

الموضوع

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 3 إلى الصفحة 3 من 3)

التمرين الأول : (7 نقاط)

تتوقف وظيفة البروتين على بنيته الفراغية و هذه الأخيرة تتوقف على عدد، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية المشكلة له ، تهدف هذه الدراسة إلى اظهار هذه العلاقة .

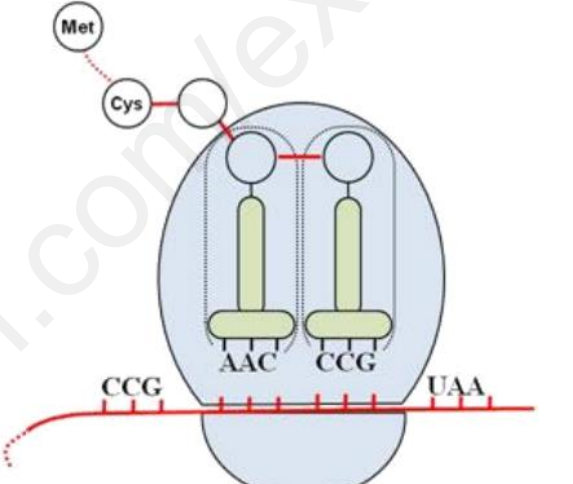
الأوسيتوسين و الفازوبريسين هرمونان عصبيان يفرزهما الفص الخلفي للغدة النخامية ، الأول مسؤول عن تقلص الرحم خلال الولادة و الثاني ينظم اعادة امتصاص الماء على مستوى الكلية ، يمثل الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة التالية بعض المعطيات المتعلقة بتركيب الهرمونين السابقين و جزء من جدول الشفرة الوراثية .

الرمزة	الحمض الأميني	الرمزة	الحمض الأميني
AAU	Asp	UAA	Stop
AUG	Met	UAC	Tyr
CAC	His	UGC	Cys
CAG	Gln	UGU	Cys
CCG	Pro	UUC	Phe
GGC	Gly	UUG	Leu

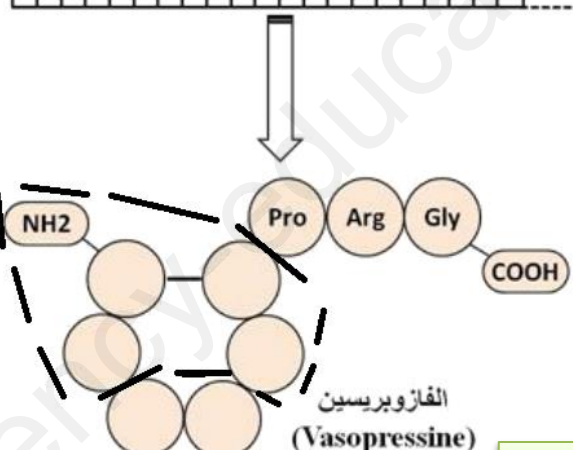
3'-----5'

TACACAA TGAAGGTC TTAACG

ATGTGT TAC TTC CAGAATTGC



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة

- 1 - استخراج تتابع الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية لكل من الأوسيتوسين و الفازوبريسين ثم قارن بينهما ، باستعمال الصيغة العامة للأحماض الأمينية أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر من الشكل (ب) مبرزاً الروابط الكيميائية الموجودة .
- 2 - بالاعتماد على نتائج المقارنة في السؤال الأول و باستغلال معارفك المكتسبة اكتب نصاً علمياً تبرز فيه أن وظيفة البروتين مرتبطة ببنيته الأولية .

