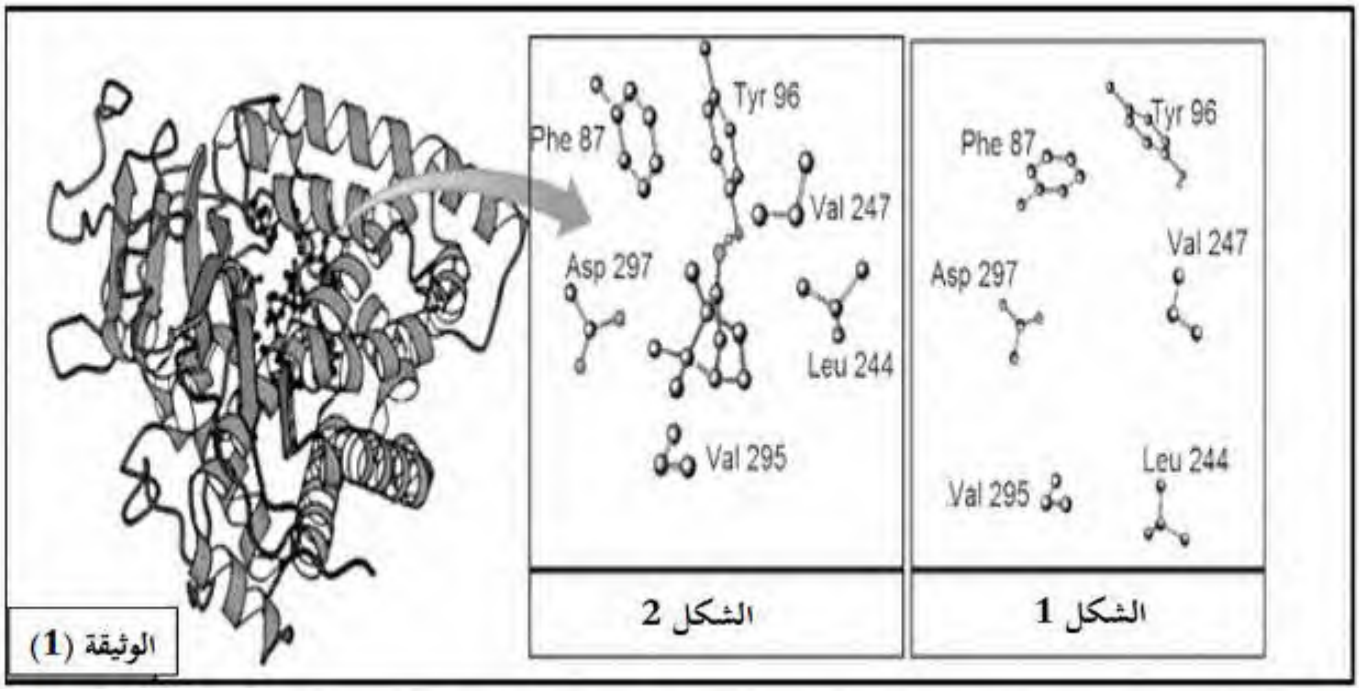
المستوى:3 ع ت1-3 ع ت2 الفرض الأول في مادة علوم الطبيعة والحياة المدة:1ساعة

التمرين الأول:

يرتبط نشاط الإنزيم ارتباطا وثيقا بالأحماض الأمينية المكونة له، ممّا يسمح بالتخصص الوظيفي للإنزيمات، لغرض البحث عن بعض خصائص الإنزيمات التي تكسبها هذا التخصص نقترح ما يلي:

الجزء الأول:

تمثل الوثيقة (1) البنية الفراغية للإنزيم A، بينما يمثل الشكلان (1) و(2) تكبيرا لمنطقة من هذا الإنزيم في وجود مادة التفاعل وفي غيابها.



1. **بيّن** كيف تسمح لك مقارنة الشكلين (1) و(2) من إثبات خاصية مهمة للإنزيم A.

