

## ENZYMES

1. General properties
2. Classification
3. Mechanism of action
4. classification of vitamin structure role and its deficiency symptoms.

### Definition of enzymes:

**“एंजाइम एक तरह का प्राकृतिक तथा जैवीक उत्प्रेरक (Catalyst) है जो की जीवित प्राणियों के अंदर ही पाया जाता है। इसका मुख्य काम जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं को (शरीर के अंदर होने वाली जैव-रासायनिक प्रक्रिया) नियंत्रित तथा तीव्र करना होता है “।**

इसके साथ ही साथ एंजाइम का हमारे शरीर में हजार से भी ज्यादा मुख्य काम हैं।

- एंजाइम जीवित प्राणियों के अंदर होने वाले जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने में मदद करने वाले उत्प्रेरक (कैटलिस्ट) होते हैं।
- ये जीव-रासायनिक प्रक्रियाएँ शरीर में होने वाली पाचन और श्वसन की प्रक्रिया तथा मांसपेशी और स्नायु तंत्र की देखभाल करती हैं।
- एंजाइम के काम करने का ढंग हमारे शरीर की जरूरत के अनुसार अलग-अलग जगह पर अलग-अलग तरीके से होता है।

### एंजाइम के गुण (properties of enzymes)

- **1. सक्रियता :** एंजाइम बहुत अधिक सक्रीय होते हैं , इसकी उपस्थिति में अभिक्रिया का वेग लगभग 10 लाख गुना तक बढ़ जाता है।
- **2. सूक्ष्म मात्रा :** एंजाइम की बहुत सूक्ष्म मात्रा भी अभिकारको की अधिक मात्रा को उत्प्रेरित कर सकती है। एंजाइम के एक मोल का  $1/10^{16}$  भाग भी अभिक्रिया वेग को  $10^3$  से  $10^6$  गुना तक बढ़ा देता है।
- **3. क्रियाविशिष्टता :** एंजाइम क्रियाविशिष्ट होते हैं अर्थात एक विशेष प्रकार का एंजाइम एक विशेष प्रकार की अभिक्रिया को ही उत्प्रेरित करता है जैसे – यूरिया के जल अपघटन के लिए यूरिएज एंजाइम की आवश्यकता पड़ती है।
- **4. कोलाइडी प्रकृति :** एंजाइम कोलाइडी प्रकृति के होते हैं अतः विद्युत अपघट्यो की उपस्थिति में इसका स्कंदन हो जाता है।
- **5. अनुकूलतम ताप व अनुकूलतम pH :** वह ताप एवं pH जिस पर एंजाइम की क्रियाशीलता अधिक होती है , वह अनुकूलतम ताप व अनुकूलतम Ph कहलाता है।

- एंजाइमो के लिए अनुकूलतम ताप 25 डिग्री सेल्सियस से 37 डिग्री सेल्सियस व अनुकूलतम pH लगभग 7 होती है।
- **6. एंजाइम वर्धक :** एंजाइम वर्धक की उपस्थिति में एंजाइमो की क्रियाशीलता बढ़ जाती है।

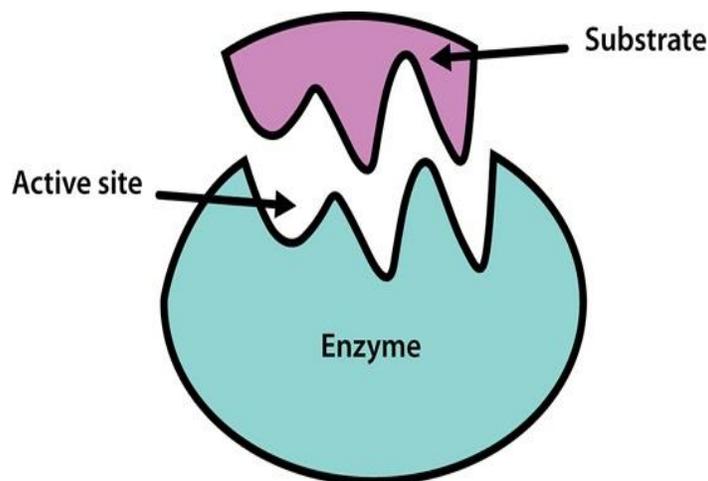
उदाहरण :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{CO}_2^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  आदि।

- **7. एंजाइम विष :** एंजाइम विष की उपस्थिति में एंजाइमो की क्रियाशीलता घट जाती है।

उदाहरण :  $\text{HCN}$ ,  $\text{CS}_2$  आदि।

एंजाइम उत्प्रेरण की क्रियाविधि :

- एंजाइम उत्प्रेरण की क्रियाविधि को ताला चाबी परिकल्पना (enzyme lock and key model) के आधार पर समझ सकते हैं।