التمرين الثاني : (13 نقطة)

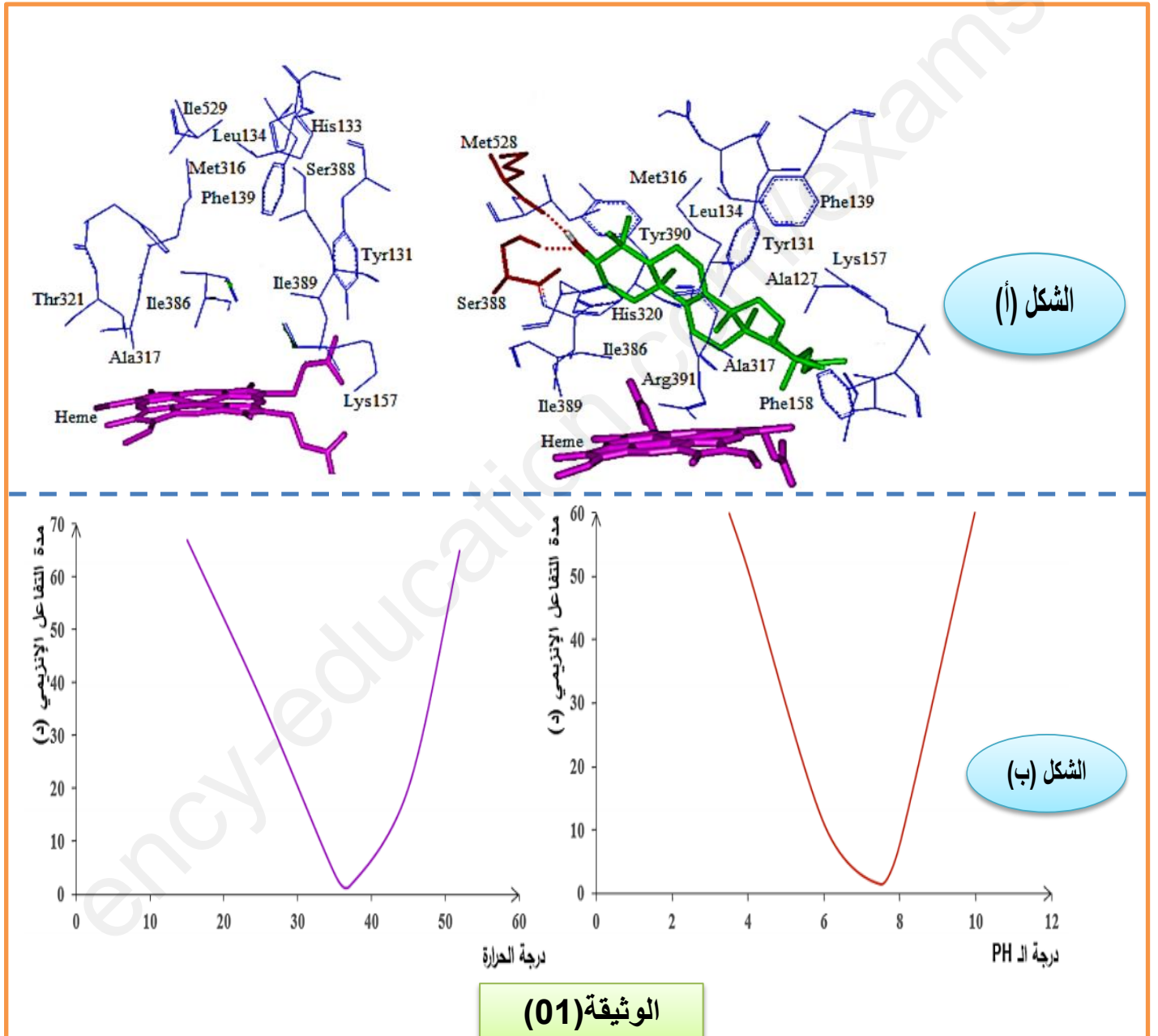
الإنزيمات عبارة عن وسائط حيوية تلعب أدوار مهمة ومختلفة داخل العضوية ، كما أن النشاط الإنزيمي يتأثر إما سلبا أو إيجابا بعوامل الوسط .

الجزء الأول :

يتميز الغشاء الهولي بتنوع مكوناته من بينها مادة الكوليسترول ، يعمل إنزيم $\alpha - 14$ دي ميثلاز (Demethylase $\alpha - 14$) على تركيبه انطلاقا من مادة أولية تعرف بـ "Lanosterol" و التي يحولها إلى "Ergosterol" في حالة خلية بكتيرية أو فطر. من أجل معرفة العلاقة بين هذا الإنزيم و مادة تفاعله و العوامل المتحكممة في نشاطه نقترح عليك الوثيقة (01) حيث :

الشكل (أ): يمثل جزء من البنية الفراغية للإنزيم في وجود و غياب مادة تفاعله .

