imta

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا تجريبي
الشعبة :علوم تجريبية

ولاية الجزائر - غرب
ثانوية سعيد موزارين -دالي ابراهيم
دورة ماي 2024

اختبار في مادة :علوم الطبيعة والحياة

المدة 04 :ساعات و 30دقيقة.

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول:

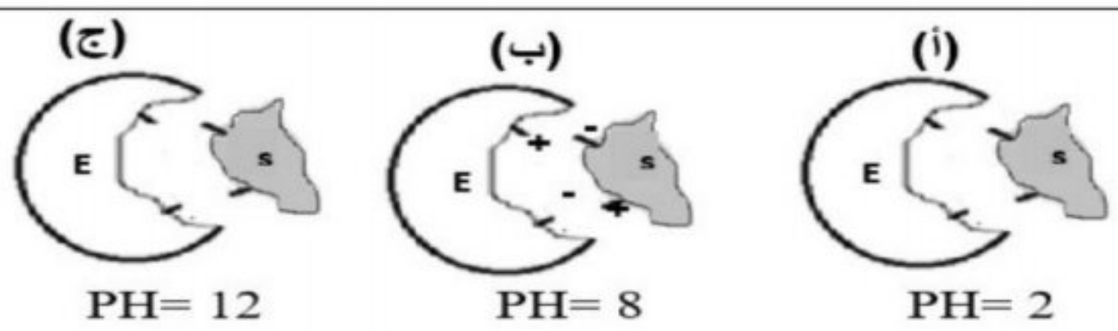
يحتوي الموضوع على 5 صفحات (من الصفحة 1من 10 الى الصفحة 5 من 10)

التمرين الأول : (5 نقاط)

الأنزيمات جزيئات بروتينية متخصصة تلعب دورا أساسيا في حياة الكائنات الحية نظرا للوظائف الحيوية التحفيزية التي تقوم بها تتميز بخصائص متعددة تمكنها من أداء هذه الوظائف، ولمعرفة بعض خصائص الانزيمات نقدم الوثيقة التالية:

الحالة / الشروط	الحالة (س)	الحالة (ع)	الحالة(ص)
درجة الحرارة	04	28	65
عدد الوحدات الإنزيمية الحرة	56	3	67

الشكل (أ): تغيرات الحركية الإنزيمية بدلالة (C°)



الشكل (ب): نمذجة لتأثير PH على النشاط الإنزيمي

الوثيقة

1- **إختر** ماهو صحيح من العبارات المقترحة لتكملة الجمل التالية:

1 تغير من التغيرات الآتية يتيح الاستمرار في زيادة معدل التفاعل:
أ)- خفض تركيز الركيزة .
ب)-زيادة تركيز الانزيمات.
ج)- خفض تركيز الانزيمات.

2 في الحالة (ع) من الشكل(أ) تتناقص كمية الوحدات الانزيمية لـ :
أ)- أن النشاط أعظمي عند درجة الحرارة المثلى.
ب)- تخريب الوحدات الإنزيمية
ج)- أن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل تصبح في الموقع المناسب للتأثير على الركيزة

3 تحدث معظم التفاعلات المحفزة بإنزيمات ببطء في درجات الحرارة المنخفضة لأن:
أ)- درجات الحرارة المنخفضة تعني أن طاقة حركة الجزيئات أكبر ولذلك تتصادم كثيرا .
ب)- معظم التفاعلات الانزيمية يحدث بسرعة في درجات الحرارة المنخفضة.
ج)- درجات الحرارة المنخفضة تعني ان طاقة حركة الجزيئات اقل ولذلك لا تتصادم كثيرا.

4 في الحالة (أ) في الشكل (ب) تؤثر درجة الحموضة على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية :
أ)- تصبح الشحنة الكهربائية الاجمالية موجبة.
ب)- تصبح الشحنة الكهربائية الاجمالية سالبة.
ج)- يفقد الموقع الفعال شكله المميز بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبت الركيزة.

5 تثبت سرعة التفاعل الانزيمي لأنه :
أ)- لا توجد انزيمات متوفرة للارتباط بالمزيد من الركائز.
ب)- تشوهت الإنزيمات ومن ثم توقف التفاعل .
ج)- لا يوجد مزيد من الركائز للتأثير عليها ومن ثم وصل معدل التفاعل الى اقصى نقطة له.

6 التأثير النوعي المزدوج :
أ)- يمكن لإنزيم واحد ان يحفز تفاعلين مختلفين لنفس الركيزة .
ب)- يمكن لإنزيمين مختلفين ان يحفزا تفاعلين مختلفين لنفس الركيزة .
ج)- يمكن لإنزيم تحفيز تفاعل تحويل و اماهة و بناء .

2- **وضح** في نص علمي خصائص الانزيم، **مبرزا** تأثير عوامل الوسط على نشاطه.(النص العلمي مهيكل بمقدمة ،عرض و خاتمة)

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تتصدى العضوية بجهازها المناعي لمختلف أنواع المستضدات ، إلا أن تطوير هذه المستضدات لآليات للإفلات من الجهاز المناعي من جهة و مقاومتها للمضادات الحيوية من جهة ثانية أصبح مشكلا صحيا عالميا يستلزم البحث عن حلول بديلة للمضادات الحيوية.

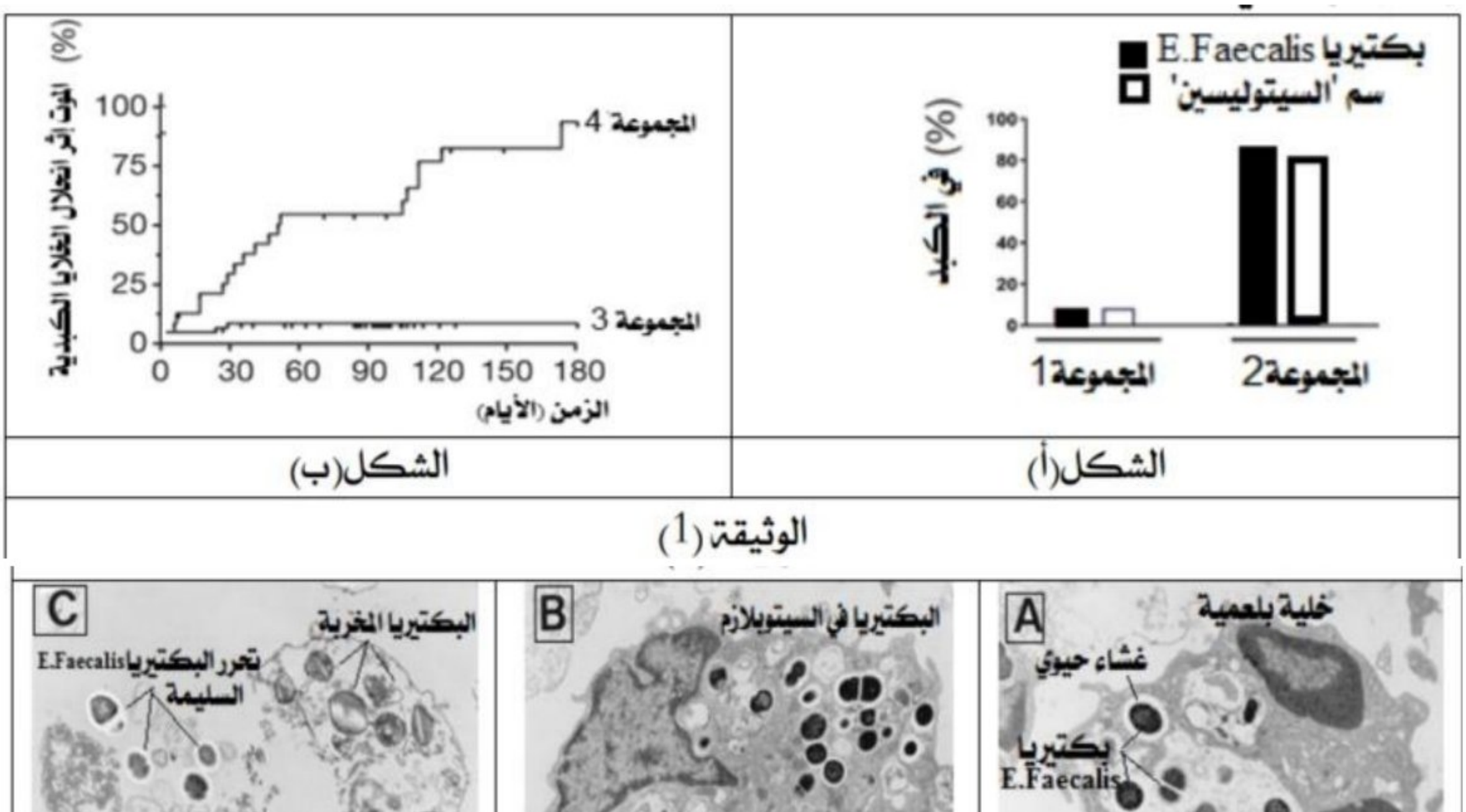
البكتيريا E. Faecalis : تتعايش مع الملايين من البكتيريا النافعة في الأمعاء مشكلة **الميكروبيو م (الفلورا المعوية)** و تؤدي دورا هاما في سلامة العضوية، لكن و تحت تأثير بعض العوامل يمكنها الإنتقال للأنسجة مسببة أضرارا صحية ، فهي تعزز **مرض إلتهاب الكبد الكحولي** خاصة مع مقاومتها للجهاز المناعي و العديد من المضادات الحيوية.

