البطاقة الفنية رقم3

المستوى: السنة الثالثة علوم تجريبية
المدة الزمنية: 5 ساعات

الكفاءة الختامية : في نهاية السنة الثالثة يكون التلميذ قادرا على :
- ✓ اختيار التوجه نحو مجال علمي
- ✓ اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط و المشاركة في حوارات

الكفاءة القاعدية 1 : يقدم بناء على أسس علمية – إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.

مجال (المجال المفاهيمي) التعلم الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات
الهدف التعلمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي (الكفاءة الأساسية3)
الوحدة التعليمية: III – النشاط الإنزيمي للبروتينات

المرحلة الأولى : التقويم التشخيصي-وضعية الانطلاق ☜ الوضعية المشكلة-

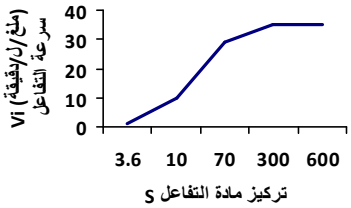
أدوات و أهداف التقويم التشخيصي (نشاط الأستاذ)	مدة الإنجاز	نسبة النجاح / الإجراءات المتخذة (نشاط التلميذ)
طرح إشكالية التخصص الوظيفي للبروتين وعلاقته بالبنية الأسئلة:1- ☜☹ : مما سبق وجدنا أن كل بروتين يتميز ببنية معينة خاصة و كذلك وظيفة محددة ، أذكر بعض وظائف البروتينات المذكورة سابقا ☜☹ :سم هذه البروتينات ☜☹ : بناء على معطيات الصفحة 57 (النص و الوثيقة المرفقة به) ما هي الوظائف التي تضطلع بها في الجسم؟ ما هي شروط عملها ؟ ☜☹ : ما هو عملها و دورها أو أهميتها بالضبط ؟ كيف تؤديه؟ ما هي خصائص هذه البروتينات لكي تضطلع بوظيفتها ؟ .....أخيرا ما مفهومها ؟ و ما هي شروط عملها؟ ☜☹ : الأهداف من التقويم: تذكر و استعمال المعارف السابقة و استغلالها في طرح إشكالية جديدة : **ما هو مفهوم الإنزيم؟ ما هي شروط عملها؟**	7 دقائق	☺✌✍ :من الوظائف الخاصة للبروتينات المذكورة سابقا التحكم (وسائط كيميائية) في التفاعلات الحيوية (داخل الجسم) سيذكر التلاميذ عدو وظائف ، يركز الأستاذ حول وظيفة تأطير التفاعلات (النشاط الإنزيمي) ☺✌✍ : هي الإنزيمات أو الخمائر ☺✌✍ : حسب النص و الوثيقة المرفقة به فإن هذه البروتينات تتدخل في كل نشاطات الجسم . يتأثر نشاطها بدرجة الحرارة. ☺✌✍ : عندما لا يستطيع التلاميذ الإجابة على الأسئلة يسجلها الأستاذ كإشكالية في السبورة على شكل عنوان: **III– النشاط الإنزيمي للبروتينات**

المرحلة الثانية : تحقيق الكفاءات الأساسية 3 : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي

تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	الوسائل	توقع الجواب/نشاط التلميذ
تحقيق المؤشر 1 للكفاءة الأساسية 3 : يتذكر و يبرز مكتسباته السابقة حول دور الإنزيمات في عملية الهضم (تبسيط النشاء بالأميلاز) و يستنتج تعريفا أوليا للإنزيم)		
تنظيم المحتوى : **(تصور و تنظيم وضعية التعلم)** **النشاط 1 :مفهوم الإنزيم و أهميته:** ①**تذكير بالمكتسبات:** استنادا إلى مكتسباتك السابقة حول آلية الهضم و النص العلمي في ص58 و الوثيقة المرافقة له: 1- استنتج نواتج تحلل النشاء مبرزا دور الإنزيم في ذلك . 2- قدم أو نص تعريفا للإنزيم على أساس ذلك. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يبرز دور الإنزيم و ينص تعريفا له استنادا إلى مكتسباته السابقة و معطيات تجريبية ووثيقة خلال 7 د.	الكتاب المدرسي + السبورة	**النشاط1 :** **1- تذكير بالمكتسبات:** 1- على مستوى الأنبوب الهضمي يتم تبسيط المواد الغذائية و تحليلها إلى مواد أبسط بواسطة الإنزيمات ؛ يقوم إنزيم الأميلاز بتفكيك النشاء و **تحليله** إلى سكريات بسيطة (غلوكوز)**بسرعة** . 2- الإنزيم بروتين نوعي يعمل على تسريع تفاعل معين حيث يؤثر على مادة محددة فهو وسيط تفاعل أو محفز . يزيد من سرعة التفاعل و يشارك فيه حيث لا يستنفذ .
تحقيق المؤشر 2 للكفاءة الأساسية 3 : يصوغ فرضية تفسيرية حول دور الإنزيم في النشاطات الأيضية ثم يقترح على أساسها العلاج أو الحل .		
تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	**الوسائل**	**توقع الجواب/نشاط التلميذ**
تنظيم المحتوى : **(تصور و تنظيم وضعية التعلم)** ②- **عواقب غياب أو نقص الإنزيم على النشاطات الأيضية.** انطلاقا من معطيات النص ص 59 : 1- اقترح فرضية لتفسير سبب المرض في الحالة الأولى.	الكتاب المدرسي + السبورة	**2- عواقب غياب أو نقص الإنزيم على النشاطات الأيضية.** 1- لتفسير الحالة المرضية الأولى اقترح أن سبب المرض هو عدم هضم و تحلل اللاكتوز المستهلك ضمن الحليب إلى غلوكوز و غالاكتوز في الأنبوب الهضمي حيث لم نسبة الغلوكوز في الدم بعد تناول المحلول السكري من اللاكتوز ، و بالتالي