الشكل (ب): يمثل تأثير كل من درجة الحرارة و الـ PH عليه.



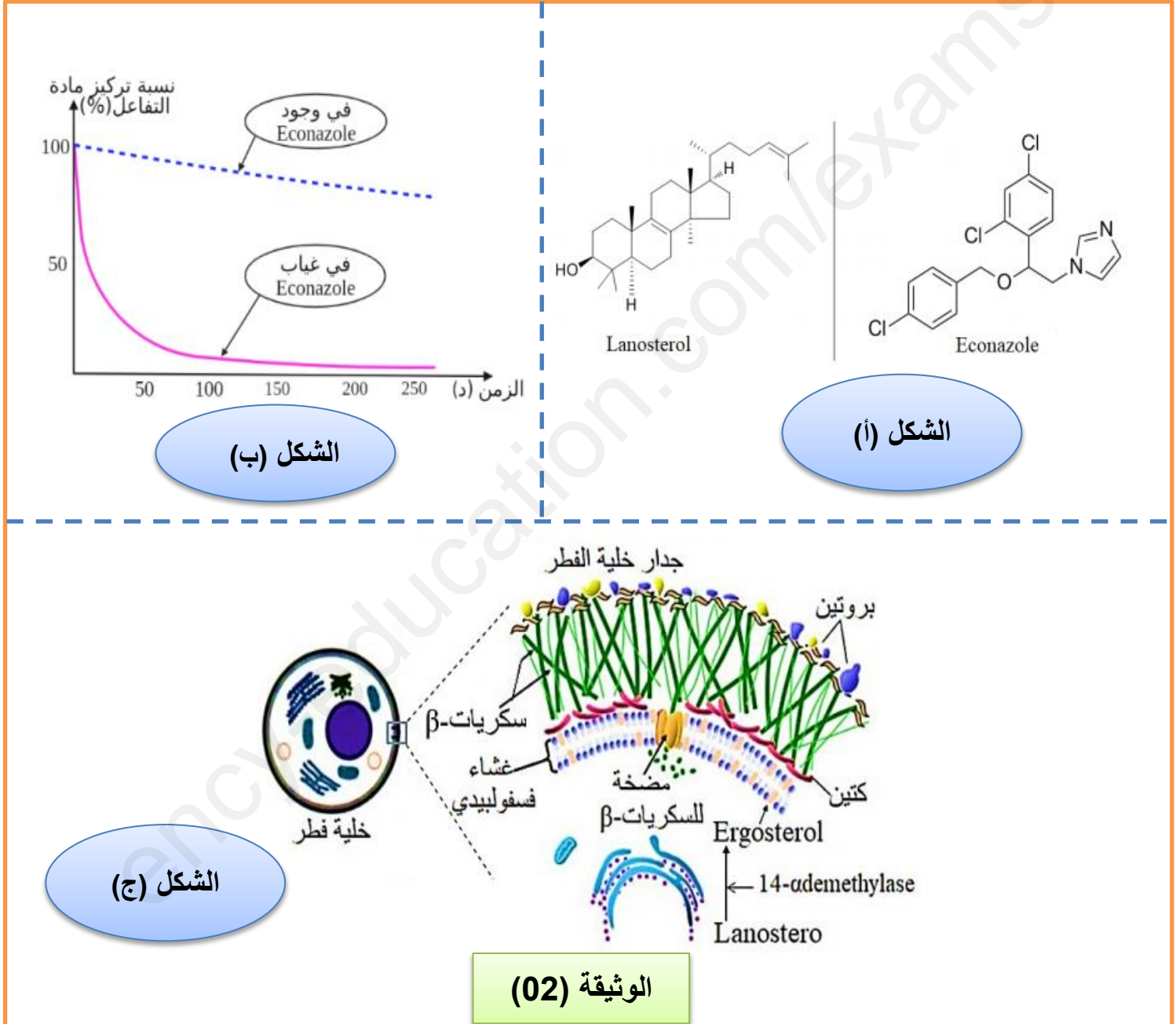
انطلاقا من الوثيقة (01):

