

الأنزيمات

أ. أماني الغامدي

تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

○ هي بروتينات متخصصة تنتجها الخلايا لتحفيز التفاعلات المختلفة في الجسم والآنزيم جزيء بروتيني يصنع بواسطة الخلايا الحية

○ قد يتألف الأنزيم من سلسلة واحدة أو عدة سلاسل من البروتين



تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

- بعض الأنزيمات تتألف من سلاسل بروتينية ومكونات أخرى يحتاجها الأنزيم لفعاليتها وتسمى العوامل المرافقة Cofactor

العوامل المرافقة :

- تكون على شكل فلزات مثل المغنيسيوم Mg والحديد Fe وغيرها

- قد تكون بشكل جزيئات عضوية معقدة تسمى مرافقات الأنزيم Coenzyme، وتحتاج بعض الأنزيمات أحياناً لكلا النوعين . الأيونات الفلزية والجزيئات العضوية المعقدة.



تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

العوامل المرافقة

- عند ارتباط العوامل المرافقة بقوة مع الأنزيم فإنه يطلق عليها اسم المجموعة المرتبطة.
- تكون العوامل المرافقة ثابتة عند التسخين بينما يتأثر الجزء البروتيني للأنزيم بالتسخين



تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

○ تعد الأنزيمات عوامل مساعدة بروتينية ، تعمل على اتمام التفاعلات الكيميائية داخل جسم الكائن الحي ، دون أن تستهلك

○ تحوي الخلية الحية ما يقارب 1000 من الأنزيمات المختلفة تعمل بدرجة عالية من التخصص على جزيء معين أو مجموعة جزيئات تنتمي لعائلة واحدة



تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

○ اغلب الانزيمات تعمل داخل الخليه المنتجه لها وتسمى Intracellular او انها تعمل خارج الخلايا وتسمى extracellular مثل انزيمات الهضم

○ تبقى معظم الانزيمات في الخلايا التي تنتجها ولكن بعضها تتكون داخل الخلايا وتعمل بشكل مستقل عنها كما في انزيم اللابيز الذي يفرز من البنكرياس وينتقل الى الامعاء الدقيقة حيث يقوم بتحليل الدهون

تعريف الأنزيمات والخواص العامة للأنزيمات

- يحتوي الأنزيم على موقع فعال **Active site** يوافق تماماً الجزيء الذي يعمل عليه الأنزيم توافقاً يشبه توافق القفل والمفتاح ، وتسمى المادة التي يعمل عليها الأنزيم المادة الأساس **Substrate**



تسمية الأنزيمات

- عمد الباحثون إلى وضع تسمية للإنزيمات كلٌّ وفق وجهة نظره، مما أدى إلى إطلاق تسميتين أو أكثر على الإنزيم الواحد.
- وقد تعين وضع نظام تسمية دولي نتيجة لتزايد عدد الإنزيمات المكتشفة كل عام، فشكّلت لجنة انبثقت عن مؤتمر الكيمياء الحيوية الدولي الذي انعقد في موسكو عام 1961. فقررت اشتقاق معظم أسماء الإنزيمات من أسماء الركائز substrates التي تؤثر الإنزيمات فيها ملحقة باللاحقة ase،
- وهكذا دعي الإنزيم الذي يحلل النشاء تحليلاً مائياً بالأميلاز amylase، والإنزيم الذي يحلل المواد الدسمة تحليلاً مائياً الليباز lipase والإنزيم الذي يحلل البروتينات تحليلاً مائياً البروتياز protease.



تصنيف الإنزيمات

كان الباحثون قبل عام 1961 يصنفون الإنزيمات وفق مبادئ مختلفة إلى أن قررت اللجنة الدولية اعتماد المبادئ الثلاثة التالية أساساً للتصنيف:

- المبدأ الأول على الطبيعة الكيمياوية للإنزيم.
- المبدأ الثاني على الطبيعة الكيمياوية للركيزة التي يؤثر فيها الإنزيم.
- المبدأ الثالث على نمط التفاعل الذي يتم بواسطة الإنزيم والذي يعد أساساً عاماً في تسمية الإنزيمات.



