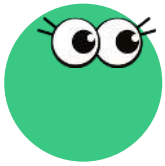
BORCELLE ARTS

ملخص
الإنزيمات

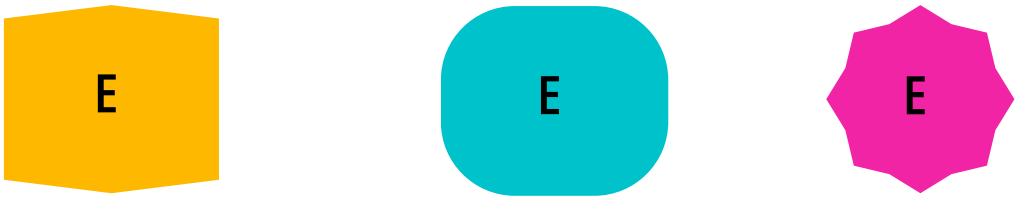
SUPERVISION AND REVISION BY THE TEACHER OF THE ARTICLE

DESIGNED BY : **DJEGHBAL** SID ALI



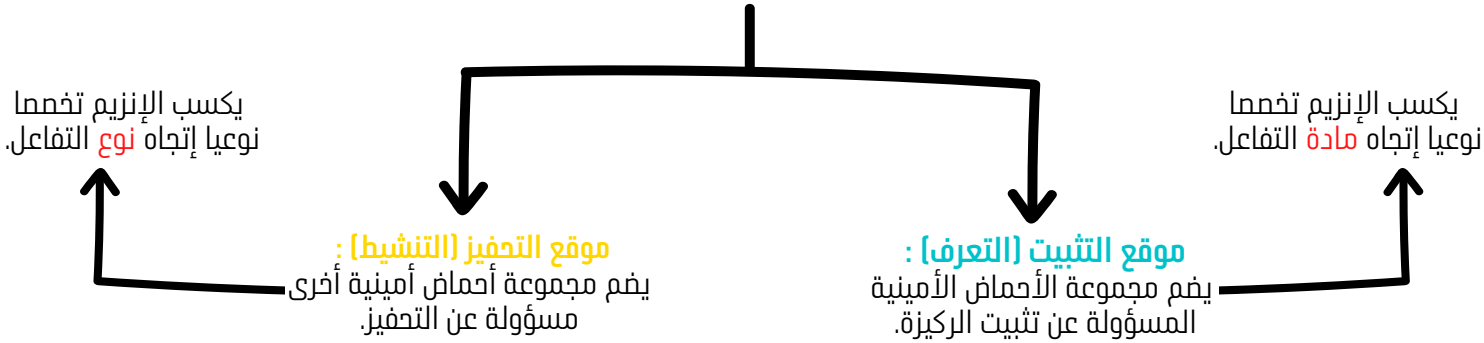
مفهوم الإنزيم : هو وسيط حيوي من طبيعة بروتينية، يسرع (يحفز) التفاعل، يتميز بتأثيره النوعي إتجاه مادة التفاعل و نوع التفاعل وهذا في شروط ملائمة (مثلى) من درجة حموضة PH ودرجة حرارة.

العلاقة بين بنية و وظيفة الإنزيم : الإنزيم هو بروتين يستمد تخصصه الوظيفي من بنيته الفراغية التي تسمح ببروز موقع خاص بإرتباط مادة التفاعل يدعى الموقع الفعال.



تعريف الموقع الفعال :

هو جزء من الإنزيم يتكون من عدد قليل من الأحماض الأمينية محددة وراثيا والتي تكون متباعدة ضمن السلسلة البتيدية و متقاربة لتأخذ شكلاً فراغيا مكملا لبنية جزء صغير من مادة التفاعل.و به موقعين :



التفاعل الإنزيمي:

يحدث نتيجة تثبت الركيزة S في الموقع الفعال للإنزيم لوجود تكامل بنيوي بينهما حيث تتشكل روابط إنتقالية (مؤقتة) ضعيفة بين المجموعات الكيميائية لجذور الأحماض الأمينية الحرة المشكلة للموقع الفعال والمجموعات الكيميائية لمادة التفاعل مما يؤدي لتشكل المعقد (إنزيم-مادة التفاعل) ES مما يسمح بـحدوث التفاعل و تحرير الناتج P حسب المعادلة التالية :

التكامل البنيوي بين مادة التفاعل و الموقع الفعال للإنزيم : كاين نوعين من التكامل البنيوي و هما :

التكامل المباشر (تكامل القفل والمفتاح) : بنية الموقع الفعال لإلنزيم E يكامل بنية مادة التفاعل دائما.