- 1 - بين العلاقة بين الإنزيم و مادة تفاعله مبرزا مميزات الإنزيم الموضحة في الوثيقة .
- 2 - قدم دراسة تفسيرية لتأثير كل من درجة الحرارة و الـ PH على نشاط الإنزيم المدروس ثم نمذج العلاقة بين الإنزيم و مادة تفاعله في درجة حرارة 50°C و $\text{PH} = 4$.

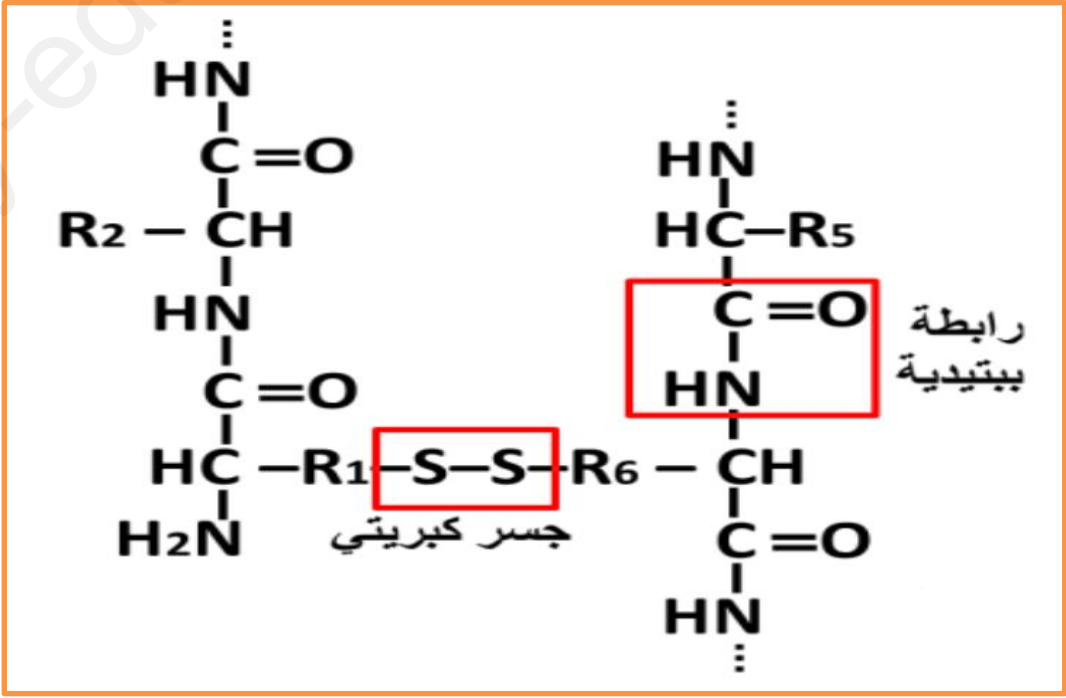
الجزء الثاني :

سعفة القدم أو القدم الرياضي هو مرض فطري يصيب الجلد ، يعتبر فطر *Canadida Albicans* أحد المسببين له ، يكون الرياضيون أكثر عرضة للإصابة به لأن أقدامهم معرضة لارتفاع درجة حرارتها و رطوبتها ، مما يستدعي منهم زيارة الطبيب إذ يصف لهم في أغلب الحالات أدوية من عائلة "Azoles" و التي نجد من بينها الايكونازول "Econazole" .

لمعرفة سبب وصف الطبيب لهذا الدواء و آلية علاجه لسعفة القدم نقترح عليك الوثيقة (02) حيث :
 الشكل (أ) : يمثل التركيب الكيميائي لكل من جزيئة "Lanosterol" و جزيئة "Econazole" .
 الشكل (ب) : يمثل تركيز "Lanosterol" في وجود و في غياب "Econazole" .
 الشكل (ج) : يبين آلية تحويل مادة "Lanosterol" إلى "Ergosterol" .