تصنيف الإنزيمات

○ وهكذا تصنف الإنزيمات في ستة أصناف رئيسية هي:

○ 1- الإنزيمات الاكسده و الاختزال oxidoreductases
يقصد بالاكسده اضافة اكسجين او فقدان هيدروجين او الكترون

○ 2- الإنزيمات الناقله (نقل المجاميع الفعاله) transferases
تنقل المجاميع الفعاله مثل نقل مجاميع نيتروجينيه او مجاميع حاويه للكبريت

○ 3- (الإنزيمات المميئه) الإنزيمات التي تحلل تحليلاً مائياً hydrolases
تقوم بتكسير لماده الاساسي باضافة جزيئ ماء مثل تكسير المالتوز الى
مكوناته وحدتين من الجلوكوز



تصنيف الإنزيمات

○ 4- الإنزيمات الرابطة lyases
مثل الانزيمات المكسره للرابطة C-O

○ 5- إنزيمات التماثل في التركيب او الانزيمات المناظره
isomerases
تفاعلات تؤدي الى التناظر

○ 6- الإنزيمات المصطنعة او الانزيمات المكونه ligases
مثل بناء الرابطة من نوع C-N C-O C-C

➤ وقسم كل صنف إلى أصناف ثانوية



CATALYSIS التحفيز

○ التحفيز مصطلح يطلق على كل العمليات التي تؤدي فيها إضافة مادة ما إلى زيادة معدل التفاعل الكيميائي .

○ ويعرف العامل الحفاز (عامل الحفز) بأنه المادة التي تساعد على زيادة سرعة التفاعل دون أن يحدث لها تغير كيميائي



CATALYSIS التحفيز

الطرق الرئيسية التحفيز:

- زيادة درجة الحرارة
- إضافة مادة حفازة تؤدي إلى زيادة معدل التفاعل الكيميائي بالتقليل من طاقه التنشيط اللازمه لحدوث التفاعل



CATALYSIS التحفيز

تقسيم المحفزات

○ محفزات حيويه:

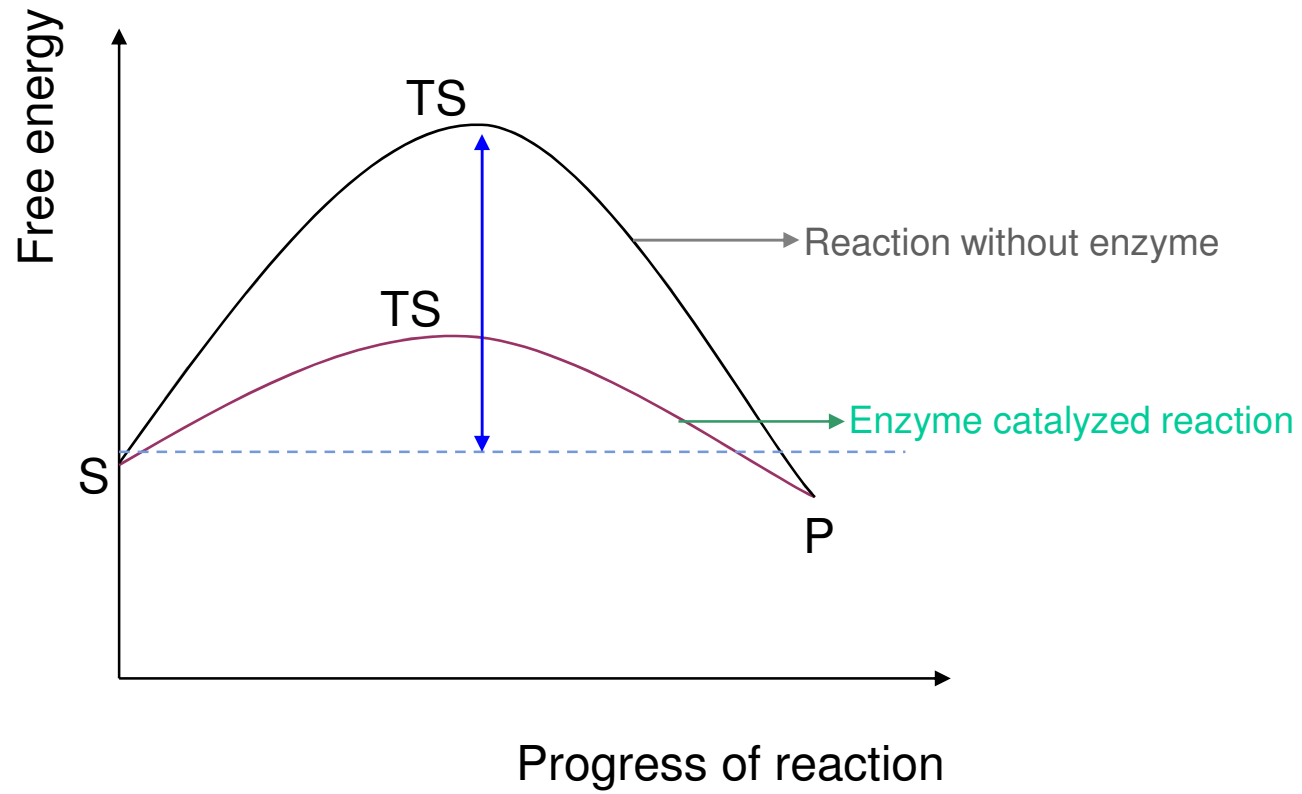
لها تركيب كيميائي محدد و هو التركيب البروتيني
على درجه خصوصيه عاليه
تتأثر بالحراره