الدراسة التالية تسلط الضوء على علاقة هذه البكتيريا بتفاقم مرض إلتهاب الكبد الكحولي ، و بعض الآفاق العلاجية في ظل مقاومتها للجهاز المناعي و المضادات الحيوية.

الجزء الأول:

قام فريق البحث في كلية الطب بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو برئاسة أستاذ الطب و أمراض الجهاز الهضمي" **بيرند شنابل** " بقياس نسبة كل من بكتيريا E. Faecalis و كذا نسبة السم الذي تفرزه **"السيتوليسين "** في كبد مجموعتين (1) و(2) من الفئران تم حقنهما ببكتيريا E. Faecalis في الأمعاء مع إخضاع المجموعة (2) لنظام غذائي به كحول الإيثانول ، النتائج ممثلة في الشكل(أ)من الوثيقة (1) .

بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج قياس نسبة **انحلال الخلايا الكبدية** المسبب للموت عند مجموعتين (3) و (4) من الفئران ، حيث حقنت المجموعة (3) ببكتيريا E. Faecalis **سلبية السيتوليسين**(ليس لها قدرة تركيبه) والمجموعة (4) ببكتيريا E. Faecalis **إيجابية السيتوليسين**(لها قدرة تركيبه) . و يوضح الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة(2) صورا مجهرية و رسما تخطيطيا لسلوك بكتيرياE. Faecalis تجاه الجهاز المناعي.

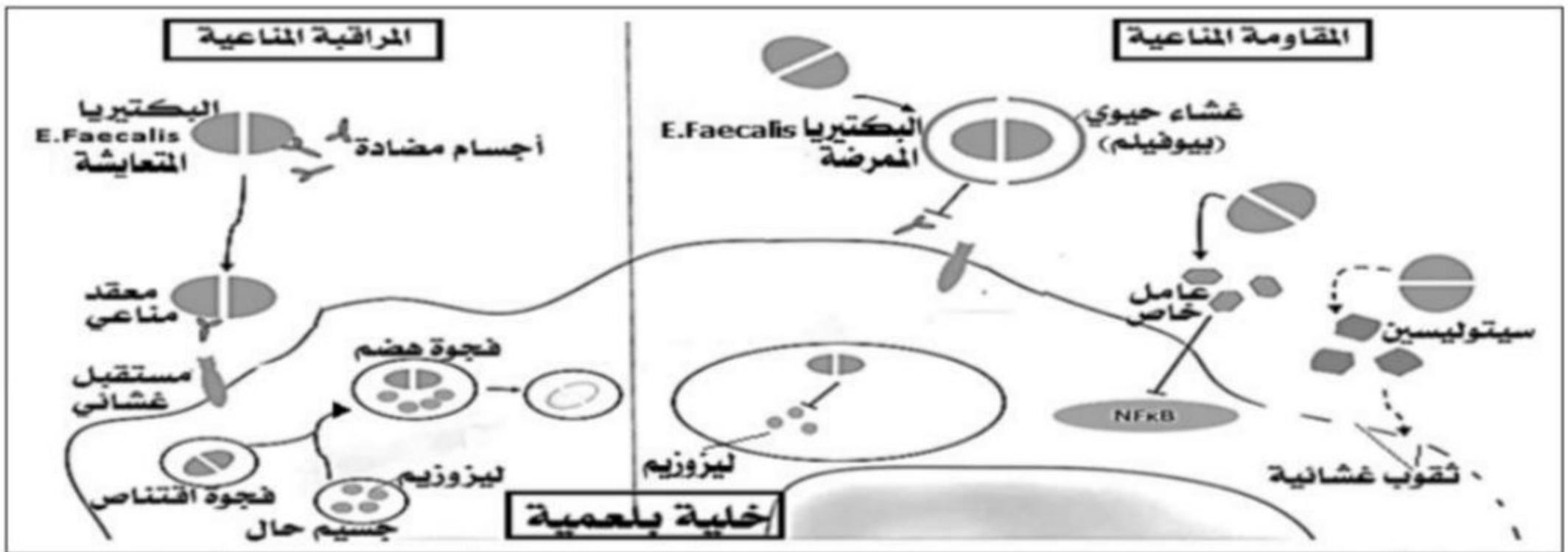


الشكل(أ) | الشكل(ب)

الوثيقة (1)

بعد 6 سا من حقن البكتيريا | بعد 48 سا من حقن البكتيريا | بعد 72 سا من حقن البكتيريا

الشكل(أ)



NFkB: عامل نووي يعزز تحكم الخلية في الاستجابة ضد العدوى و السموم — تثبيط : ⊣
الشكل(ب)
الوثيقة (2)

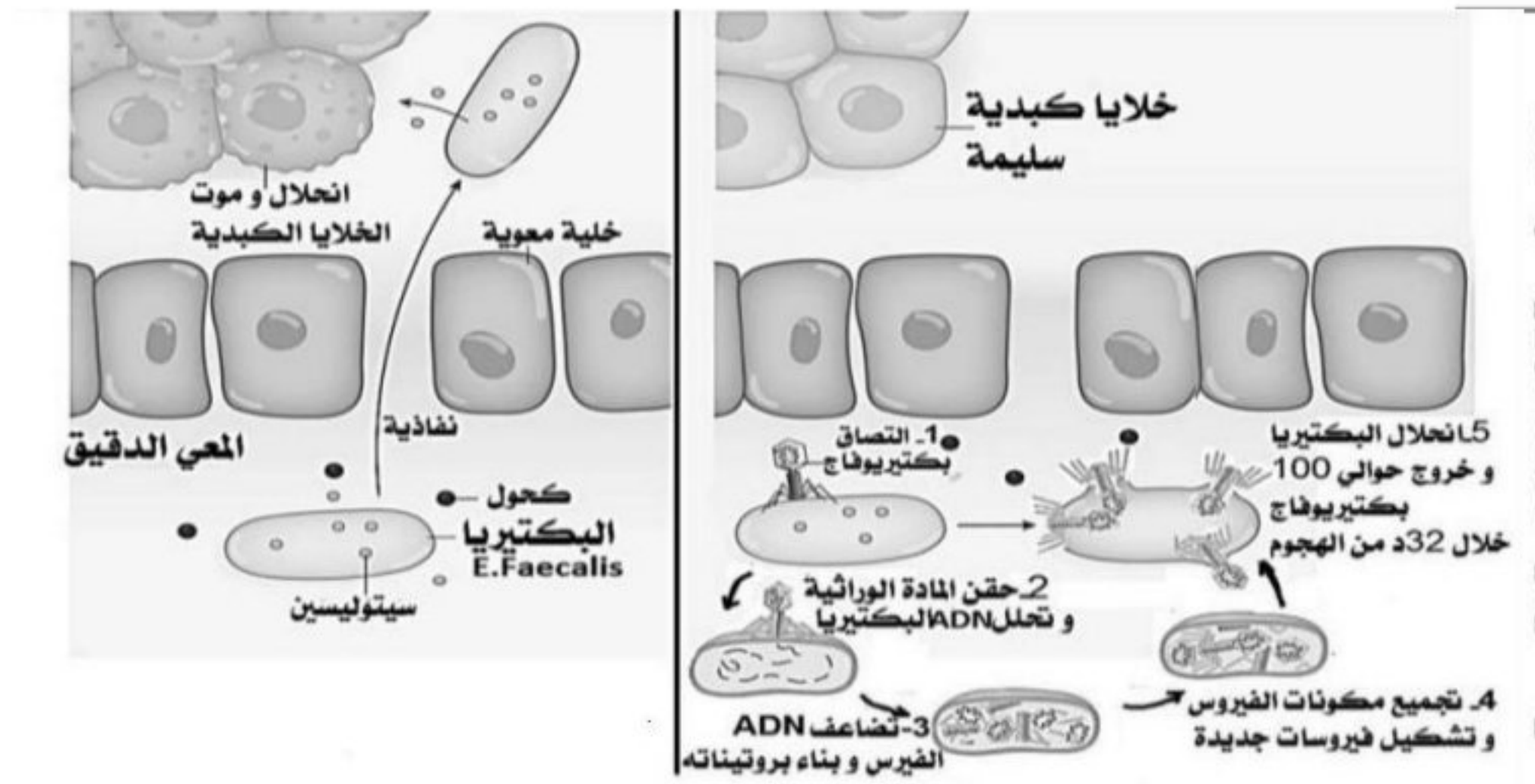
1- **حلل** نتائج الوثيقة (1).