2- هل يوجد علاج لهذه الحالة؟ 3- هل يؤدي المرض في الحالة الثانية إلى ارتفاع أو انخفاض نسبة الغلوكوز في الدم ؟ علل إجابتك. **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يصوغ فرضية تفسيرية حول دور الإنزيم في النشاطات الأيضية ثم يقترح على أساسها العلاج أو الحل خلال 20 د .		تخمره بواسطة البكتيريا في المعي و إنتاج غازات منها H و أحماض . يرجع عدم هضم و تحليل اللاكتوز إلى غياب الإنزيم المسئول عن ذلك : إنزيم اللاكتاز Lactase . 2- أقترح لعلاج هذه الحالة أولا الوقاية بعدم تناول الحليب و مشتقاته . لكن يستحيل تفادي مشتقات الحليب كليا ، لذلك يقترح تناول الإنزيم كدواء أثناء استهلاك الحليب و مشتقاته ضمن الأغذية (يتكون الدواء من إنزيم اللاكتاز) 3- يؤدي المرض في الحالة الثانية إلى انخفاض نسبة السكر في الدم خاصة في الأوقات بين الوجبات) حيث يغيب الإنزيم (Glucose-6-phosphatase) الذي يحول الغليكوجين في الكبد إلى غلوكوز ينتقل إلى الدورة الدموية لتستهلكه منها أعضاء الجسم . مادام أصل المرض وراثي فلا علاج له.
النشاط 2 : النشاط الإنزيمي و علاقته ببنية الإنزيم **① إظهار النشاط الانزيمي عن طريق التجارب الإعتيادية:** أ- **الإماهة الإنزيمية للسكروز :** استنادا إلى التجربة في نص الصفحة 60 و نتائجها الممثلة في الوثيقة 1 من نفس الصفحة : 1- ماذا تستخلص من مقارنة النتائج التجريبية في الأنبوبتين 1 و 2 ؟ 2- ما هي المعلومات الإضافية المستخلصة من نتائج الأنبوبتين 3 و 4 ؟ **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يحدد أهم مميزات الإنزيم (أهم وظيفة للإنزيم) و هي تسريع التفاعل و يثبت طبيعته البروتينية خلال 25 د.	الكتاب المدرسي + السبورة	**النشاط 2 : إظهار النشاط الإنزيمي عن طريق التجارب الإعتيادية:** **1-الإماهة الإنزيمية للسكروز** **أ-الإماهة الإنزيمية للسكروز:** 1- من مقارنة نتائج التجربة 1 و 2 استنتج أن الخميرة سرعت تحليل السكروز إلى غلوكوز بشكل كبير. 2- من نتائج التجربتين 3 و 4 استنتج أن المسئول عن تسريع التفاعل في الخميرة هو جزيئات قابلة للترشيح و تتأثر بالحرارة حيث تفقد خواصها (تتخرب أو تتشوه).
***يثبت وجود نشاط إنزيمي في بذور القمح خلال الإنبات و يستخرج بعض مميزاته**		
ب-إظهار النشاط الإنزيمي في بذور القمح: انطلاقا من التجربة الموضحة في النص بالصفحة 61 و نتائجها في الوثيقة 2 من نفس الصفحة : 1- علل عدم تلون المناطق القريبة من نصف البذرة باللون الأزرق في المرحلة الأولى. 2- فسر نتائج المرحلتين 1 و 2. 3- ماذا تستنتج من نتائج المرحلة 3 ؟ **مؤشر الكفاءة الأساسية :** يثبت وجود نشاط إنزيمي في بذور القمح أثناء الإنبات و يستنتج و يثبت خصائص وسيلة هذا النشاط استنادا إلى نتائج تجريبية خلال 15 د من الوقت .	الكتاب المدرسي + السبورة	**ب-إظهار النشاط الإنزيمي في بذور القمح:** 1- يعلل عدم تلون المناطق القريبة من نصف البذرة باللون الأزرق في المرحلة الأولى من التجربة بعدم وجود النشاء حول البذور حيث تحلل . 2- تفسر نتائج المرحلتين 1 و 2 من التجربة : عدم التلون بالأزرق بعدم وجود النشاء الذي أضيف مع الجيلوز في البداية ، و تلون الجيلوز حول البذور بالأحمر الآجوري بعد المعاملة بمحلول فيهلينج و التسخين بوجود سكريات مرجعة ناتجة عن تحلل و إماهة النشاء . 3- استنتج من نتائج المرحلة 3 من التجربة أن تحليل و إماهة النشاء إلى سكريات بسيطة تم بواسطة جزيئات قابلة للترشيح هي الإنزيمات و هو ما يؤكد نتائج المرحلة الثانية من التجربة .
*** يتعرف على مكونات التركيب التجريبي المستعمل في التجريب المدعم بالحاسوب و يستخلص مميزات التجريب الاعتيادي مقارنة مع المدعم بالحاسوب ، و شروط التجريب المدعم بالحاسوب.**		
② - قياس النشاط الإنزيمي عن طريق التجريب المدعم بالحاسوب:المعلومات المفيدة ضمن نص الصفحة 62 ك 1- حدد مميزات التجارب العادية مقارنة باستعمال EXAO . 2-يتطلب التفاعل أثناء استعمال EXAO متابعة تغيرات pH الوسط و درجة الحرارة ، علل ذلك . **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يتعرف على مكونات التركيب التجريبي المستعمل في التجريب المدعم بالحاسوب و يستخلص مميزات التجريب الاعتيادي مقارنة مع المدعم بالحاسوب ، و شروط التجريب المدعم بالحاسوب خلال 15 د.	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**2-قياس النشاط الإنزيمي عن طريق التجريب المدعم بالحاسب:** 1- مزايا استعمال التجريب المدعم بالحاسوب في قياس نشاط الإنزيمات مقارنة بالتجربة الاعتيادية : - يسمح بالقياس السريع للمواد المتفاعلة أو النواتج بدقة - يسمح لنا بمتابعة سير التفاعل على الشاشة بصورة لحظية (آنية) لا تنتظر إنتهاء التجربة للحصول على النتائج - يسمح لنا بمشاهدة تأثير إضافة مركبات أو تغيرات في شروط التفاعل مباشرة - يسمح بالحفاظ على النتائج في ذاكرة الحاسوب ، و ذلك للرجوع إليها في أي وقت -كما يمكن إجراء رسم منحنى بياني في نفس المعلم للتجربة السابقة لغرض المقارنة. 2- يعلل متابعة تطور درجة الحرارة و الحموضة خلال التجريب المدعم بالحاسوب حيث أن العاملين يؤثران على سير التفاعل و بالتالي النتائج المنتظرة