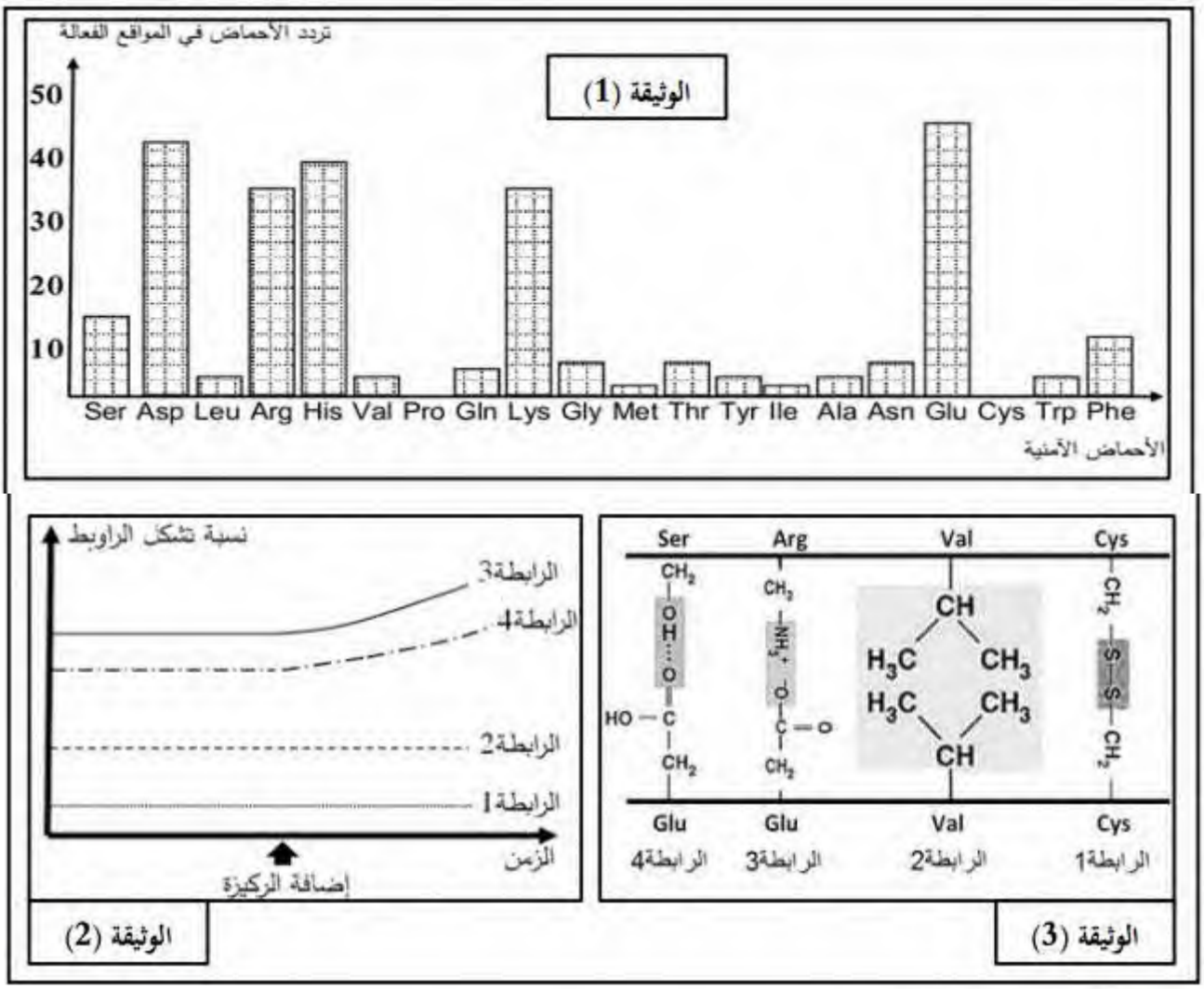
2. انطلاقا من الوثيقة (1)، **قدّم** استدلالاً علميا **توضح** به علاقة بنية الإنزيم بتخصصه الوظيفي.

الجزء الثاني:

مكّنت تقنية بيوكيميائية من دراسة المواقع الفعالة لـ 20 إنزيما مختلفا، حيث تم إجراء عملية إحصاء لمختلف الأحماض الأمينية المشكلة لهذه المواقع وحساب عدد مرّات ترددها عند هذه الإنزيمات. النتائج المتوصل إليها ممثلة بالوثيقة (1).

تمثل الوثيقتين (2) و(3) نتائج لدراسات كيموحيوية تتعلق بالأحماض الأمينية المشكّلة للموقع الفعال بالنسبة للإنزيم A.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري



1. **حلّل** نتائج الوثيقة (1).
2. انطلاقا من الوثيقة (2)، **فسّر** النتائج المحصّل عليها في الوثيقة (1).
3. بالربط بين هذه المعطيات ومعارفك المكتسبة، **اشرح** لماذا يقال أن الإنزيم متخصص وظيفيا **موضحاً** السبب الجزيئي المسؤول عن ذلك.