2- **حدد** علاقة بكتيريا E. Faecalis بتفاقم مرض إلتهاب الكبد الكحولي وذلك انطلاقا من معطيات الوثيقة 2

الجزء الثاني:

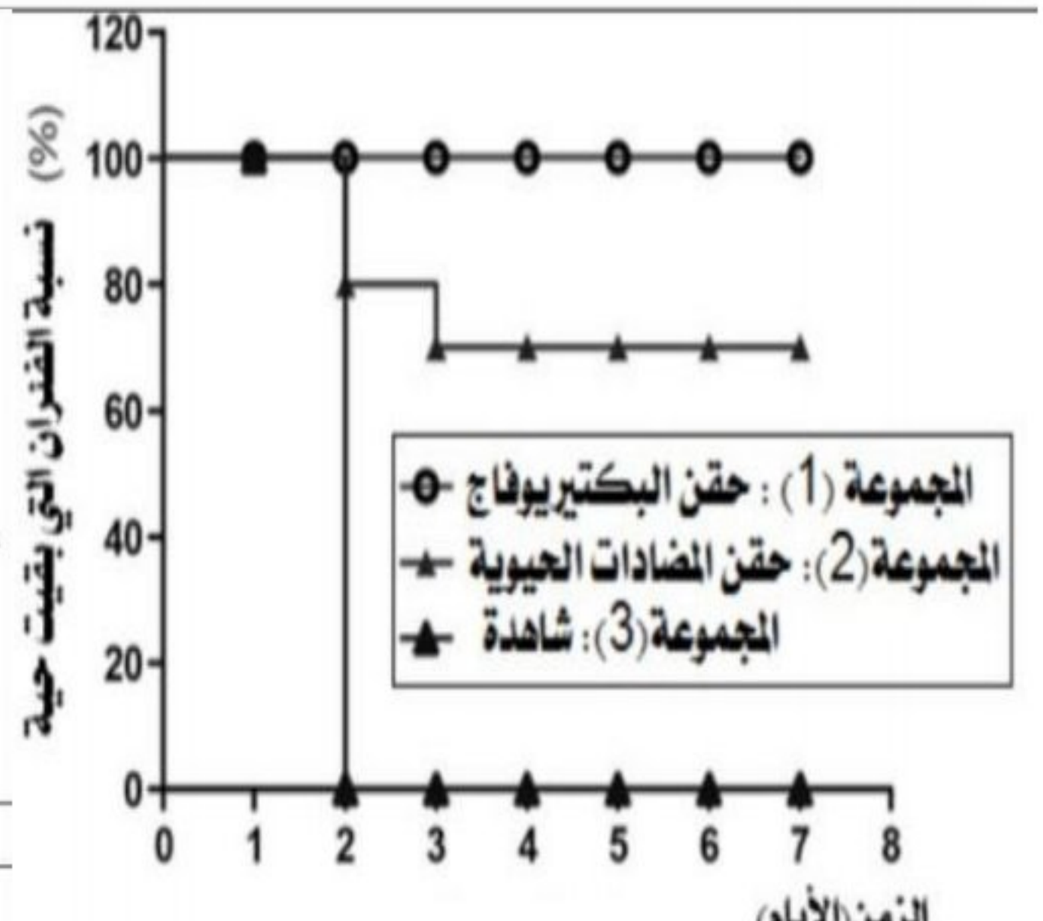
في ظل الإرتفاع المستمر لأنواع البكتيريا المقاومة للجهاز المناعي و للمضادات الحيوية ، جدد الباحثون اهتمامهم بالعلاج بواسطة **الفيروسات ملتهمة البكتيريا(بكتيريوفاج).**

لتوضيح أهمية العلاج **بالبكتريوفاج** تم تتبع تطور حياة 3 مجموعات من الفئران تم حقنها ببكتيريا E. Faecalis **إيجابية السيتوليسين** وكحول إيثانول مع حقن كل من المضادات الحيوية أوالبكتريوفاج. والنتائج ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (3) ، كما يوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة آلية تأثير البكتريوفاج على البكتيريا E.Faecalis عند مدمني الكحول.



الشكل(ب)

الوثيقة(3)



الشكل(أ)

ملاحظة: تؤثر المضادات الحيوية الفعالة على البكتيريا النافعة والضارة معا ، مما يتسبب في قتل بكتيريا مفيدة للجسم.

- **أثبت** أهمية استعمال الفيروسات ملتهمة البكتيريا(البكتريوفاج) لعلاج إلتهاب الكبد الكحولي مختلف الإلتهابات البكتيرية في العضوية في ظل ارتفاع مقاومة البكتيريا للجهاز المناعي وللمضادات الحيوية، ثم **قدم** بعض الإرشادات للوقاية من الإصابة بالإلتهابات البكتيرية. وذلك باستغلالك لمعطيات الوثيقة 3

التمرين الثالث : (8 نقاط)

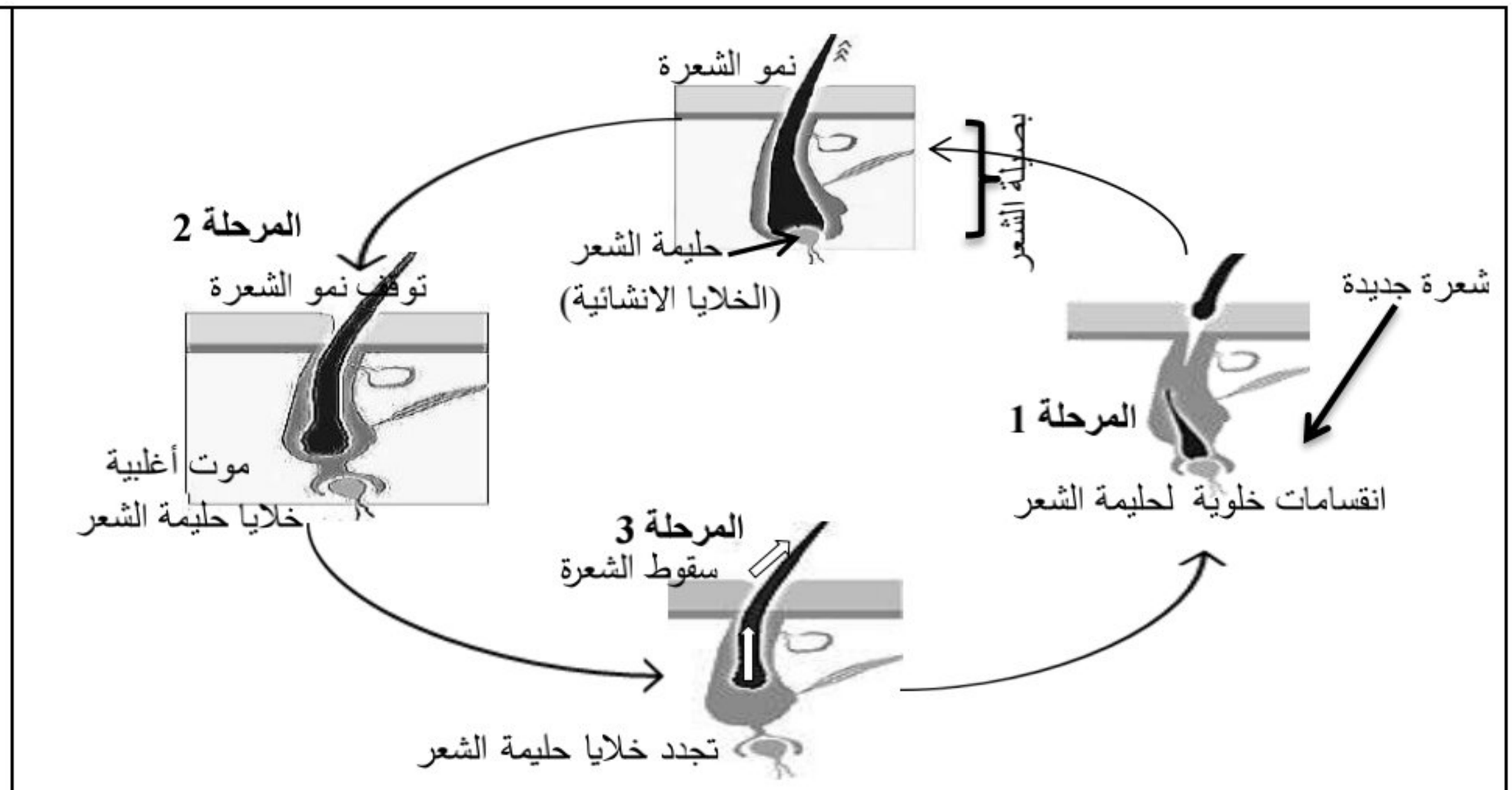
يتحكم التعبير المورثي في بنية البروتين الوظيفية الا أن اختلال ذلك ينعكس على النمط الظاهري, كحالة سقوط الشعر عند بعض الاشخاص و عدم تجدده, لفهم ذلك نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: يتجدد الشعر عند مختلف الثديات باستمرار, حيث تدوم حياة الشعرة الواحدة من 2 الى 7 سنوات,