- जिस प्रकार एक विशेष ताले में एक विशेष चाबी लगती है उसी प्रकार एक विशेष प्रकार का एंजाइम एक विशेष अभिक्रिया को उत्प्रेरित करता है।
- इस क्रिया विधि के अनुसार एंजाइम में विशेष आकृति के कोटर (छिद्र या खाचे) होते हैं, इनमें सक्रिय समूह जैसे  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{SO}_3\text{H}$  आदि जुड़े होते हैं तथा अभिकारक में एंजाइम के परिपूर्ण आकृति के कोटर होते हैं।
- इस क्रियाविधि में एंजाइम, अभिकारक से मिलकर / जुड़कर एंजाइम अभिकारक संकुल का निर्माण करते हैं। यह संकुल, एंजाइम उत्पाद संकुल में बदल जाता है तथा यह संकुल आगे चलकर उत्पाद का निर्माण करता है तथा एंजाइम उसी मात्रा में वापस प्राप्त हो जाता है।

- ★ एंजाइम मानव शरीर के अंदर जीवन से जुड़ी अनेक रासायनिक गतिविधियों को गति देते हैं।
- ★ सामान्य भाषा में अगर समझा जाय तो ये शरीर के अंदर के कैटेलिस्ट हैं जो शरीर में हो रहे केमिकल चेंज को तेज करने में मदद करते हैं।

- ★ वे हजारों अन्य भूमिकाओं के बीच सांस लेने (रेस्पिरेशन), भोजन को पचाने, मांसपेशियों और नर्व्स के कार्यों के लिए जरूरी हैं।
  - ★ मानव शरीर की प्रत्येक कोशिका में हजारों एंजाइम होते हैं।
  - ★ एंजाइम प्रत्येक कोशिका के भीतर रासायनिक प्रतिक्रियाओं को सुगम बनाने में सहायता प्रदान करते हैं।
- एंजाइम प्रक्रिया के दौरान नष्ट नहीं होते हैं, एक कोशिका हर एंजाइम का बार-बार इस्तेमाल कर सकती है। एंजाइम विशिष्ट कार्यों में मदद करते हैं जो जीवित रहने और शरीर के समग्र स्वास्थ्य के लिए जरूरी हैं।
  - अधिकांश एंजाइम प्रोटीन होते हैं, हालांकि कुछ राइबोन्यूक्लिक एसिड (आरएनए) से भी बने होते हैं। आरएनए माल्युक्यूल डीएनए से मिलने वाली सूचना के जरिए प्रोटीन बनाते हैं।
  - प्रत्येक कोशिका में हजारों एंजाइम होते हैं, जो पूरे शरीर में विशिष्ट सहायता प्रदान करते हैं।

एंजाइम रासायनिक प्रतिक्रियाओं में मदद करते हैं जो एक व्यक्ति को जीवित और स्वस्थ रखते हैं। उदाहरण के लिए, वे चयापचय के लिए एक आवश्यक कार्य करते हैं, भोजन और पेय को ऊर्जा में तोड़ने की प्रक्रिया।

## एंजाइम का महत्व क्या है?

एंजाइम कोशिकाओं में रासायनिक रिएक्शन को गति (उत्प्रेरित) करते हैं। अधिक विशेष रूप से, वे वांछित रिएक्शन को शुरू करने के लिए आवश्यक सीमा को कम करते हैं।

वे इसे सब्सट्रेट के रूप में जाने वाले दूसरे पदार्थ से बांधकर करते हैं।

एंजाइम शरीर के भीतर कई महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के लिए सहायता प्रदान करते हैं।

कुछ उदाहरणों में शामिल हैं:

- पाचन तंत्र: एंजाइम शरीर को बड़े जटिल अणुओं को ग्लूकोज जैसे छोटे अणुओं में तोड़ने में मदद करते हैं, ताकि शरीर उन्हें ईंधन के रूप में इस्तेमाल कर सके।
- डीएनए प्रतिकृति: शरीर में प्रत्येक कोशिका में डीएनए होता है। हर बार जब कोई कोशिका विभाजित होती है, तो कोशिका को अपने डीएनए की प्रतिलिपि बनाने की आवश्यकता होती है। डीएनए कॉइल को खोलकर एंजाइम इस प्रक्रिया में मदद करते हैं।
- लिवर एंजाइम: लिवर शरीर में विषाक्त पदार्थों को तोड़ता है। ऐसा करने के लिए, यह विषाक्त पदार्थों को नष्ट करने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाने के लिए एंजाइमों की एक श्रृंखला का उपयोग करता है।

## अन्य गतिविधियों में एंजाइम मदद करते हैं जिनमें शामिल हैं:

- हार्मोन उत्पादन
- सेल रेग्यूलेशन
- मांसपेशी अनुबंध बनाने के लिए आंदोलन बनाना
- एक सेल के चारों ओर सामग्री का परिवहन
- श्वसन
- संकेत पारगमन