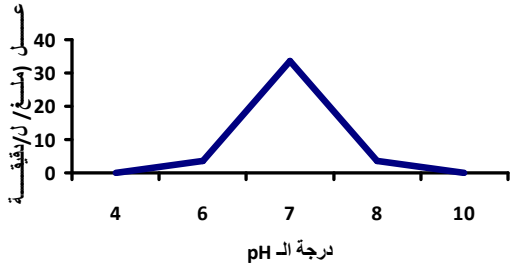
***يحدد دور الإنزيم و يكتشف خاصية التأثير النوعي له و خاصية عدم استهلاك الإنزيم و استهلاك مواد التفاعل. يستنتج ثبات سرعة التفاعل عند التراكيز العالية من مادة التفاعل و ينص فرضية تفسر ذلك. يتعرف على خاصية التأثير النوعي للإنزيم**

③- دراسة حركية التفاعلات الإنزيمية عن طريق التجريب المدعم بالحاسوب **التجربة 1** 1- حلل و فسر المنحنيين بالاعتماد على معادلة التفاعل1 2-استنتج دور الإنزيم في هذا التفاعل. **التجربة 2** 1- حلل و فسر المنحنى بعد الحقن الثاني. 2- ما هي المعلومة الإضافية التي يمكن استنتاجها حول عمل الإنزيم ؟ **التجربة 3** 1- ارسم منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة تركيز مادة التفاعل باستعمال المعطيات في الجدول 1. حلل المنحنى (النتائج التجريبية) .ماذا تستنتج ؟ 2- اقترح فرضية أو فرضيات لتعليل تغيرات سرعة التفاعل الإنزيمي في التراكيز المرتفعة لمادة التفاعل. **التجربة 4** فسر عدم استهلاك الأوكسجين في حالة الفركتوز . ماذا تستنتج فيما يخص علاقة الإنزيم بمادة التفاعل؟ **مؤشر الكفاءة الأساسية:** يحدد دور الإنزيم و يكتشف خاصية التأثير النوعي له و خاصية عدم استهلاك الإنزيم و استهلاك مواد التفاعل. يستنتج ثبات سرعة التفاعل عند التراكيز العالية من مادة التفاعل و ينص فرضية تفسر ذلك. يتعرف على خاصية التأثير النوعي للإنزيم انطلاقا من نتائج تجريبية خلال 50 د من الوقت	الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به	**3- دراسة حركية التفاعلات الإنزيمية عن طريق التجريب المدعم بالحاسوب** **التجربة 1** 1- يكون تركيز الأوكسجين مرتفعا (عند قيمة أعلى من 8 ملغ /اللتر) من بداية التجربة حتى الزمن 35 ثا . عند إضافة الإنزيم في الزمن 35 ثا انخفضت كمية الأوكسجين في الوسط حتى القيمة 1 ملف / اللتر في الزمن 50ثا . ثم تناقصت بشكل تدريجي من الزمن 50ثا حتى أصبحت 0.5 ملغ / اللتر في الزمن 180ثا . في غياب الإنزيم (الخط الأصفر) تناقصت كمية الأوكسجين بشكل ضئيل يكاد يكون مهملا حيث لم تنخفض دون 8 ملغ / اللتر في نهاية التجربة (بعد 180 ثا) 2- في هذا التفاعل نتج عن إضافة الإنزيم انخفاض كمية الأوكسجين في الوسط حيث استعمل في أكسدة الغلوكوز إلى غلوكونيك أي كلما استهلك O_2 تأكسد الغلوكوز إلى غلوكونيك فالأنزيم سرع تفاعل أكسدة الغلوكوز إلى غلوكونيك . **التجربة 2** 1- بعد الحقن الثاني للغلوكوز انخفضت كمية الأوكسجين في الوسط كما حدث بعد الحقن الأول للغلوكوز تماما. يفسر ذلك بأكسدة الغلوكوز إلى غلوكونيك بواسطة الإنزيم كما حدث تماما بعد الحقن الأول للغلوكوز حيث حلل الكمية المحقونة أولا ثم الكمية المحقونة ثانيا . 2- المعلومة الإضافية التي يمكن استنتاجها حول عمل الإنزيم هي أن مادة التفاعل تستنفذ بينما كمية الإنزيم لا تتأثر فهو يسرع التفاعل دون أن يدخل فيه أو يستهلك. **التجربة 3** 1- التمثيل البياني للنتائج **منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة تركيز مادة التفاعل**  تحليل المنحنى : تتزايد سرعة التفاعل بزيادة تركيز مادة التفاعل من التركيز 0 إلى التركيز 300 حيث تبلغ القيمة 34.8 ملغ/ل/الدقيقة. بعد التركيز 300 تبقى سرعة التفاعل ثابتة مهما زادت كمية مادة التفاعل. و منه استنتج أن التراكيز العالية من مادة التفاعل لا تؤثر على سرعة التفاعل. 2- يفسر ثبات سرعة التفاعل عند التراكيز العالية من مادة التفاعل بتشبع الإنزيم و بلوغه طاقته القصوى في تحويل مادة التفاعل. **التجربة 4** أفسر عدم استهلاك الأوكسجين في حالة الفركتوز و استهلاكه في حالة الغلوكوز بعدم تأثير الإنزيم على الفركتوز و تحليله للغلوكوز . ما سبق استنتج أن الإنزيم متخصص في التأثير على مادة تفاعل معينة دون غيرها .