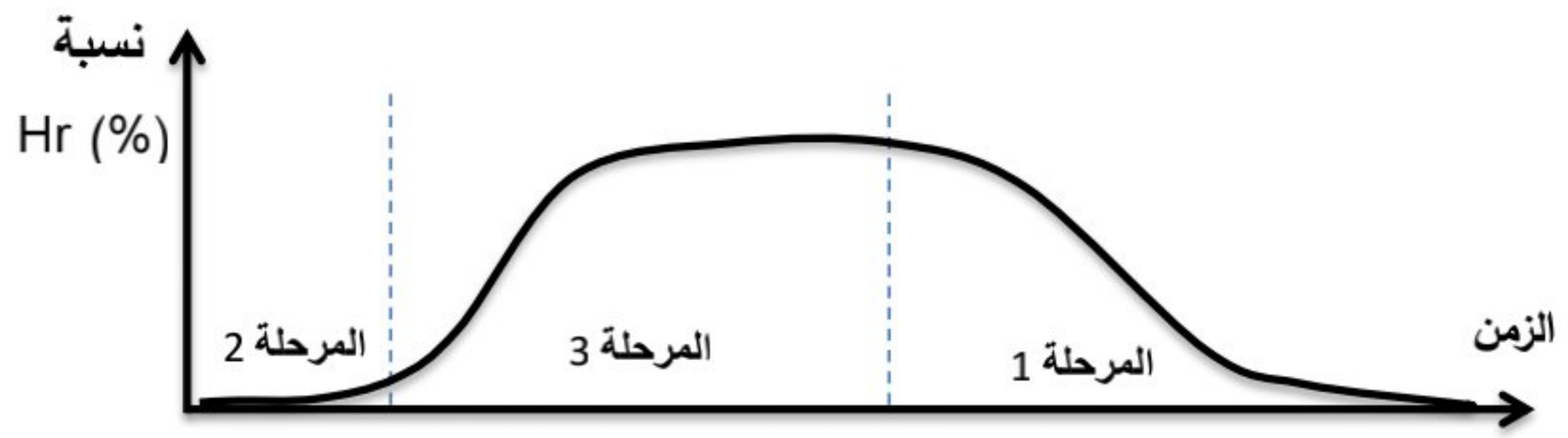
الشكل (أ) من الوثيقة (1) يوضح مراحل دورة حياة بصيلة الشعر, بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيترجم نسبة إنتاج العامل البروتيني Hr المتدخل في تنظيم دورة الشعر.

الوثيقة (1)

الشكل (أ)



الشكل (ب)



- **صغ** فرضية تفسر بها فقدان الشعر نهائيا عند بعض الأشخاص, باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1).

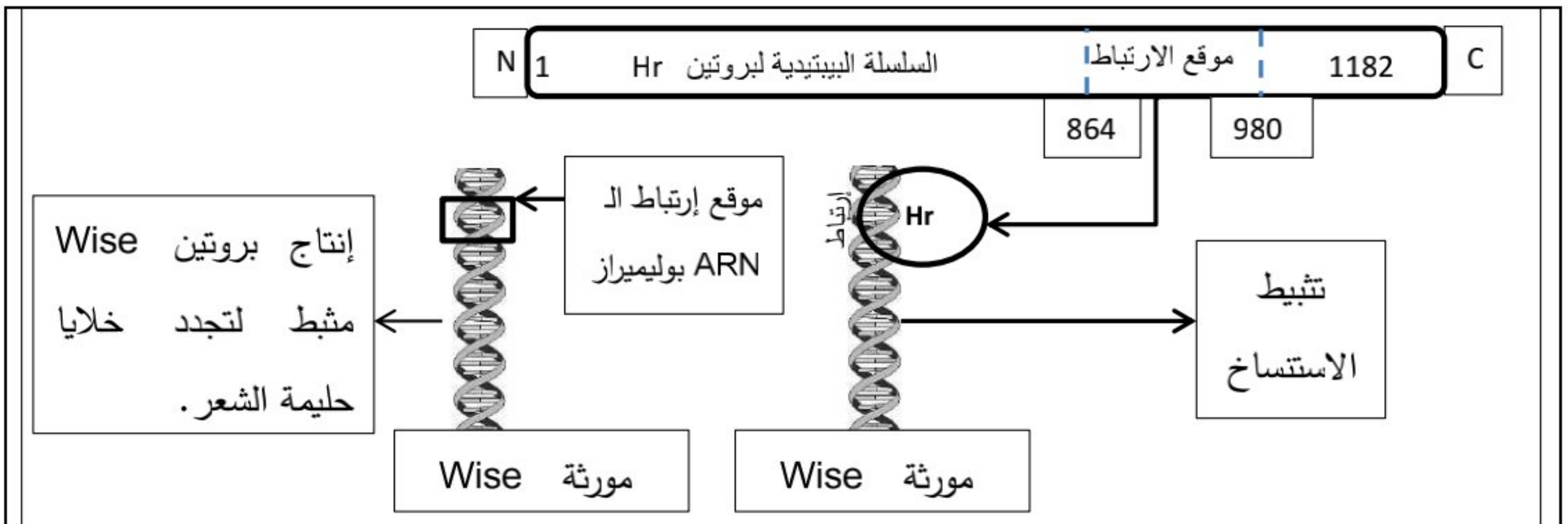
الجزء الثاني:

لدراسة أكثر دقة حول دور بروتين Hr في تنظيم دورة حياة بصيلة الشعر وعلاقته بتساقط الشعر, إليك الوثيقة (2).

الشكل (أ): بنية و الية تدخل بروتين Hr في نمو وتجديد الشعر.

الشكل (ب): التتابع النيكليوتيدي لجزء السلسلة غير المستنسخة من مورثة Hr عند شخص طبيعي و أخر يعاني من سقوط الشعر و عدم تجدده.

الشكل (ج) : مستخرج من جدول الشفرة الوراثية.



الشكل (أ)

957-958-959-960 -961-962-963

اليل عادي: GCC.CAC.CAA.GGG.AAA.CTC.AAC

اليل طافر: GCC.CAC.CAA.TGG.AAA.CTC.AAC

الشكل (ب)

الرامزة	UGA UAA UAG	CGU CGC CGA CGG	GCU GCC CGA GCG	AAU AAC	CUU CUC CUA CUG	UGG	CAU CAC	AAA AAG	CAA CAG	GGU GGC GGA GGG
الحمض الاميني	Stop	Arg	Ala	Asn	Leu	Trp	His	Lys	Gln	Gly

الشكل (ج)

الوثيقة (2)

1- **صادق** على صحة الفرضية المقترحة , باستغلال معطيات الوثيقة (2).

2- **إقترح** علاجا لهذه الحالة.

الجزء الثالث:

أبرز في مخطط العلاقة بين التعبير المورثي و النمط الظاهري لشخص يعاني من فقدان الشعر, إعتمادا على ما توصلت اليه في هذه الدراسة و معارفك.