○ محفزات كيميائيه:

لها تراكييب مختلفه فاما ان تكون ايونات, فلزات, املاح
او اي مركبات اخرى
تحفز العديد من التفاعلات
لا تتأثر بالحراره



التحفيز CATALYSIS



CATALYSIS التحفيز

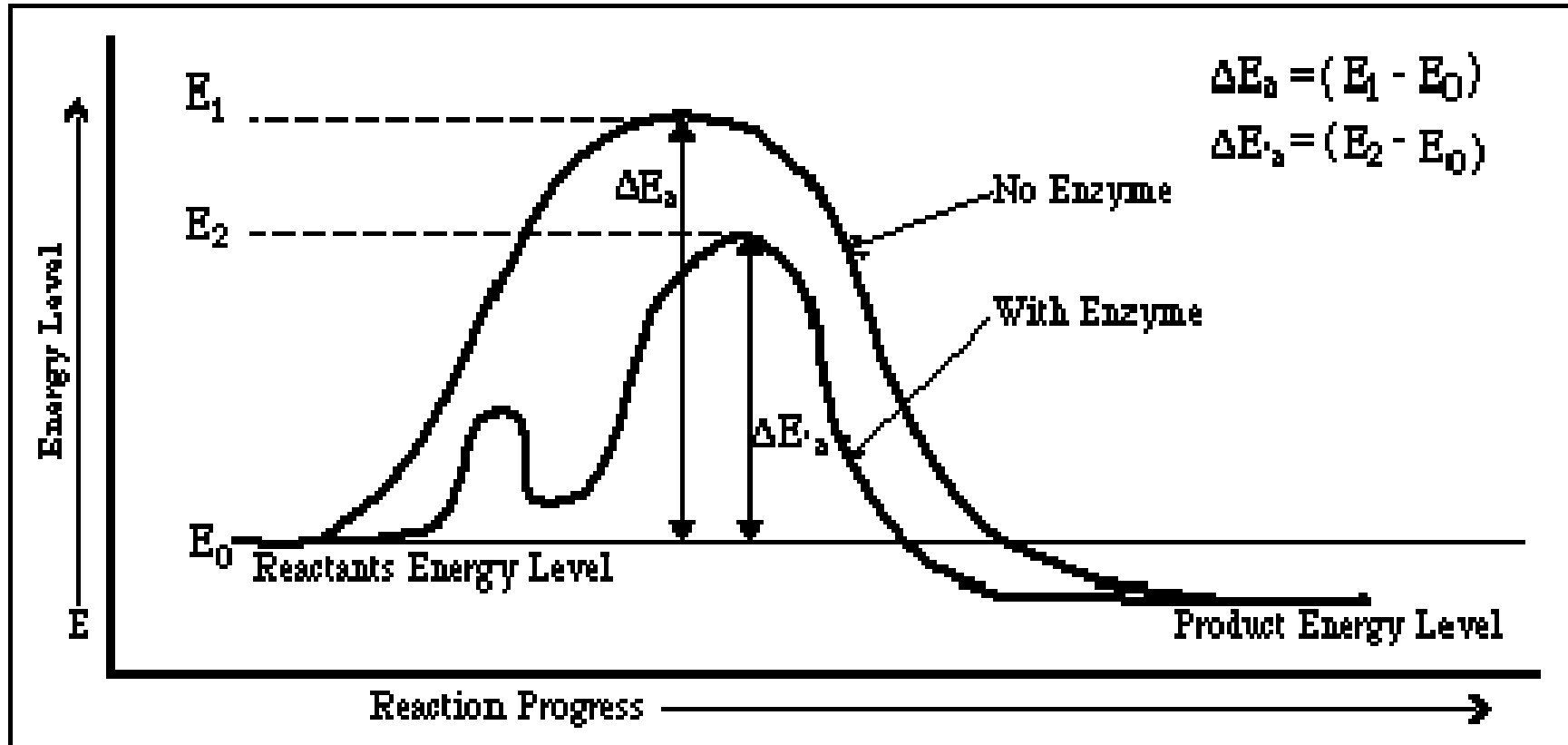


FIGURE 3

Energy of activation ΔE_2 is less than ΔE_1 due to the effect of the enzyme on the substrate.

خصوصية المادة الاساس بالنسبه للانزيمات

○ هناك انزيمات لها تخصص مطلق لمادة اساس معينه ولا يعمل على اي مواد اخرى حتى في حالة تشابه جزيئتها الكبيره

○ و على العكس هناك انزيمات ذات تخصص واسع وتعمل على مركبات عديده لها ميزات تركيبية مشتركه مثل فوسفيتيز الكليه المحفز للتحلل المائي لعدد من الاسترات المختلفه لحامض الفوسفوريك و بنسب مختلفه .