<table>
<tr><td colspan="3">*يشاهد البنية الفراغية للإنزيم بدون و مع مادة التفاعل و يحدد العلاقة بين الإنزيم و مادة التفاعل ليتحقق من الفرضيات السابقة .</td></tr>
<tr><td><u>④: النماذج الحزبئية للإنزيم و مادة التفاعل</u>
1-ماذا تستنتج فيما يخص العلاقة بين البنية الفراغية للإنزيم و مادة التفاعل انطلاقا من الشكلين (ب) و (ج) من الوثيقة 7 ؟
2-ما هي العلاقة بين أشكال الوثيقة 7 و ثبات سرعة التفاعل عند التراكيز العالية لمادة التفاعل في التجربة 3 ؟
3-هل تأكدت إحدى الفرضيات المقترحة سابقا ؟
4- اقترح تسمية لموقع ارتباط مادة التفاعل مع الإنزيم.
مؤشر الكفاءة الأساسية : يشاهد البنية الفراغية للإنزيم بدون و مع مادة التفاعل و يحدد العلاقة بين الإنزيم و مادة التفاعل ليتحقق من الفرضيات السابقة خلال 15د.</td><td>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</td><td><u>4: النماذج الحزبئية للإنزيم و مادة التفاعل</u>
1- استنتج أن الشكل الفراغي لمادة التفاعل يتوافق و يتراكب مع الشكل الفراغي لتجويف أو جيب في الإنزيم.
2- يحتوي الإنزيم على موقع محدد (من حيث العدد و الشكل) لمادة التفاعل ، في التراكيز العالية تشغل كل مواقع الارتباط في الإنزيم فلا تجد جزيئات مادة التفاعل التي يزيد عددها عن مواقع الارتباط مكان للارتباط فلا تتفاعل أو تتحول ؛ حيث تصبح سرعة التحويل أو التفاعل ثابتة بثبات عدد مواقع الارتباط.
3- و هو ما يؤكد فرضية احتواء الإنزيم على مواقع ارتباط تتشبع في التراكيز العالية من مادة التفاعل.
4-اقترح تسمية مواقع ارتباط مادة التفاعل مع الإنزيم بالمواقع الفعالة .</td></tr>
<tr><td colspan="3">* يوضح الحالات المختلفة لعمل الإنزيم، و يتعرف على النشاطات الإنزيمية المختلفة (التحليل ، البناء ...)</td></tr>
<tr><td><u>⑤:العلاقة بين الإنزيم و مادة التفاعل</u>
1- قارن شكل الإنزيم و مادة التفاعل في الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 8 قبل و بعد الارتباط.ماذا تستنتج ؟
2- بالاعتماد على نواتج التفاعلات لكل إنزيم حدد نوع التفاعل الذي يقوم به الإنزيم في الحالات (ج)،(د)،(و).ما هو نوع التفاعل الذي ينتمي إليه الإنزيم GO، Catalase ؟ علل ذلك.
مؤشر الكفاءة الأساسية: يوضح الحالات المختلفة لعمل الإنزيم، و يتعرف على النشاطات الإنزيمية المختلفة (التحليل ، البناء ...) استنادا إلى وثيقة خلال 25د</td><td>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</td><td><u>5:العلاقة بين الإنزيم و مادة التفاعل</u>
1- في الحالة (أ) يتوافق شكل الموقع الفعال من الإنزيم مع شكل مادة التفاعل (S) مما يسمح بالارتباط بينهما و حدوث التفاعل و تشكيل ناتج التفاعل (P :produit) .