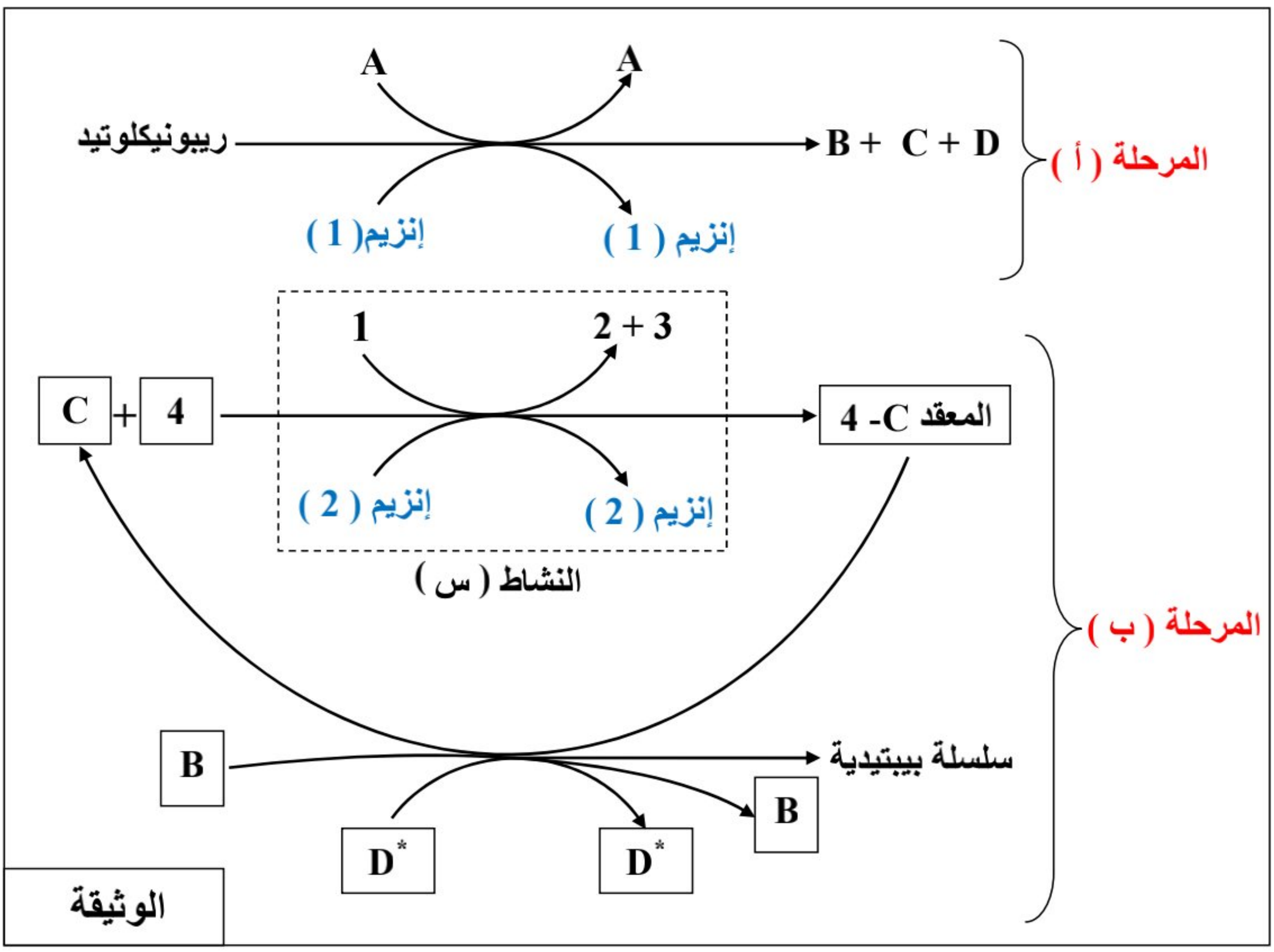
إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على 5 صفحات (من الصفحة 6من 10 الى الصفحة10من 10)

التمرين الأول : (5 نقاط)

تركب الخلايا حقيقية النواة بآليات محددة بروتينات متنوعة ذات أهمية حيوية ، تخصصها الوظيفي مرتبط ببنيتها الفراغية تمثل **الوثيقة** مخطط لمراحل تركيب بروتين وظيفي.



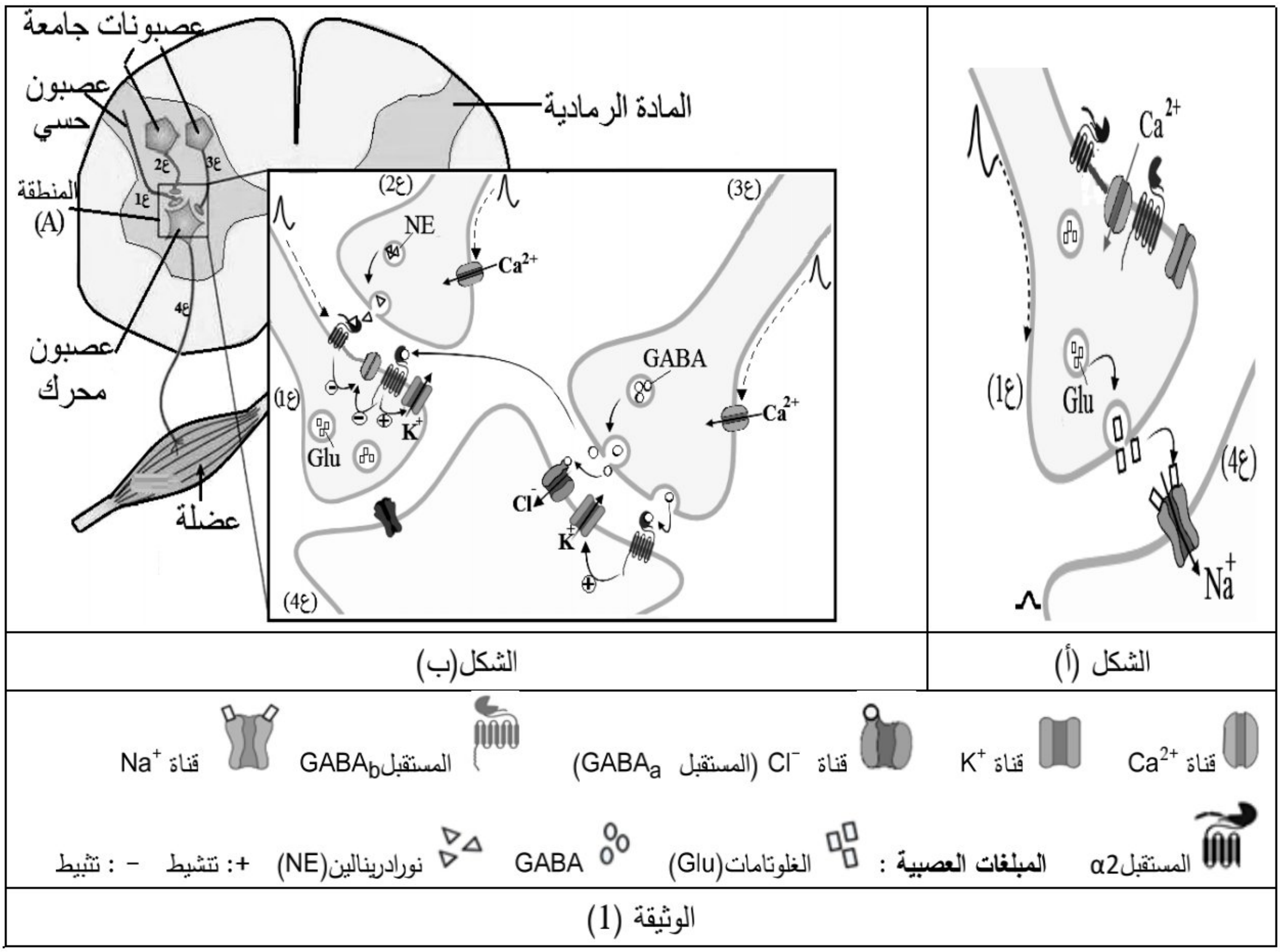
1- **تعرف** على البيانات المشار إليها بالأحرف و الأرقام .
ثم **سم** المرحلتين (أ) و (ب) و الإنزيمين (1) و (2) و النشاط (س) .

2- **بين** في نص علمي مهيكل كيف تساهم العلاقة بين الأحماض النووية المشار إليها في الوثيقة في تحديد البنية الفراغية للبروتين انطلاقا من معطيات الوثيقة و معلوماتك .

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تؤمن المشابك العمل المنسق للعضلات عن طريق بروتينات غشائية ذات تخصص وظيفي عالي ، يُنشط بعضها بتأثير مبلغات عصبية محددة ، كما يمكن استهدافها من قبل مركبات خارجية منها العلاجية مثل مادة TIZANIDINE التي تستعمل لعلاج التشنجات العضلية ، لمعرفة آلية تأثير مادة TIZANIDINE (TZD) تُقدم الدراسة التالية :

<u>الجزء الأول</u> : تُوضح الوثيقة (1) الآلية التي تسمح بتثبيط العصبون المحرك للعضلة و بالتالي استرخائها ، في منطقة التشابك(A) على مستوى المادة الرمادية للنخاع الشوكي لأربعة عصبونات أحدهما حسي هو (ع1) وآخران وارد ان من الدماغ نحو النخاع الشوكي هما (ع2) و (ع3) ووالعصبون(ع 4) محرك للعضلة .