- 1 - بالاعتماد على الوثيقة (02) و باستدلال علمي منطقي ناقش شرح الطبيب لأحد الرياضيين سبب تقديمه وصفة "Econazole" بهدف علاجه من سعفة القدم .
- 2 - مما توصلت إليه و معلوماتك لخص في فقرة مفهوم الإنزيم مبرزاً مختلف العوامل المؤثرة على سرعة نشاطه .

العلامة		التمرين الأول (7 نقاط)
مجموعة	مجزأة	
3	1.5	<p>1 - استخراج تتابع الأحماض الأمينية في كل سلسلة ببتيدية :</p> <p>الشكل (أ) هرمون الأوسيتوسين :</p> <p>Cys – Try – Ile – Gln – Asp – Cys – Pro – Leu – Gly</p> <p>الشكل (ب) هرمون الفازوبريسين :</p> <p>Met – Cys – Try – Phe – Gln – Asp – Cys – Pro – Arg - Gly</p> <p>يحذف الحمض الأميني Met من بداية السلسلة و منه يكون ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية كما يلي :</p> <p>Cys – Try – Phe – Gln – Asp – Cys – Pro – Arg - Gly</p> <p>- المقارنة بين الهرمونين :</p> <p>يتشابه الهرمونان في عدد الأحماض الأمينية فكلاهما مكون من 9 أحماض أمينية ، كما يتشابهان أيضا في بنيتهما الفراغية فكلاهما يضم حلقة تضم 6 أحماض أمينية الأولى ناتجة عن تشكل جسر كبريتي بين الحمضين الأمينيين سيستيين Cys في الموقعين 1 و 6 .</p> <p>يختلف الهرمونان عن بعضهما في الحمضين الأمينيين 3 و 8 فهما Phe و Arg في الفازوبريسين و Ile و Leu في الأوسيتوسين على الترتيب .</p> <p>الاستنتاج :</p> <p>رغم التشابه الكبير بين الهرمونين في عدد الأحماض الأمينية و البنية الفراغية إلا أن كل منهما ينفرد بتخصصه الوظيفي .</p> <p>- كتابة الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر مع إبراز الروابط الكيميائية الموجودة :</p>
	X	
	2	
0.75	0.5	<p>0.25</p>
	0.25	
0.75	0.25	
	0.25	
	0.25	

		<p>- النص العلمي :</p> <p>يتكون كل بروتين من سلسلة بيبتيديّة مميزة بعدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها ، تتشكل بنيته الأولية و تحدد بنيته الفراغية المسؤولة عن تخصصه الوظيفي ، كيف تؤثر البنية الأولية للبروتين على وظيفته ؟</p> <p>- إن عدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة البيبتيديّة الأولية دقيق جدا فهو محدد بمعلومة وراثية من أجل تركيب بروتين ذو بنية فراغية وظيفية .</p> <p>- التشابه في البنية الفراغية للبروتينات لا يعني أنها تؤمن نفس الوظيفة فرغم التشابه بين هرموني الأوسيتوسين و الفازوبريسين في البنية الفراغية لهما إلا أن كل منهما يؤدي وظيفة خاصة .</p> <p>- الاختلاف البسيط في البنية الأولية للهرمونين السابقين(اختلاف نوعين من الأحماض الأمينية من أصل 9 تدخل في تركيبهما) هو سبب الاختلاف في وظيفتهما .</p> <p>- يؤدي اختلاف بسيط في أحد مميزات البروتين عدد أو نوع أو ترتيب الأحماض الأمينية إلى اختلاف البنية الأولية للبروتين و هذا يؤدي إلى اختلاف الوظيفة التي يقوم بها . و بالتالي فإن البنية الأولية للبروتين هي التي تحدد وظيفته .</p>
2.5	0.5	
	0.5	
	0.5	
	0.5	
	0.5	

التمرين الثاني (13 نقطة)

الجزء الأول :