مفاهيم :

E = الإنزيم

S = الركيزة = مادة التفاعل

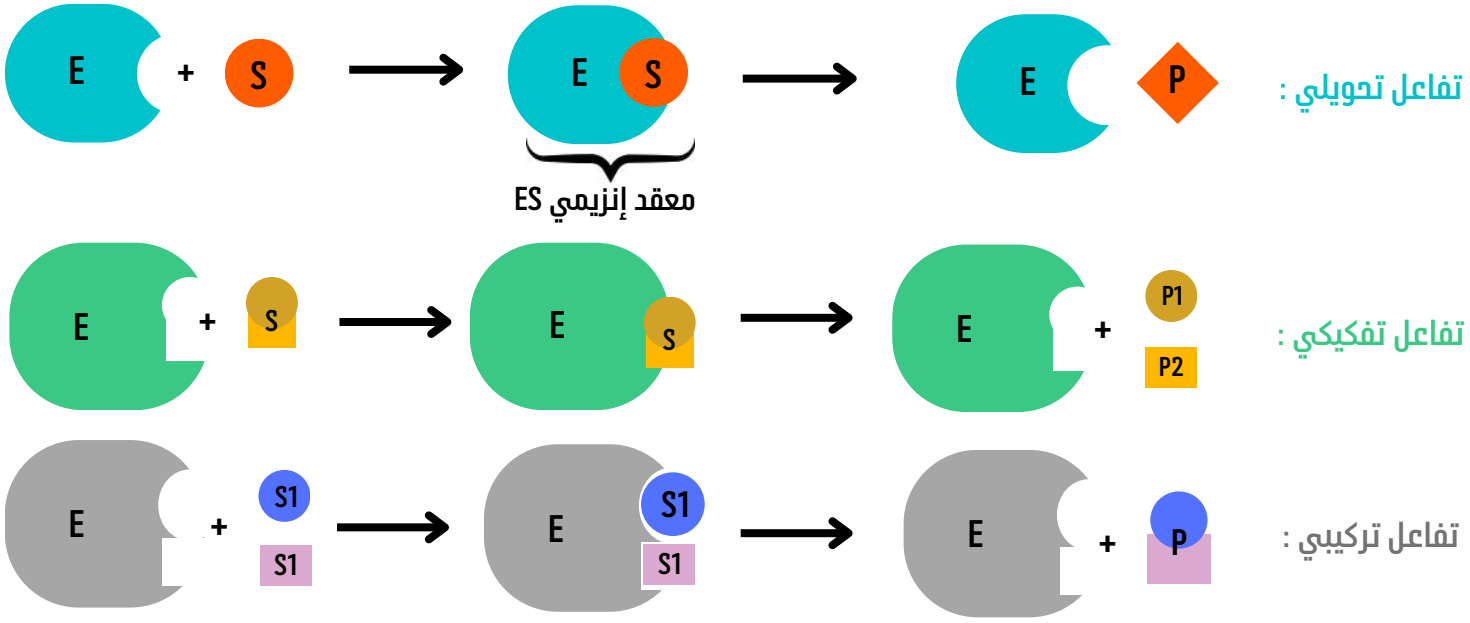
P = الناتج

التكامل المحفز: في غياب مادة التفاعل تكون بنية الموقع الفعال **لا تكامل** بنية مادة التفاعل، حيث تأخذ الأحماض الأمينية وضعية **متباعدة** عن بعضها، وعند إقتراب مادة التفاعل من الإنزيم تحفزه على تغيير بنيته الفراغية بتغير وضعية الأحماض الأمينية بالنسبة لبعضها البعض حيث تصبح **متقاربة** بإتجاه مادة التفاعل وبهذا **يكامل** الموقع الفعال بنيويا الركيزة فيحدث التفاعل.