الوثيقة (1)

1- **حلل** الشكل (أ) .

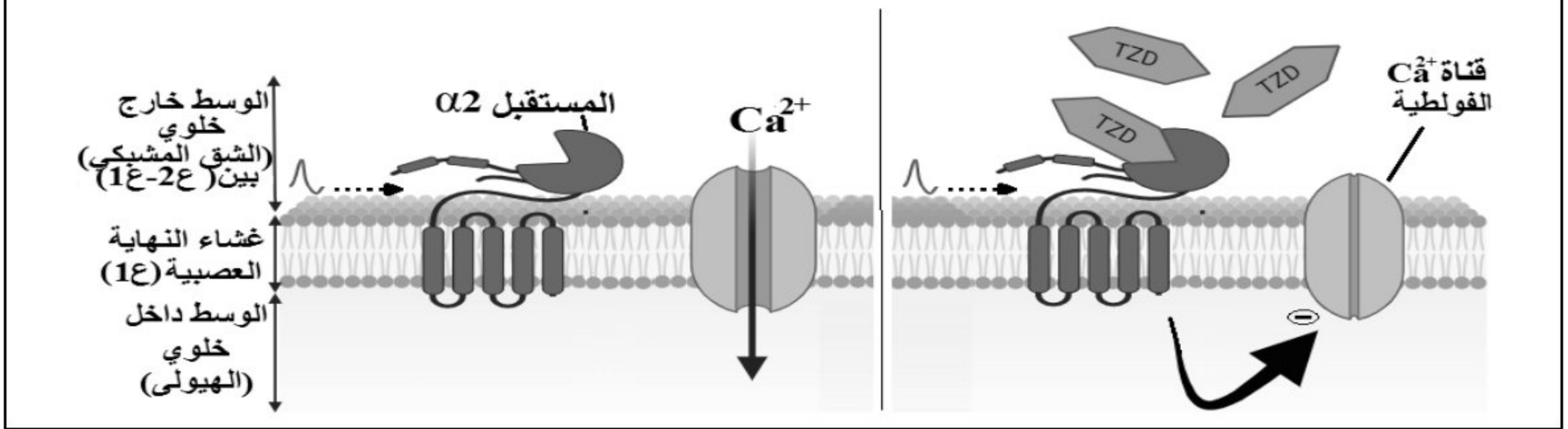
2- **قارن** بين نشاط المبلغات العصبية في المنطقة (A) من النخاع الشوكي مما يسمح بكبح وصول الرسالة العصبية إلى العضلة وتأمين استرخائها . وذلك انطلاقا من معطيات الشكل ب

الجزء الثاني :

التشنج العضلي هو حالة مرضية ناتجة عن تقلصات عضلية لا إرادية ، لتحديد آلية تأثير مادة TIZANIDINE (TZD) لعلاج التشنج العضلي الحاد و المؤلم تقدم الوثيقة (2) حيث :

- يمثل الشكل (أ) تسجيلات محصل عليها في (ر.ذ.م) المثبت في غشاء العصبون المحرك (ع 4) إثر تنبيه العصبون (ع1) فقط و دون تنبيه العصبونين (ع 2) و (ع 3) ، في الحالة العادية (التسجيل ①) و إثر حقن مادة (TZD) في الفراغ المشبكي بين العصبونين (ع1) و (ع2) (التسجيل ②)
- و يوضح الشكل (ب) مقر و آلية تأثير مادة (TZD)

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

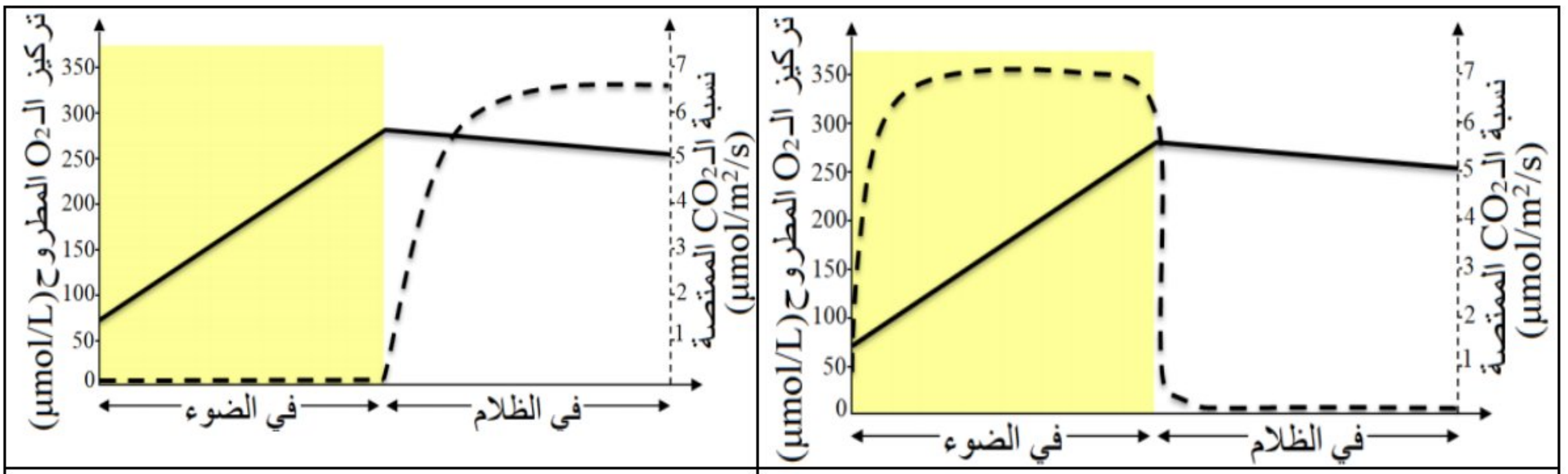
- اشرح آلية تأثير مادة (TZD) للتخلص من التشنج العضلي و استعادة العضلة لحالة الاسترخاء باستغلالك للوثيقة (2)

التمرين الثالث (08 نقاط) :

في الصحاري الحارة يكون جفاف التربة و الهواء في النهار مرتفعا للغاية بحيث يمكن لعدد قليل من النباتات بالبقاء على قيد الحياة هناك الا أنه توجد فئة من النباتات تتكيف مع هذه البيئات مثل نبات الصبار, و ذلك باستعمال احدى طرق التركيب الضوئي تدعى اختصارا باسم **CAM**, لفهم ألية هذا النشاط الايضي تقترح الدراسة التالية :

الجزء الاول

باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب **EXAO** نقوم بقياس تركيز الـO_2 المطروح و نسبة امتصاص الـCO_2 من طرف أوراق نبات أخضر عادي و نبات الصبار الذي يستعمل طريقة **CAM**, النتائج المحصل عليها مسجلة في الوثيقة **1**.