في الحالة (ب) لا يتوافق كل من شكل موقع التفاعل على الإنزيم و شكل مادة التفاعل فلا يحدث الارتباط ، في وجود مادة التفاعل و تحت تأثيرها يغير الإنزيم شكل موقع الارتباط حتى يتوافق مع مادة التفاعل فيحدث الارتباط بينهما و التفاعل و تشكيل ناتج التفاعل.
منه استنتج أن تكامل الشكل الفراغي لكل من موقع الارتباط و مادة التفاعل ضروري لحدوث الارتباط و التفاعل و لكن في غياب هذا التكامل قد يغير الإنزيم من شكل موقع الارتباط تحت تأثير وجود مادة التفاعل.
2- في الحالة (ج) قام الإنزيم بتحويل مادتي التفاعل S_1 و S_2 إلى ناتجين P_1 و P_2 .
في الحالة (د) بتحليل مادة التفاعل (S) إلى ناتجين P_1 و P_2
في الحالة (و) قام الإنزيم ببناء الناتج P انطلاقا من مادتي التفاعل S_1 و S_2 .
و عليه فالإنزيمات تقوم بنشاطات كيميائية مختلفة من التحويل إلى الهدم أو التحليل إلى البناء.
يقوم إنزيم glucose oxydase بتفاعل تحليل التعليل: حيث قام بتحليل (أكسدة) الغلوكوز إلى حمض الغلوكونيك بواسطة O_2 و نتج الماء المؤكسد.
كذلك يعمل إنزيم Catalase على تحليل الماء المؤكسد إلى ماء و ينطلق O_2 .</td></tr>
<tr><td colspan="3">*يرسم منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة الـ pH و يستنتج تأثير الـ pH</td></tr>
<tr><td><u>النشاط 3 : دراسة تأثير تغيرات درجة pH الوسط على نشاط الإنزيم:</u>
اعتمادا على النتائج التجريبية الممثلة بيانيا في الوثيقة 1 ص 67 :
1- حلل المنحنيات ثم استنتج تأثير الـ pH على نشاط الإنزيم.
2- ارسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة الـ pH .
ماذا تستنتج فيما يخص العلاقة بينهما؟
3- من خلال معارفك السابقة حول بنية و خصائص البروتين اقترح تفسيرا لآلية تأثير الـ pH على نشاط الإنزيم.
مؤشر الكفاءة الأساسية: يرسم منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة الـ pH و يستنتج تأثير الـ pH انطلاقا من نتائج تجريبية خلال 15 د من الوقت .</td><td></td><td><u>النشاط 3 : دراسة تأثير تغيرات درجة pH الوسط على نشاط الإنزيم:</u>
1- تتغير كمية O_2 في الوسط بتغير درجة الـ pH حيث :
عندما كان الـ pH= 4 و 10 بقي تركيز O_2 ثابتا في الوسط التجريبي ؛ لم يستعمل في الأكسدة لأن الإنزيم لم ينشط.
في الـ pH =6 و 8 انخفض تركيز O_2 من 8 ملغ / ل إلى غاية 2 ملغ / ل من وقت إضافة الإنزيم (30ثا) إلى غاية 180 ثا.
في الـ pH =7 انخفض تركيز O_2 من 8 ملغ /ل في الزمن 3 ثا حيث أضيف الإنزيم إلى 0.5 ملغ / ثا بعد 180 ثا .
استنتج أن نشاط الإنزيم يتأثر بدرجة الحرارة حيث يبلغ أقصاه غي pH = 7 و ينخفض هذا النشاط إذا ارتفع pH أو انخفض عن pH =7.</td></tr>
</table>