DESIGNED BY : **DJEGHBAL** SID ALI ASSOCIATION WITH **BORCELLE ARTS**

PROJECT NUMBER :
589756658

أنواع التفاعلات التي تقوم بها الإنزيمات :



العوامل المؤثرة على النشاط الإنزيمي :

1-تركيـــز الركيـــــزة : يتناسب طردا مع سرعة التفاعل الإنزيمي حيث تتزايد تتزايد سرعة التفاعل الإنزيمي بزيادة تركيز مادة حتى تبلغ قيمتها الأعظمية حينما يتساوى تركيز مادة التفاعل مع تركيز الإنزيم (التشبع) لتثبت سرعة التفاعل الإنزيمي عند تلك القيمة.

2-تركيـــز الإنزيـــم : يتناسب طردا مع سرعة التفاعل (يزداد النشاط الإنزيمي بزيادة تركيز الإنزيم).

3 -تأثير درجة الحموضة PH : تعمل درجة PH الوسط على تغيير و عدم استقرار الحالة الكهربائية الإجمالية للإنزيم وخاصة الموقع الفعال فهي **تؤثر على شحنة الوظائف الجانبية** القاعدية NH2 والحمضية COOH للأحماض الأمينية بالأخص تلك الموجودة في الموقع الفعال للإنزيم.

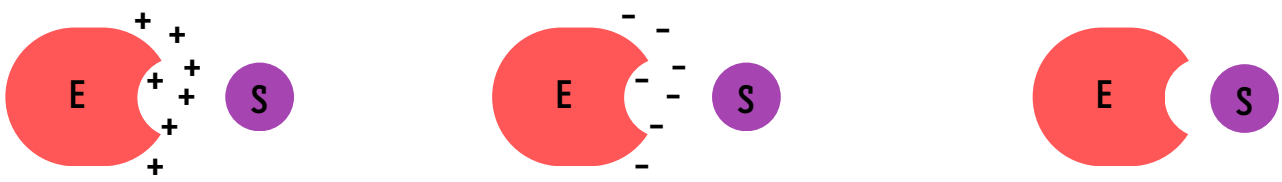
درجة الحموضة = PH

PHi = هي النقطة التي يصبح فيها مجموع شحنات الإنزيم يساوي 0 (عدد الشحنات السالبة = عدد الشحنات الموجبة

في الوسط الحمضي الأقـل مـن PH المثلى : تكون الشحنة الكهربائية الإجمالية لإنزيم و الموقع الفعال **موجبة** (+) ينجم عن ذلك **تغير الشكل الفراغي** المميز للموقع الفعال وهذا **يمنع تشكل** الروابط الإنتقالية ومنه **إعاقة تثبيت الركيزة** و منه **عدم تشكل معقد إنزيمي محفز** و بالتالي **عدم حدوث التفاعـل الإنزيمي.**

في الوسط القاعـدي الأكبـر مـن PH المثلى: تكون الشحنة الكهربائية الإجمالية للإنزيم و الموقع الفعال **سالبة** (-) ينجم عن ذلك **تغير الشكل الفراغي** للموقع الفعال للإنزيم وهذا ما **يمنع تشكل** الروابط الإنتقالية ومنه **إعاقة تثبيت الركيزة** و منه **عدم تشكل معقد إنزيمي محفز** و بالتالي **عدم حدوث التفاعل الإنزيمي.**

درجة PH المثلى : هي التي يبلغ فيها النشاط الإنزيمي **قيمة عظمى** حيث تكون بنية الإنزيم **مستقرة كهربائيا** وبالتـالي **إستقرار البنية الفراغية** للموقع الفعال وهذا ما ي**سمح بتثبيت الركيزة** ب**نشوء الروابط الإنتقالية الضعيفة** بين المجموعات الكيميائية لجذور الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال للإنزيم و المجموعات الكيميائية للركيزة ف**تتشكل المعقدات الإنزيمية ES** و بالتالي **حدوث التفاعل الإنزيمي.**



DESIGNED BY : **DJEGHBAL** SID ALI ASSOCIATION WITH **BORCELLE ARTS**

PROJECT NUMBER :
589756658

4-تأثـير درجـة الحـرارة :