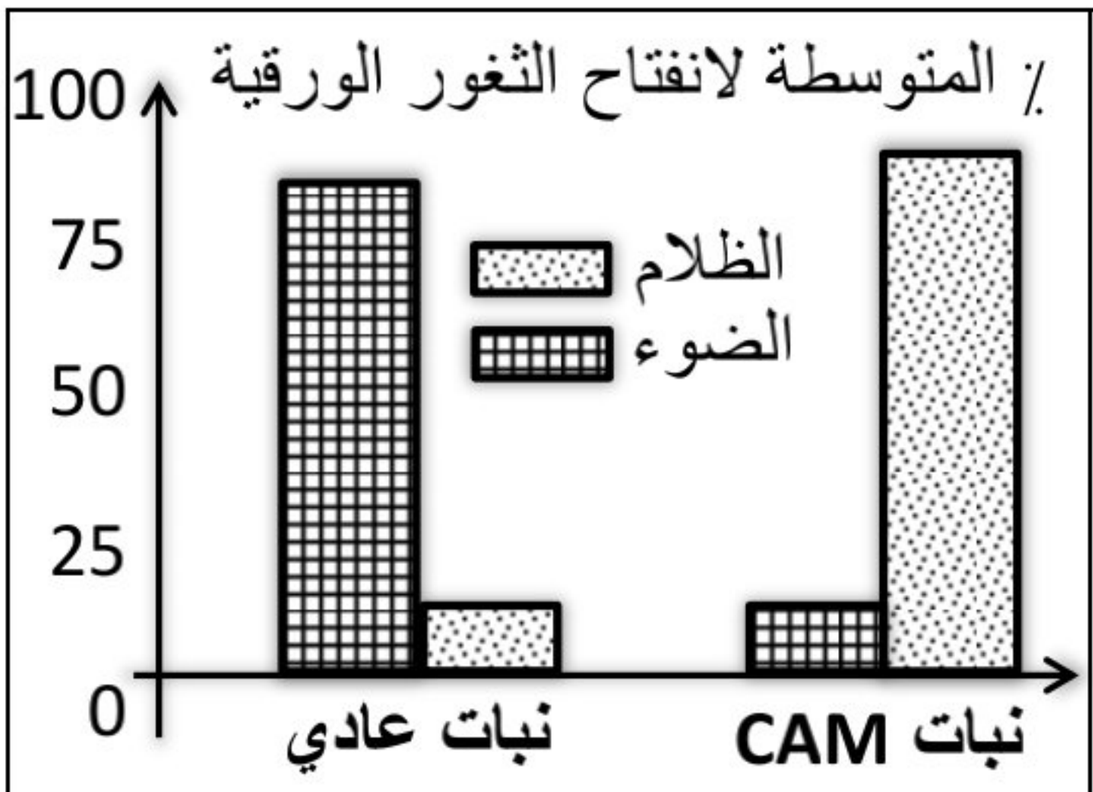


عند النبات العادي	عند نبات الصبار
الوثيقة 1	

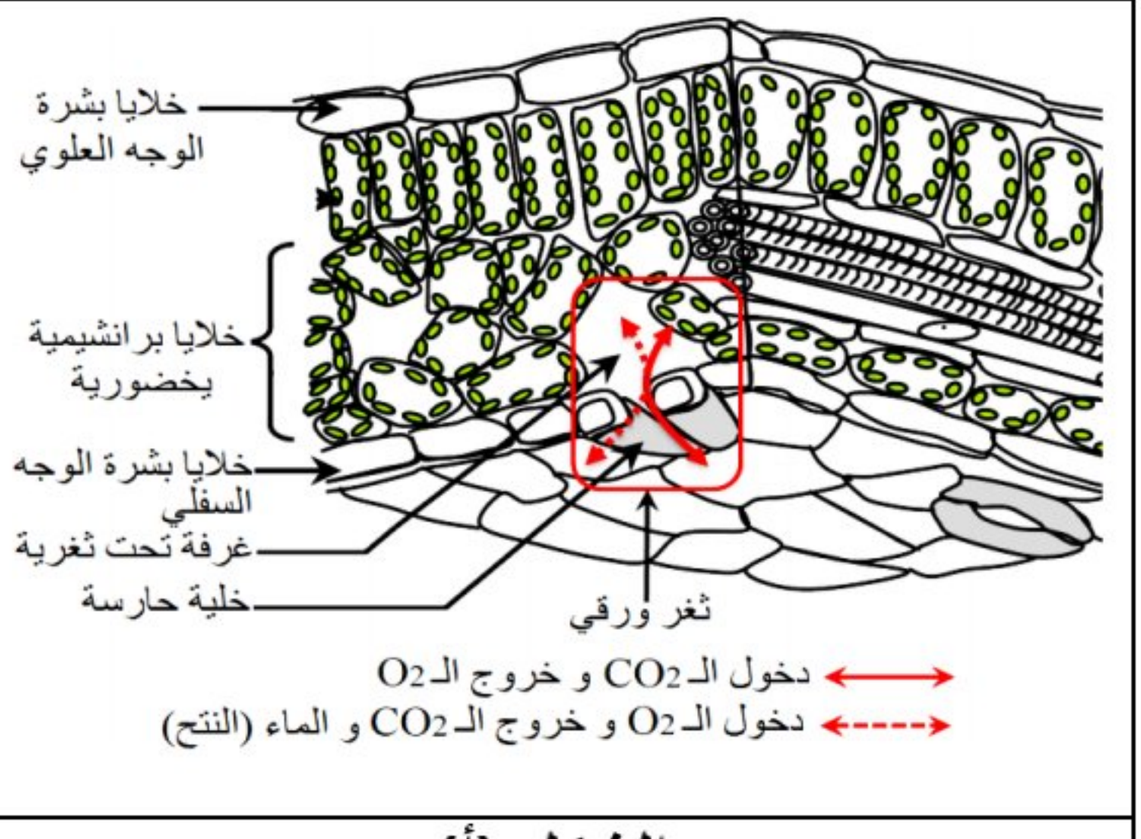
1- أقترح فرضية تفسربها النتائج المحصل عليها. **باستغلالك الوثيقة 1**

الجزء الثاني

تحتوي أوراق النبات الاخضر على بنيات تدعى بالثغور الورقية, يمثل الشكل (أ) من الوثيقة **2** الخصائص البنيوية و الوظيفية لهذه البنيات أما الشكل **(ب)** فيبين تغير نشاط هذه البنيات عند نباتات عادية و أخرى من نوع **CAM** في شروط تجريبية مختلفة, حيث أظهر التحليل الكيميائي لحشوة الصانعات الخضراء عند نبات من نوع **CAM** مثل الصبار وجود جزيئة كيميائية رباعية الكربون تدعى مالات **Malat**, يمثل الشكل (أ) من الوثيقة **3** نسبة المالات و النشأ في أوراق نباتات من نوع **CAM** أما الشكل **(ب)** من الوثيقة **3** فيظهر تفاعلات تتدخل فيها جزيئة مالات و تحدث عند هذا النوع من النبات.

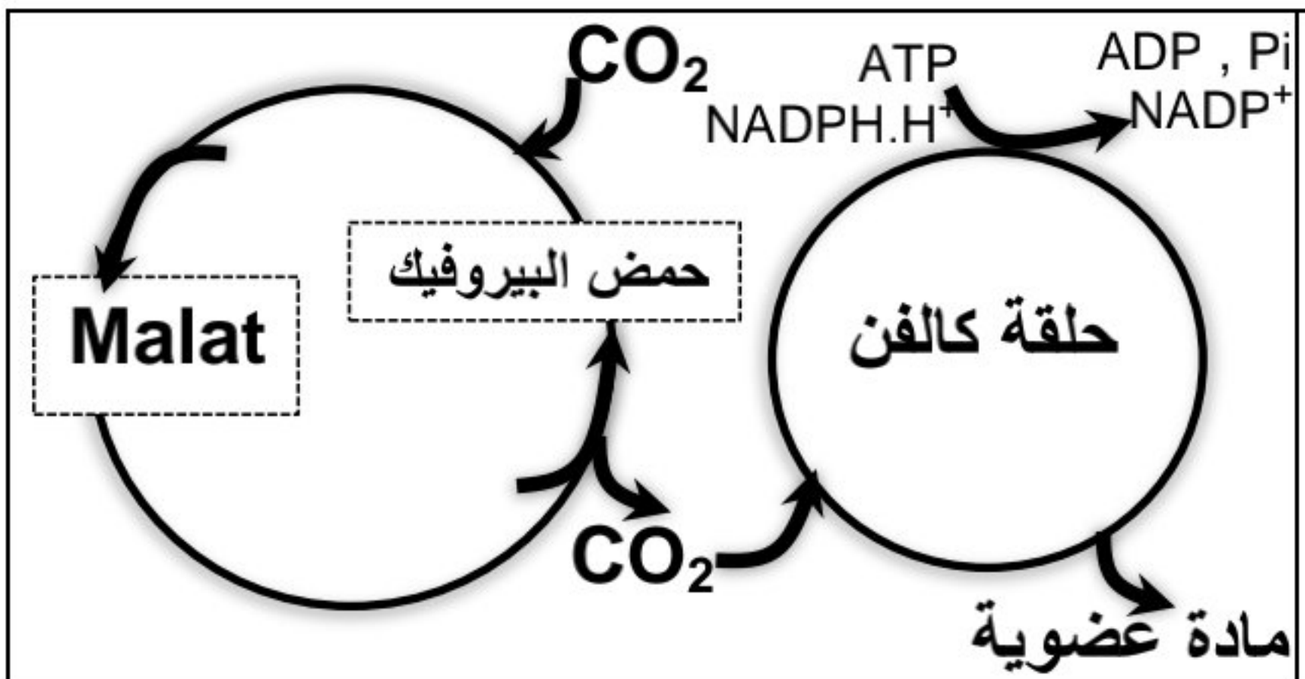


الشكل (ب)