2- المنحنى البياني المعبر عن تغير سرعة التفاعل بدلالة pH الوسط :

منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة الـ pH



استنتج أن الـ pHيؤثر فعلا على سرعة التفاعل حيث يؤثر على نشاط الإنزيم : يتراوح هذا التأثير بين حدين أدنى و أقصى بينهما درجة يكون فيها النشاط أمثل (أعظمي).
3- يفسر تأثر نشاط الإنزيم بالـ pH بتحكم هذا الأخير و تأثيره على الروابط الكيميائية في جزيء البروتين و بالتالي بنيته الفراغية و عند تبدل البنية الفراغية يتغير شكل موقع التفاعل و منه نشاط الإنزيم.

*** يرسم منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة حرارة الوسط و يستنتج تأثير الحرارة على نشاط الإنزيم .**
يحدد أوجه الشبه و الاختلاف في تأثير الـ pH و الحرارة على نشاط الإنزيم

النشاط 4 : دراسة تأثير تغيرات درجة حرارة الوسط على نشاط الإنزيم:

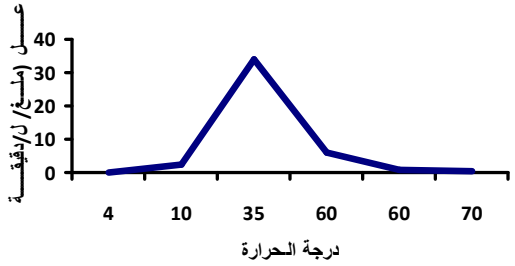
بناء على معطيات النص و الوثيقة 1 ص 68 :
1- حلل النتائج التجريبية ثم استنتج تأثير الحرارة على نشاط الإنزيم .
2- ارسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة الحرارة.
ماذا تستنتج فيما يخص العلاقة بينهما؟
3- من خلال معارفك السابقة حول بنية و مكونات البروتين اقترح تفسيرا لآلية تأثير الحرارة على تأثير الإنزيم.
4- بالاعتماد على الوثيقة 2 من نفس الصفحة حدد أوجه الشبه و الاختلاف في تأثير كل من الحرارة و الـ pH على نشاط الإنزيم .

مؤشر الكفاءة الأساسية: يرسم منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة حرارة الوسط و يستنتج تأثير الحرارة على نشاط الإنزيم .يحدد أوجه الشبه و الاختلاف في تأثير الـ pH و الحرارة على نشاط الإنزيم

النشاط 4 : دراسة تأثير تغيرات درجة حرارة الوسط على نشاط الإنزيم:

1-يتأثر تركيز الأوكسجين و بالتالي نشاط الإنزيم في وسط التجربة بتغير درجة الحرارة :
في درجات الحرارة 60° و 70° يبقى تركيز الأوكسجين ثابت ؛ لا يتغير دلالة على عدم نشاط الإنزيم.
في في الدرجة 10° ينخفض تركيز الأوكسجين من 8 ملغ/ل في الزمن 10 ثا إلى غاية 4.5 ملغ/ل في الزمن 180ثا
في الدرجة35° ينخفض تركيز الأوكسجين من القيمة : 8 ملغ/ل في الزمن 10 ثا إلى التركيز 0.5 ملغ/ل في الزمن 180 ثا .
استنتج أن الحرارة تؤثر على نشاط الإنزيم حيث يبلغ أقصاه في الدرجة 35° و ينخفض نشاطه عن ذلك كلما زادت أو نقصت الحرارة عن 35°.
2- رسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة درجة الحرارة:

منحنى تغير سرعة التفاعل بدلالة الحرارة



استنتج أن نشاط الإنزيم يكون أعظميا عند الدرجة 35° و ينخفض إذا زادت درجة الحرارة عن 35° أو انخفضت عنها.
3- يفسر فعل الحرارة على نشاط الإنزيم بتأثير الحرارة على الروابط الكيميائية في جزيء الإنزيم خاصة الهيدروجينية الضعيفة فبانكسار و تفكك هذه الروابط يتغير الشكل الفراغي للإنزيم و من ثم شكل موقع التفاعل فنشاط الإنزيم.
4- اعتمادا الوثيقة 2 ص 68 فإن كل من الـ pH و الحرارة يؤثران على أنواع مختلفة من الروابط الكيميائية في جزيء بروتين الإنزيم ما يؤدي إلى تغير في بنيته الفراغية و فقدانه شكل موقع التفاعل و منه فقدان نشاط الإنزيم أي نفس النتيجة في كل الحالات.