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

العلامة	التصحيح النموذجي للفرض المحروس رقم (1)
	1. اثبات خاصية مهمة للإنزيم A من مقارنة الشكلين (1) و (2): يوضح الشكل (أ) وضعية الأحماض الأمينية للموقع الفعال الخاص بالأنزيم A في غياب مادة التفاعل (الركيزة) بينما يمثل الشكل (ب) وضعية نفس الأحماض الأمينية في وجود الركيزة حيث: في غياب مادة التفاعل تكون الأحماض الأمينية المشكلة في وضعية متباعدة وتتقارب من بعضها البعض باتجاه الركيزة في وجودها. عند اقتراب الركيزة من الموقع الفعال للانزيم تحفزه على تغيير شكله الفراغي ليصبح مكملا بنيويا لها وهذا يعرف بالتكامل المحفز ويحدث ذلك لكي تكون المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل (التثبيت والتحفيز) في الموقع المناسب للتأثير على الركيزة في الموقع المناسب. عمل الانزيم اذن يشترط تكامل بنيوي بين الموقع الفعال للانزيم والركيزة (تكامل بنيوي محفز) وهذا ما يحدد تخصصه الوظيفي.
	2. التوضيح باستدلال علمي علاقة بنية الإنزيم بتخصصه الوظيفي: إن البنية الفراغية المبينة في الوثيقة (1) بنية فراغية وظيفية للإنزيم A نتجت عن انطواءات والتفافات للسلسلة الببتيدية في مواضع محددة تسمح بتوضع أحماض أمينية خاصة (**Phe87, Tyr96, Leu244, Val247, Val295**) مشكلة موقع فعال له خصائص هندسية تتكامل بنيويا مع بنية الركيزة. إن التوضع الطبيعي للأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية للأنزيم يسمح له بآداء وظيفته بشكل طبيعي.
	II 1. تحليل نتائج الوثيقة (1): تمثل الوثيقة (1) تردد الأحماض الأمينية في المواقع الفعالة لـ20 إنزيما مختلفا، حيث نلاحظ أن الأحماض الأمينية القاعدية (His, Arg, Lys) والحامضية (Asp, Glu) تتردد كثيرا في مواقع الإنزيمات الفعالة، بينما يتردد الحمضين Ser, Phe بشكل قليل وينعدم تواجد كل من Cys, Pro. أما بقية الأحماض الأمينية فترددها في المواقع الفعالة للأنزيمات ضعيف جدا.
	2. تفسير نتائج الوثيقة (1) انطلاقا من الوثيقة (2): انطلاقا من الوثيقة (2) نلاحظ أن نسبة تشكل الروابط الهيدروجينية والشاردية تزداد عند إضافة الركيزة وهذا راجع إلى تشكل هذه الروابط بين جذور الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال والمجاميع الكيميائية للركيزة. ومن هذا فإن تواجد الأحماض الأمينية الحامضية والقاعدية كـ: Asp, Glu, His, Lys, Arg يسمح بتشكيل الروابط الشاردية وهو سبب كثرة تردد هذه الأحماض أ في المواقع الفعالة. إن الأحماض الأمينية كـ Ser يساهم في تشكيل الرابطة الهيدروجينية لاحتواء جذره على ذرة H. إن انعدام وجود حمض Cys في المواقع الفعالة سببه أن الـCys يدخل في تشكيل رابطة تكافؤية قوية بينما الروابط الانتقالية بين الإنزيم والركيزة ضعيفة.

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

3. بالربط بين المعطيات، شرح سبب أن الإنزيم متخصص وظيفيا مع توضيح السبب الجزيئي المسؤول عن ذلك: إن الانزيمات جزيئات بروتينية وظيفتها تحفيزية، بحيث تستمد هذه الوظيفة من خلال الأحماض الأمينية المشكلة لها وخاصة تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال. إن تواجد أحماض أمينية مثل: Asp, Glu, His, Lys, Arg يسمح بتشكيل روابط انتقالية نوعية (هيدروجينية، شاردية) بين الركيزة وجذور هذه الأحماض الأمينية. إن توضع هذه الأحماض الأمينية في مواقعها الصحيحة يسمح بتشكل روابط انتقالية ينتج عنها المعقد الأنزيمي ES ومنه إلى حدوث التفاعل والتحفيز.	

DZPEN.COM | منـصـــة القـلـم الجـزائـــري