1 - العلاقة بين الإنزيم و مادة تفاعله :

يمثل الشكل (أ) جزء من بنية إنزيم α Demethylase - 14 في وجود و غياب مادة تفاعله حيث نلاحظ :

- في غياب مادة التفاعل تظهر مجموعة من الأحماض الأمينية في مواقع محددة فراغيا تكون متباعدة من حيث الترتيب و متقاربة فراغيا (Ile₃₈₆ ، Ala₃₁₇ ، Phe₁₃₉ ، Leu₁₃₄) وتشكل الموقع الفعال لهذا الإنزيم و الذي يوجد أيضا به مجموعة هيم .
- في وجود مادة التفاعل نلاحظ أن بعض الأحماض الأمينية غيرت مكانها مثل Ser₃₈₈ ، Ala₃₁₇ و تظهر أحماض أمينية جديدة في واجهة الصورة المنجزة لم تكن واضحة في غياب مادة التفاعل مثل Met₅₂₈ ، His₃₂₀ ، Tyr₃₉₀ و شكلت روابط انتقالية مع مادة التفاعل قصد تثبيتها ، مما يدل على أن مادة التفاعل حفزت الإنزيم على تغيير شكل موقعه الفعال و هذا ما يعرف بالتكامل البنيوي المحفز .

يمثل الشكل (ب) تغيرات مدة التفاعل الإنزيمي بدلالة درجة الـ PH و درجة الحرارة حيث نلاحظ :

مدة التفاعل الإنزيمي تكون قصيرة جدا في درجة PH = 7.5 و كذلك في درجة حرارة 37⁰م نشاط إنزيمي أعظمي

بينما كلما ابتعدنا عن هذه القيم بالزيادة أو النقصان تزداد مدة التفاعل الإنزيمي ، نشاط إنزيمي جد قليل أو منعدم ، و منه PH = 7.5 و درجة حرارة = 37⁰م هما الأمثلين لعمل هذا الإنزيم .

مميزات الإنزيم هي : التكامل البنيوي المحفز ، PH الأمثل = 7.5 ، ودرجة الحرارة المثلى هي 37⁰م .

2 - دراسة تفسيرية لتأثير درجة الحرارة و الـ PH على النشاط الإنزيمي :

في درجة الحرارة و الـ PH المثليين :

تقوم مدة التفاعل الإنزيمي جد قصيرة أي نشاط إنزيمي أعظمي دلالة على أن بنية الإنزيم مستقرة تسمح بحدوث التكامل البنيوي و تشكل روابط انتقالية بين الموقع الفعال و مادة تفاعله فتتشكل المعقدات ES يتم التأثير عليها و تحويلها لنتاج في مدة زمنية قصيرة .

في درجات الحرارة غير المثلى :

المنخفضة : التفاعل يتطلب مدة زمنية طويلة نتيجة قلة حركية الجزيئات و بالتالي قلة التصادمات بين الإنزيم و مادة تفاعله ، قلة تشكل المعقدات ES ، قلة النشاط الإنزيمي .

المرتفعة : التفاعل يتطلب مدة زمنية كبيرة نتيجة تخرب بنية الإنزيم المميزة له خاصة موقعه الفعال بسبب تفكك الروابط المساهمة في تشكل بنيته مما يفقده وظيفته التحفيزية .

في درجات الـ PH غير المثلى :

$PH > 7.5$ وسط قاعدي و منه تغير الشحنة الإجمالية للإنزيم بسبب تأين المجموعات الكيميائية الكربوكسيلية (COOH) الجانبية الحرة لجذور الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال و منه زيادة كهروسلبية الإنزيم ، فقدان الإنزيم شكله المميز ، عدم تثبيت مادة التفاعل ، عدم حدوث التفاعل .

$PH < 7.5$ وسط حامضي و منه تغير الشحنة الإجمالية للإنزيم بسبب تأين المجموعات الكيميائية الأمينية (NH₂) الجانبية الحرة لجذور الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال و منه زيادة كهروإيجابية الإنزيم ، فقدان الإنزيم شكله المميز ، عدم تثبيت مادة التفاعل ، عدم حدوث التفاعل .