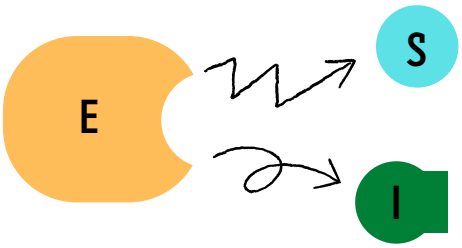
درجة الحرارة المنخفضة جدا : يتم **تثبيط** نشاط الإنزيم دون تخريب بنيته الفراغية حيث تسبب **قلة حركة الجزيئات** عدم ارتباط الركيزة بالموقع الفعال للإنزيم و عدم تشكل معقد أنزيمي ES وبالتالي عدم حدوث تفاعل أنزيمي.

درجة الحرارة المرتفعة : يتم **تخريب** البنية الفراغية للإنزيم و بالتالي **تشوه الشكل الفراغي للموقع الفعال** من خلال تكسير روابط الإستقرار الضعيفة و منه عدم تشكل معقد أنزيمي ES و عدم حدوث تفاعل أنزيمي.

درجة الحرارة المثلى : يكون فيها النشاط الإنزيمي **أعظمي** لكون أن بنيته الفراغية تكون **أكثر إستقرارا** مما **يسمح بتشكيل روابط إنتقالية** بين المجموعات الكيميائية لجذور الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال للإنزيم و المجموعات الكيميائية للركيزة فـ**يتشكل معقد إنزيمي** و **يحدث التفاعل الإنزيمي**.

5-الـمثبطات : هي مركبات **توقف** أو **تقلل** النشاط الإنزيمي منها :

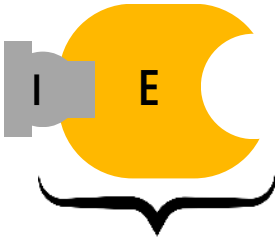
التثبيط التنافسي Competitive inhibition :



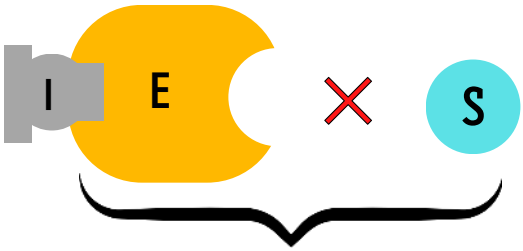
تشبه بنيتها بنية الركيزة فـ**تنافسها** على الموقع الفعال فيتشكل إما المعقد [E-S] أو المعقد [E-I].

التثبيط الغير تنافسي Non competitive inhibition :

يرتبط المثبط الغير تنافسي في كلتا الحالتين **(في وجود الركيزة او في غيابها)** مع الإنزيم في موقع غير الموقع الفعال.



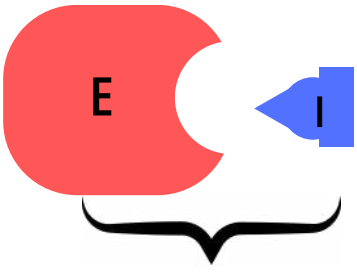
في غياب الركيزة



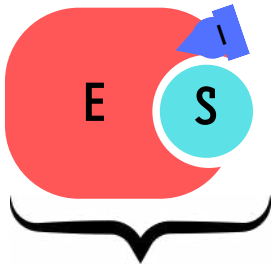
في وجود الركيزة

التثبيط اللاتنافسي Uncompetitive inhibition :

يرتبط هذا النوع من المثبطات مع المعقد ES فقط **(اي في وجود الركيزة فقط)** .



في غياب الركيزة



في وجود الركيزة

sidalidjeghbal@gmail.com

هذا ما وسعه الجهد، وتمكن منه الفهم، وقد يقع مني سهو أو خطأ، لذا أرجو ممن وقف على ذلك أن ينبهني، و له الشكر و الإمتنان.

DESIGNED BY :
DJEGHBAL SID ALI

REVISED BY :
S.MEZROUA

ASSOCIATION WITH :
BORCELLE ARTS