## एन्जाइम के काम करने की स्थितियां

- एन्जाइम केवल कुछ स्थितियों में ही कार्य कर सकते हैं। मानव शरीर में अधिकांश एंजाइम लगभग 98.6-डिग्री फ़ारेनहाइट (F) (37°C) पर सबसे अच्छा काम करते हैं, जो कि शरीर का विशिष्ट तापमान है। कम तापमान पर, वे अभी भी काम कर सकते हैं लेकिन बहुत धीमी गति से।
- यदि तापमान बहुत अधिक है या यदि वातावरण बहुत अधिक अम्लीय या क्षारीय है, तो एंजाइम अपना आकार बदल लेता है; यह सक्रिय साइट के आकार को बदल देता है ताकि सबस्ट्रेट्स इसे बांध न सकें। यह विकृतीकरण है।
- इसके अलावा एन्जाइम को काम करने के लिए एक सामान्य पीएच की बहुत जरूरत होती है। अगर शरीर में बहुत ज्यादा एसिडिक या एल्कलाइन वातावरण तो एन्जाइम ठीक से काम नहीं करते हैं।
- हालांकि विभिन्न एंजाइम एसिड के विभिन्न स्तरों को सहन करते हैं। उदाहरण के लिए, आंतों में एंजाइम लगभग 8 पीएच पर सबसे अच्छा काम करते हैं, जबकि पेट में एंजाइम लगभग पीएच 1.5 पर सबसे अच्छा काम करते हैं क्योंकि पेट बहुत अधिक अम्लीय होता है।

## एंजाइमों के प्रकार

छह प्रकार के एंजाइम हाइड्रोलेस, ऑक्सीडोरक्टेस, लाइसेस, ट्रांसफरेज, लिगेज और आइसोमेरेस हैं।

### ऑक्सीडोरक्टेस एंजाइम

ऑक्सीडोरक्टेस ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया को उत्प्रेरित करता है जहां इलेक्ट्रॉन एक अणु के एक रूप से दूसरे रूप में यात्रा करते हैं। इससे शरीर को शक्ति मिलती है

## ट्रांसफरेजेज

ट्रांसफरेज एंजाइम ऐसे मालीक्यूल्स के बीच में परिवहन में मदद करते हैं जिसमें एक डोनर और एक एक्सेप्टर मालीक्यूल्स होते हैं

## हाइड्रोलेसेस

हाइड्रोलेसेस हाइड्रोलाइटिक एंजाइम होते हैं, जो बंधन को तोड़ने और इसे हाइड्रोलाइज करने के लिए पानी जोड़कर हाइड्रोलिसिस प्रतिक्रिया को उत्प्रेरित करते हैं।

## लाएसेस

लाएसेस डबल बॉन्ड में या तो पानी, कार्बन डाइऑक्साइड या अमोनिया जोड़कर इसे बनाते हैं या फिर डबल बॉन्ड से इन सभी को खत्म करता है।

## आइसोमेरेज

आइसोमेरेज एंजाइम एक अणु में मौजूद संरचनात्मक बदलावों को उत्प्रेरित करते हैं, इस प्रकार अणु के आकार में परिवर्तन का कारण बनते हैं।

## लाइगेसेस

लाइगेसेस एंजाइम लाइगेस प्रक्रिया के उत्प्रेरण को चार्ज करने के लिए जाने जाते हैं।

## एंजाइम असंतुलन से होने वाली स्वास्थ्य समस्याएं

मेटाबॉलिक विकार अक्सर एक निश्चित एंजाइम के पर्याप्त नहीं होने का परिणाम होते हैं। ये समस्या अनुवांशिक हो सकती है यानी माता-पिता उन्हें अपने बच्चों को जीन के माध्यम से पास कर सकते हैं। विरासत में मिली मेटाबॉलिक दिक्कतों के कुछ उदाहरणों में शामिल हैं:

### फैब्री रोग

शरीर को लिपिड को तोड़ने वाले एंजाइम (अल्फा-गैलेक्टोसिडेज ए) बनाने से रोकता है।

### क्रैबे रोग

ग्लोबॉइड सेल ल्यूकोडिस्ट्रॉफी तंत्रिका कोशिकाओं सेंट्रल नर्वस सिस्टम (केंद्रीय तंत्रिका तंत्र) पर सुरक्षात्मक आवरण (माइलिन) के लिए आवश्यक एंजाइमों को प्रभावित करता है।

## क्रोहन रोग

आपके आंत (आंत माइक्रोबायोम) में बैक्टीरिया का असंतुलन आंतों के मार्ग की एक ऑटोइम्यून प्रतिक्रिया को प्रभावित कर सकता है। क्रोहन रोग कितना गंभीर होगा इसमें भी यह असंतुलन बड़ी भूमिका निभाता है।

## एक्सोक्राइन पैनक्रियाटिक इंसफिसिएंसी (ईपीआई)

यह एक ऐसी स्थिति है जहां पैंक्रिआज में पर्याप्त पाचन एंजाइम नहीं होते हैं। इससे भोजन को टूट पाता और पोषक तत्वों को अवशोषित नहीं हो पाते। क्रॉनिक पैंक्रिआटिटिस, पैंक्रियाटिक कैंसर, डायबटीज या सिस्टिक फाइब्रोसिस से ईपीआई हो सकता है।

## लैक्टोज इंटॉलरेंस

दूध (लैक्टोज) और डेयरी में शुगर को पचाने के लिए आवश्यक एंजाइम की कमी होती है जिससे दूध या डेयरी प्रोडक्ट खाने से उल्टी या अपच की स्थिति हो जाती