النمذجة :

درجة الحرارة 50⁰ م رسم إنزيم مخرب فقد شكله المميز و عدم حدوث تكامل بنيوي .

1

0.5
X2



PH = 4 رسم إنزيم موقعه الفعال يحمل شحن موجبة و عدم تشكل ES لغياب التكامل البنيوي .



الجزء الثاني :

1 - مناقشة شرح الطبيب لأحد الرياضيين سبب تقديمه وصفة "Econazole" :

من خلال الشكل (ج) يتبين أن جدار خلية الفطر المسبب لسعفة القدم يتكون من بروتينات خارجية ، سكريات - β ، كيتين و غشاء فوسفوليبيدي و الذي يتكون بدوره بالإضافة لبقية الجزيئات من جزيئة "Ergosterol" حيث تعتبر ناتج النشاط الإنزيمي المحفز من طرف إنزيم $14 - \alpha$ Demethylase وفق التكامل البنيوي و تشكل المعقدات ES .

1.25

3.75

X

3

أما الشكل (أ) فيبين التركيب الكيميائي لجزيئتي "Lanosterol" و "Econazole" إذ يظهر بانهما تتشابهان في جزء من بنيتهما .

أما الشكل (ب) يمثل منحنى بياني لتغيرات نسبة التفاعل الإنزيمي بدلالة الزمن في وجود و في غياب مادة "Econazole" حيث نلاحظ :

انخفاض كبير و سريع في نسبة تركيز مادة التفاعل في غياب "Econazole" دلالة على تشكل المعقدات الإنزيمية و تحفيز تحويل "Lanosterol" إلى "Ergosterol" أما في وجود مادة "Econazole" نلاحظ انخفاض بطيء و قليل لنسبة تركيز مادة التفاعل

دلالة على تشكل عدد قليل من المعقدات الإنزيمية و بالتالي تحويل تركيز قليل من "Lanosterol" إلى "Ergosterol" و هذا بسبب تشبع المواقع الفعالة بمادة

"Econazole" كونها تشبه "Lanosterol" في جزء من بنيتها سوف تنافسها على المواقع الفعالة الخاصة بها وتعيق تشكل المعقدات ES و بالتالي تمنع تحويل

0.5

"Lanosterol" إلى "Ergosterol" الداخلة ضمن مكونات الغشاء الفوسفوليبيدي مما يعطي غشاء فوسفوليبيدي ذو بنية غير سليمة و منه تلاشي جدار خلية الفطر ، و بالتالي

موته و عدم تكاثر خلايا الفطر و منه الشفاء من سعفة القدم .

2 - التلخيص في فقرة مفهوم الإنزيم مع إبراز العوامل المؤثرة على سرعة نشاطه :

1	الإنزيم وسيط حيوي ذو طبيعة بروتينية يسرع حدوث التفاعلات في شروط محددة و لا يستهلك أثناء التفاعل ، يتميز بتخصص وظيفي مزدوج (النوعية) اتجاه مادة التفاعل و اتجاه نوع التفاعل .
3	- يرتكز نشاط الإنزيم على بنية موقعه الفعال أي على تشكل المعقد إنزيم - مادة تفاعل ES ، حيث تنشأ روابط انتقالية ضعيفة بين جزء من مادة التفاعل و جذور الأحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال التي تغير من تموضعها في وجود مادة التفاعل لتصبح في المواقع المناسبة بغرض تثبيتها و التأثير عليها(التكامل المحفز) كما يمكن أن تحافظ على تموضعها أثناء تثبيت مادة التفاعل (التكامل قفل مفتاح).
0.75	- يتأثر نشاط الإنزيم بعوامل الوسط الحيوية PH و درجة الحرارة حيث لكل إنزيم درجة PH و درجة حرارة مثليين يكون فيها نشاطه أعظمي ، و يقل هذا النشاط كلما ابتعدنا عن تلك القيم .
0.5	- يتأثر نشاط الإنزيم بعوامل أخرى كالمواد المثبطة المنافسة لمادة التفاعل .