المرحلة الثالثة : التقويم التكويني		
تنظيم المحتوى/نشاط الأستاذ	الوسائل	نشاط التلميذ/ المقاييس
وظيفة كتابية رقم 3 **أدوات التقويم التكويني: (الأسئلة)** يكلف التلاميذ بحل التمرين 6 ص 72 من الكتاب في المنزل. **الأهداف من الأسئلة (التقويم):** **الأهداف (الكفاءات) المعرفية :** - إظهار و إثبات دور الأحياء في إفراز الإنزيمات المحللة للمواد الغائية مصدر المواد اللازمة للنمو و مصدر الطاقة. - يتعرف على أنواع الإنزيمات التي تفرزها الخميرة و يستنتج تخصص (دور) كل منها و شروط (مكان) نشاطها - يبرز العلاقة بين النشاط الإنزيمي للخميرة و وظيفة التغذية لديها (دور الإنزيمات في الأيض الخلوي"النشاطات الأيضية") **الأهداف (الكفاءات)المنهجية:** **-**إيجاد علاقات منطقية بين المعطيات **-**تطبيق الاستدلال العلمي - استقصاء المعلومات **الإجراءات المتخذة** : تصحح و توضع العلامات وفقا للمقاييس المحددة من طرف الأستاذ (سلم التنقيط) تحتسب العلامات تقويما مستمرا.	الكتاب المدرسي الكومبيوتر جهاز العرض الرقمي	**التمرين 6 ص 72 :** *ينجز هذا التمرين تطبيقا في المنزل *يحرر الأستاذ شبكة دقيقة لتقييم منتجات التلاميذ و يصحح الإجابات على أساس ذلك . * تحتسب العلامات كتقويم مستمر. التجربة 1.....ن3+3ن 1- تحليل النتائج في جدول الوثيقة 1 ص 72 يظهر الغلوكوز في الأنابيب المضاف لها السكروز و المالتوز (أ، ب) و لا يظهر في الأنبوب (ج) حيث أضيف الماء المقطر. استنتج أن مستخلص الخميرة احتوى على نوعين من الإنزيمات (أفرزتهما الخميرة) : إنزيم حلل للسكروز فينتج الغلوكوز (+ الفركتوز) إنزيم حلل المالتوز فنتج الغلوكوز (+ الغالاكتوز) التجربة 2.....3ن+3ن في التجربة 1 أنتجت الخميرة نوعين من الإنزيمات Sucrase و Maltase ضمن مستخلصها و في التجربة 2 عندما بقيت خلايا الخميرة كاملة أنتجت إنزيم واحد فقط هو المحلل للسكروز . استنتج أن الخميرة تنتج الإنزيمين ليعمل و ينشط كل منهما في وسط مختلف: إنزيم السكراز ليحلل السكروز خارج الخلايا و إنزيم اللاكتاز ليحلل المالتوز داخل الخلايا ؛ حيث لم ينفذ إلى الأنبوب من خلايا الخميرة في التجربة 2 . التجربة 3 .....2ن+2×3ن 1- يكمن إجراء التجربة بدون مادة التفاعل لاعتبارها مرجعا للمقارنة أو اتخاذها كشاهد على عدم استهلاك الأوكسجين لسبب آخر غير الخميرة. 2-يدل تناقص تركيز الأوكسجين في وسط التجربة إلى استعماله من طرف الخميرة لأكسدة السكريات من أجل إنتاج الطاقة .بحيث كلما كان الانخفاض أكبر كان استعمال السكر كمصدر للطاقة أكبر : و عليه فإن الخميرة تستعمل بدرجة كبيرة الغلوكوز لأنه الأبسط حيث تحتاج لعدد أقل من الإنزيمات لتحليله (أكسدته في التجربة)، و تستعمل بدرجة أقل السكروز ثم المالتوز لأنها تحتاج إلى إنزيمات أخرى تصنعها لتفكيك السكريات الثنائية إلى بسيطة. و لا تستعمل اللاكتوز لغياب الإنزيمات المسئولة عن إماهته إلى سكريات تستطيع الخميرة استهلاكها.