K_m$ ). Si l'on mesure cette vitesse pour plusieurs dilutions d'enzyme, on devrait pouvoir obtenir une droite en fonction de la concentration d'enzyme pour la vitesse initiale à chaque concentration d'enzyme.

**5-6** :

Quand le substrat est dans le site actif, l'interaction augmente la stabilité de l'enzyme.

**5-7** :

- A) Asp,  $pK = 4,5$  à pH 5 (forme  $COO^-$ )  
Glu,  $pK = 5,9$  à pH 5 (forme  $COOH$ )
- B) L'activité maximale de l'enzyme est obtenue quand Glu est protoné. Lorsque le pH augmente, un proton est libéré et l'enzyme est inactivée en proportion du nombre de protons encore présents. Lorsque le pH diminue en dessous du pH optimum, la forme  $COO^-$  de Asp redevient protonée et inactive l'enzyme en proportion du nombre de  $H^+$  ajoutée à  $COO^-$ .