

FACTORS AFFECTING ENZYME ACTIVITY

- 1- Substrate concentration تركيز المادة الداخلة في التفاعل
- 2- Enzyme concentration تركيز الانزيم
- 3- Product concentration تركيز المادة الناتجة من التفاعل
- 4- Temperature درجة الحرارة
- 5- Hydrogen ion concentration (pH) (درجة الحموضة) تركيز ايون الهيدروجين
- 6- Presence of activators وجود العوامل المساعدة
- 7- Presence of inhibitor وجود العوامل المثبطة

Substrate concentration

- As the concentration of substrate increases, the velocity of the reaction increases. زيادة تركيز المادة الداخلة في التفاعل تزيد من سرعه التفاعل.
- Continued increase in substrate concentration may lead to a reduction in rate of the reaction. استمرار الزيادة قد تؤدي الى تباطؤ التفاعل.
- The maximum velocity obtained from enzymatic reaction is called as V_{max} . V_{max} represents the maximum reaction rate possible in the presence of excess substrate. السرعة القصوى

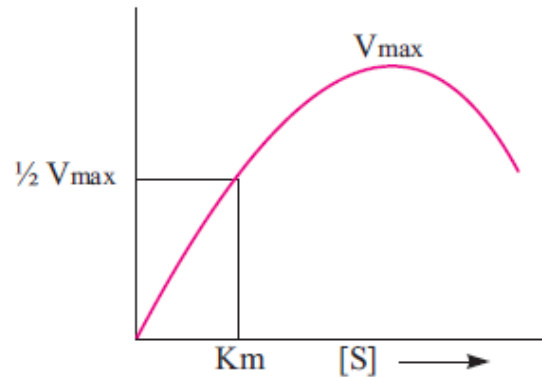


Figure1. Effect of substrate concentration on enzymatic reaction

Enzyme Concentration

- As the concentration of enzyme increases, the velocity of the reaction increases. تزداد سرعه التفاعل بزيادة تركيز الانزيم.

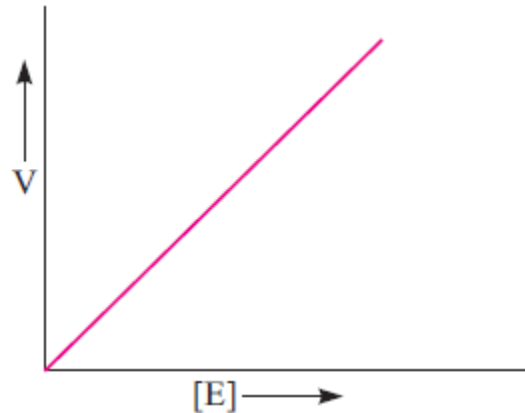


Figure ٢. Effect of enzyme concentration on enzymatic reaction

Product concentration

- Rate of reaction is slowed, stopped or even reversed with increase in product concentration. سرعه التفاعل تقل او تقف او ممكن ان يعكس التفاعل تماما بزيادة تركيز الماده الناتجه.

Temperature

- Velocity of enzymatic reaction increases with temperature of the medium until it reaches the **optimum temperature**. سرعه التفاعل تزداد بزيادة درجه الحراره الى ان تصل الى درجه الحراره المثالية.

Optimum temperature: is temperature of the medium which the enzymes are most efficient. درجه الحراره المثالية: هي درجه الحراره التي يعمل فيها الانزيم بأفضل فعاليه ممكنه.

- As temperatures increases it leads to denaturation of enzyme الاستمرار بزيادة
درجة الحرارة يؤدي الى تلف الانزيم

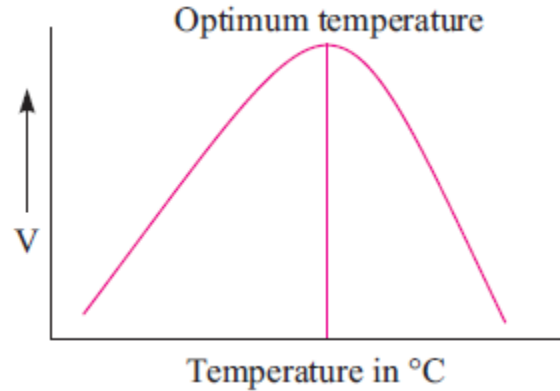


Figure ٣. Effect of temperature on enzymatic reaction

Hydrogen ion concentration (pH)

- **Optimum pH**, درجة الحموض المثاليه, is the pH level at which the enzymatic activity will be at maximum.
- Many enzymes are most efficient in the region of pH 6-7, which is the pH of the cell.
- Highly acidic or alkaline conditions bring about a denaturation and subsequent loss of enzymatic activity. درجات الحامضيه او القاعديه العاليه تتلف الانزيم.
- Some exceptions الاستثناءات such as pepsin انزيم الببسين (with optimum pH 1-2), alkaline phosphatase انزيم الالكلاين فوسفاتيز (with optimum pH 9-10) and acid phosphatase انزيم الاسد فوسفاتيز (with optimum pH 4-5) are even noticed.

