

Exercices - Cinétique enzymatique

1. Que devient la valeur de $v/V_{\max}$ quand $[S] = 4K_m$?
2. Si $V_{\max} = 100 \mu\text{mol} / \text{ml} / \text{s}$ et $K_m = 2\text{mM}$, quelle est la vitesse de la réaction quand $[S] = 20\text{mM}$?
3. Dans une réaction à cinétique de type Michaelis-Menten, $k_1 = 7 \times 10^7 \text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$, $k_{-1} = 1 \times 10^3 \text{s}^{-1}$, et $k_2 = 2 \times 10^4 \text{s}^{-1}$. Quelles sont les valeurs de K_s et de K_m ? La fixation du substrat atteint-elle l'équilibre ou plutôt l'état stationnaire?
4. Les résultats suivants sont obtenus au cours d'une réaction enzymatique, (1) en l'absence d'inhibiteur, (2) et (3) en présence de deux inhibiteurs différents à la concentration 5 mM. $[E_T]$ est le même dans chaque expérience.

[S] (mM)	(1) $v(\mu\text{mol} / \text{ml} / \text{s})$	(2) $v(\mu\text{mol} / \text{ml} / \text{s})$	(3) $v(\mu\text{mol} / \text{ml} / \text{s})$
1	12	4,3	5,5
2	20	8	9
4	29	14	13
8	35	21	16
12	40	26	18

- a. Déterminez $V_{\max}$ et K_m de l'enzyme.
- b. Déterminez le type d'inhibition et le K_i pour chaque inhibiteur.

5. L'alcool déshydrogénase hépatique (ADH) n'est pas très spécifique quant à la nature de l'alcool oxydé, éthanol, méthanol, et d'autres alcools. L'oxydation du méthanol produit de l'aldéhyde formique qui est toxique, provoquant divers troubles dont la cécité. Mon chien, Pitou, qui préfère généralement le vin bon marché, a par erreur ingéré 50 ml d'un produit lave glace (une solution à 50% de méthanol). Sachant que le méthanol serait éliminé par voie rénale si son oxydation était inhibée, et sachant que l'éthanol agit comme un inhibiteur compétitif de l'oxydation du méthanol par l'ADH, j'ai décidé d'offrir du vin à Pitou. Combien de litres de sa boisson favorite (à 12% d'éthanol) mon chien devra-t-il boire pour réduire l'activité de l'ADH sur le méthanol à 5% de son activité normale si les K_m de l'ADH pour l'éthanol et le méthanol sont respectivement 1mM et 10mM. (Le K_i de l'éthanol dans son rôle d'inhibiteur compétitif de l'ADH est le même que son K_m). Le méthanol et l'éthanol diffusent rapidement et uniformément dans les 15 l. de fluides du corps de Pitou. On supposera que les densités de la solution de lave glace et du vin sont les mêmes, 0,9 g/ml.

Réponses - Cinétique enzymatique

1. $v/V_{\max} = 0,8$

2. $V = 91 \mu\text{mol} \cdot \text{ml}^{-1} / \text{s}^{-1}$.

3. $K_s = 1,43 \times 10^{-5} \text{ M}$; $K_m = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$. Comme k_2 est 20 fois plus grand que k_{-1} , le système se comporte comme un système à l'état stationnaire.

4. Avec un graphe selon Lineweaver-Burke (double inverse) :

$V_{\max} = 51 \mu\text{mol} \cdot \text{ml}^{-1} / \text{s}^{-1}$ et $K_m = 3,2 \text{ mM}$. L'inhibiteur (2) agit par compétition, avec $K_i = 2,13 \text{ mM}$. L'inhibiteur (3) provoque une inhibition non compétitive, avec $K_i = 4 \text{ mM}$.

5. Pitou doit boire 694 ml de vin, soit près d'une bouteille (750 ml).