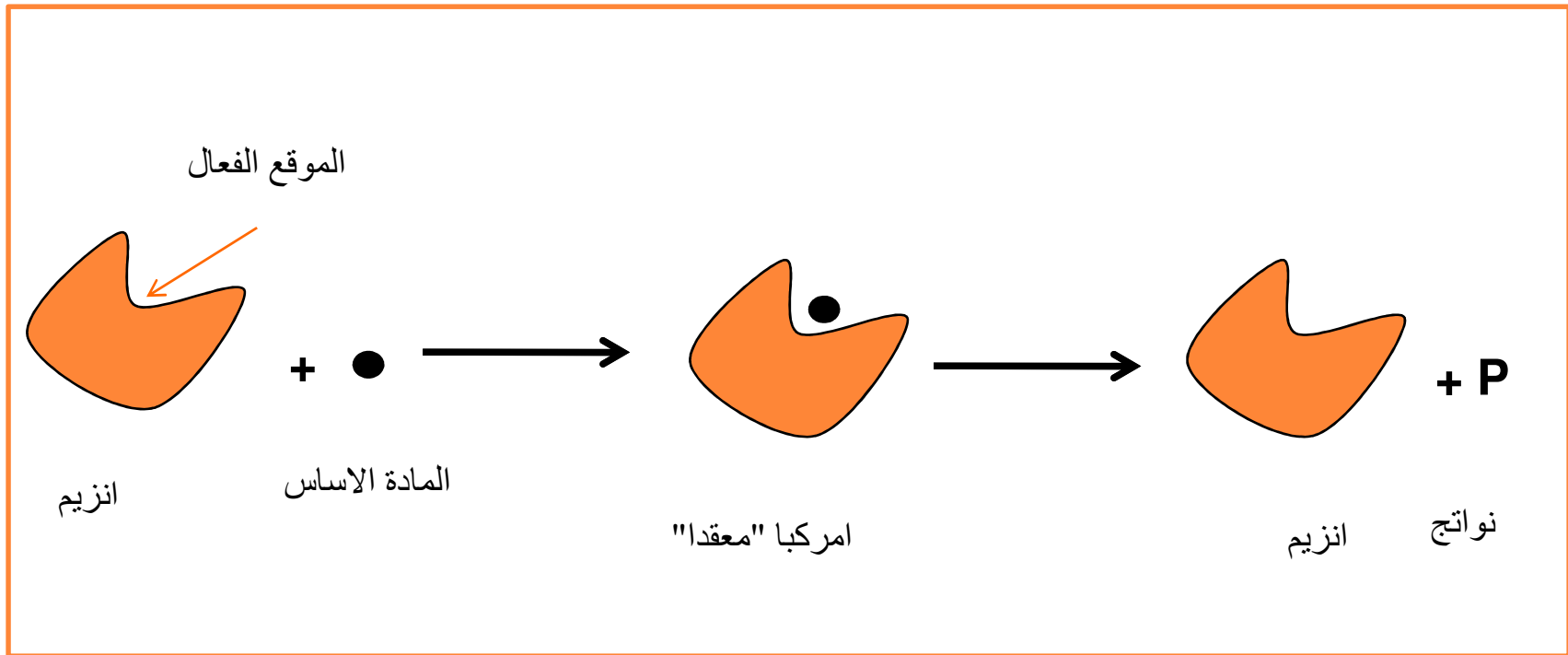


الموقع الفعال ومكنيكية عمل الانزيم

- لكل انزيم تركيب خاص ودقيق, يميزه عن غيره
- في كل انزيم مركز منشط او اكثر مسؤول عن قيام الانزيم بعمله حيث يتلاءم الموقع الفعال هذا مع نوع مادة الاساس (substrate) التي يعمل عليها الانزيم , حيث ترتبط المادة الاساس في هذا المكان .
- بالبدايه ترتبط مادة الاساس بالانزيم فيتكون مركبا "معقدا" مؤقتا (Enzyme-Substrate Complex). ثم يتحلل المركب المعقد المؤقت ليكون نواتج ويتحرر الانزيم :



خصوصية المادة الاساس بالنسبه للانزيمات



خصوصية المادة الاساس بالنسبه للانزيمات

- موقع الارتباط في الأنزيم يشابه دور القفل الذي لا يفتحه إلا مفتاح مخصص له ينطبق شكله على متطلبات هذا القفل ، وهذا ما يؤدي إلى ان جزيئات معينة فقط تستطيع الارتباط بالانزيم في موقع ارتباطه التفاعلي لتخضع للتفاعلات التي ينجزها الأنزيم