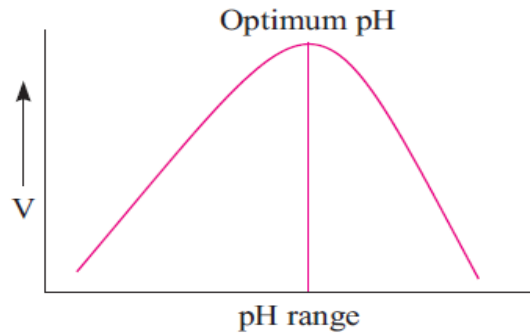


Figure 4. Effect of temperature on enzymatic reaction

Presence of activators

- Presence of certain inorganic ions increases the activity of enzymes. The best examples are chloride ions activated salivary amylase and calcium activated lipases.

Presence of inhibitor

- Inhibitors are **العوامل المثبطة** : substances which prevent the formation of a normal enzyme-substrate complex.
- Types of enzyme inhibition:

1- competitive inhibition, **التثبيط التنافسي**

The level of inhibition then depends entirely upon the relative concentrations of the true substrate and the inhibitor. Such inhibition, which depends on competition with the substrate for the active sites of the enzyme. **مستوى التثبيط يعتمد تماما على تركيز المادة المثبطة والمادة الداخلة في التفاعل، اي ان المادة المثبطة والمادة الداخلة في التفاعل يتنافسان على المواقع الفعالة في الانزيم**

2- uncompetitive inhibition التثبيط غير التنافسي

The inhibitor combines with the enzyme-substrate complex to give an inactive enzyme-substrate-inhibitor complex, which cannot undergo further reaction to give the usual product. المثبط يتفاعل مع المركب المعقد (الانزيم-الماده الداخلة في التفاعل) وينتج مركب اكثر تعقيدا هو(الانزيم-الماده الداخلة في التفاعل-المثبط) هذه الماده المعقده تكون غير قادره على الاستمرار بالتفاعل لتكوين الناتج

3- Non-competitive inhibition التثبيط الاتنافسي

In this case, the inhibitor binds to e enzyme resulting in deformation of the enzyme molecule so that the formation of the enzyme-substrate complex is slower than normal. في هذه الحاله يتفاعل المثبط مع الانزيم ويؤدي الى تلفه بحيث يبطئ التفاعل.

CLINICAL SIGNIFICANCE OF ENZYMES

The measurement of enzymes level in serum مصل الدم is applied in diagnostic application يستخدم في الاغراض التسخيضية. Detection of certain enzymes in the serum indicates that tissue or cellular damage النسيج او لبخلية has occurred resulting in the release of intracellular components into the blood الى خروج مكونات الخلية الداخلية الى الدم. Hence, when a physician الطبيب indicates that he/she is going to assay for liver enzymes, the purpose is to ascertain the potential for liver cell damage. مثلا عندما يطلب الطبيب تحليل انزيمات الكبد فإنه يريد التأكد من وجود ضرر في خلايا الكبد.

1. Pancreatic Enzymes

Acute pancreatitis results in increased pancreatic enzymes such as á amylase and lipase. التهاب البنكرياس الحاد يؤدي الى زياده انزيمات البنكرياس في الدم مثل الفا اميليز واللايباز.

2- Liver Enzymes

The assay of serum enzymes is very useful for the differential diagnosis and monitoring of various liver disorders such as: تحليل انزيمات الكبد في مصل الدم مهمه للتشخيص المقارن و متابعه اعتلالات الكبد المختلفه مثلا :

A- hepatocellular damage تلف الخلايا الكبدية

Aminotransaminases such as aspartate transaminase (AST) and alanine transaminase (ALT) are routinely used in diagnosis of hepatocellular damages,

B- cholestasis الركود الصفراوي (انجباس العصارة الصفراء داخل الكبد)

Enzymatic markers of cholestasis are membrane bound enzymes. Markers of cholestasis includes alkaline phosphatases, gamma-glutamyltransferase and glutamate dehydrogenase.

3- Muscle Enzymes

Clinically important muscle enzymes include creatine kinase and lactate dehydrogenase.