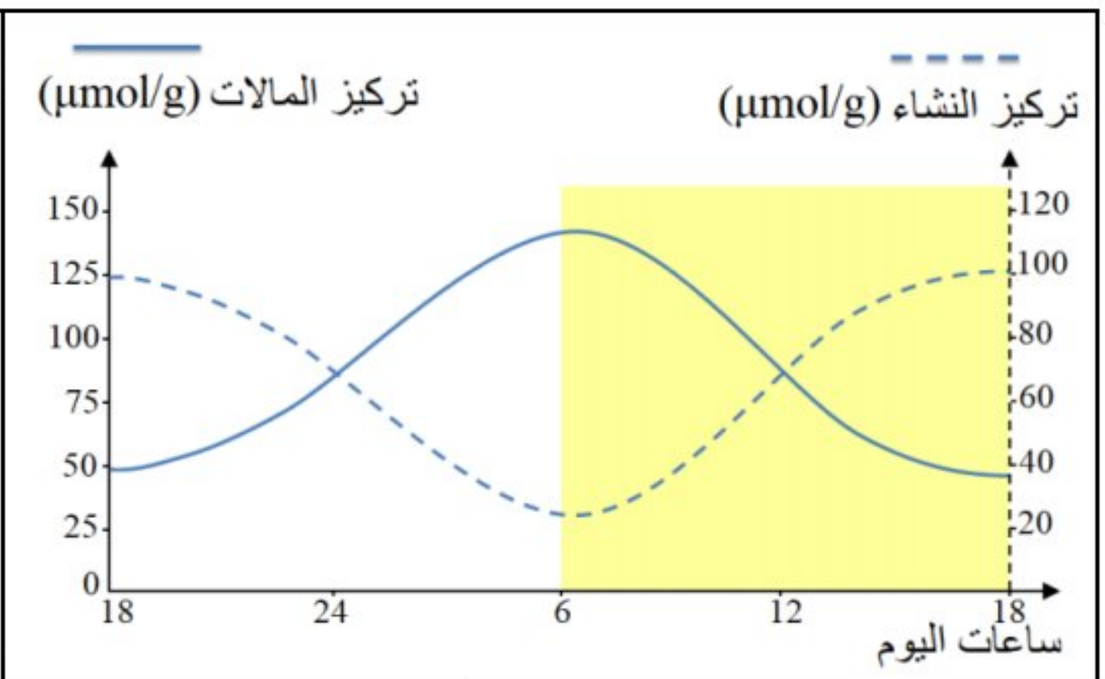


الشكل (أ)

الوثيقة 2



الشكل (ب)



الشكل (أ)

الوثيقة 3

بين كيف يمكن لنبات الصبار ان يتأقلم مع ظروف بيئته ويركب مادة عضوية **مصادقا** على صحة الفرضية المقترحة **وذلك باستغلالك للوثيقتين 2 و 3**

الجزء الثالث

انطلاقا مما توصلت اليه في هذه الدراسة و معلوماتك

أنجز رسم تخطيطي وظيفي دقيق يبرز العلاقة بين مختلف المراحل التي تضمن تركيب النشأ عند نباتات **CAM**.

إنتهى الموضوع الثاني

المستوى : الثالثة ثانوي
الشعبة :علوم تجريبية

ثانوية سعيد موزارين دالي ابراهيم
السنة الدراسية :2023- 2024

التصحيح المقترح لامتحان البكالوريا التجريبي دورة ماي 2024

التمرين	عناصر الاجابة	التنقيط
التمرين الاول (5ن)	**الموضوع الاول** **إختيار** ماهو صحيح من العبارات المقترحة لتكملة الجمل التالية: **1 تغير من التغيرات الآتية يتيح الاستمرار في زيادة معدل التفاعل:** أ)- خفض تركيز الركيزة . ب)-زيادة تركيز الانزيمات. ج)- خفض تركيز الانزيمات. **2 في الحالة (ع) من الشكل(أ) تتناقص كمية الوحدات الانزيمية لـ :** أ)- أن النشاط أعظمي عند درجة الحرارة المثلى. ب)- تخريب الوحدات الإنزيمية ج)- أن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل تصبح في الموقع المناسب للتأثير على الركيزة **3 تحدث معظم التفاعلات المحفزة بإنزيمات ببطء في درجات الحرارة المنخفضة لأن:** أ)- درجات الحرارة المنخفضة تعني أن طاقة حركة الجزيئات أكبر ولذلك تتصادم كثيرا . ب)- معظم التفاعلات الانزيمية يحدث بسرعة في درجات الحرارة المنخفضة. ج)- درجات الحرارة المنخفضة تعني ان طاقة حركة الجزيئات اقل ولذلك لا تتصادم كثيرا. **4 في الحالة (أ) في الشكل (ب) تؤثر درجة الحموضة على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية :** أ)- تصبح الشحنة الكهربائية الاجمالية موجبة. ب)- تصبح الشحنة الكهربائية الاجمالية سالبة. ج)- يفقد الموقع الفعال شكله المميز بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبت الركيزة. **5 تثبت سرعة التفاعل الانزيمي لأنه :** أ)- لا توجد انزيمات متوفرة للارتباط بالمزيد من الركائز. ب)- تشوهت الإنزيمات ومن ثم توقف التفاعل . ج)- لا يوجد مزيد من الركائز للتأثير عليها ومن ثم وصل معدل التفاعل الى اقصى نقطة له. **6 التأثير النوعي المزدوج :** أ)- يمكن لإنزيم واحد ان يحفز تفاعلين مختلفين لنفس الركيزة . ب)- يمكن لإنزيمين مختلفين ان يحفزا تفاعلين مختلفين لنفس الركيزة . ج)- يمكن لإنزيم تحفيز تفاعل تحويل و اماهة و بناء	0,25 ×7 1,75
	نص علمي يوضح خصائص الانزيم وتأثير عوامل الوسط على نشاطه: ان للبروتينات أدوار متعددة من بينهامن تعمل كـ**أنزيمات** محفزة للتفاعلات الكيميائية التي تحدث في جميع خ لايا الكائنات الحية بكفاءة وسرعة ودقة عالية، تتميز هذه الانزيمات بعدة خصائص كما انها تتأثر بعوامل الوسط فماهي خصائص الانزيمات وكيف تِؤثر عوامل الوسط على نشاطها؟ الأنزيم وسيط حيوي ذو طبيعة بروتينية، يُحفز و يسرع التفاعل، يتميز بتأثيره النوعي تُجاه مادة التفاعل ونوع التفاعل لامتلاكه موقعا الفعالأ يتكون من أحماض أمينية بعضها لتثبيت الركيزة (موقع التثبيت) والبعض الآخر للتفاعل معها (موقع التحفيز). ويعمل الانزيم في شروط ملائمة من درجة حرارة وph ويتأثر نشاطه بتغير هذه العوامل حيث: تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل البيبتيدية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال بحيث: في الوسط الحامضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة. في الوسط القاعدي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة. يفقد الموقع الفعال شكله المميز، بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل يتم النشاط الأنزيمي ضمن مجال محدد من درجة الحرارة بحيث: تقل حركة الجزيئات بشكل كبير في درجات الحرارة المنخفضة، ويصبح الأنزيم غير نشط. تتخرب البروتينات في درجات الحرارة المرتفعة (أكبر من 40°C)، وتفقد نهائيًا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز. المقدمة 0،5 المشكل 0،25 العرض 2 الخاتمة 0،5	

يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37°C) عند الإنسان.

الأنزيم وسيط حيوي ضروري **لحياة الكائنات الحية** **يتأثر** نشاطه بدرجة الحموضة ودرجة الحرارة، حيث لكل أنزيم درجة حموضة ودرجة حرارة مثلى يكون فيها النشاط الأنزيمي أعظمي.

التمرين الثاني (7ن)

الجزء الأول:

1- تحليل نتائج الوثيقة (1):

- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) أعمدة بيانية للنسبة المئوية لكل من البكتيريا E. Faecalis وسم السيتوليسين الذي تفرزه في كبد مجموعتين (1) و (2) من الفئران تم حقنهما بالبكتيريا في الأمعاء مع إخضاع المجموعة (2) لنظام غذائي به كحول الإيثانول حيث نلاحظ:

- بالنسبة للمجموعة (1) من الفئران: النسبة المئوية لكل من البكتيريا E. Faecalis وسم السيتوليسين ضعيفة جدا في الكبد %7

- بالنسبة للمجموعة (2) من الفئران: النسبة المئوية لكل من البكتيريا E. Faecalis وسم السيتوليسين عالية جدا في الكبد تقارب 90% — **0,75**

- الاستنتاج: كحول الإيثانول يسمح بانتقال البكتيريا E. Faecalis من الأمعاء إلى الكبد.

- يمثل الشكل (ب) من الوثيقة (1) منحنيين بيانيين لتغيرات النسبة المئوية لموت الفئران إثر انحلال الخلايا الكبدية بدلالة الزمن (الأيام) عند مجموعتين (3) و (4) من الفئران حيث حقنت المجموعة (3) بالبكتيريا E. Faecalis سلبية السيتوليسين، وحقنت المجموعة (4) بالبكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين حيث نلاحظ:

- بالنسبة للمجموعة (3) من الفئران: النسبة المئوية لموت الفئران إثر انحلال الخلايا الكبدية ضعيفة جدا (3%)

- بالنسبة للمجموعة (4) من الفئران: النسبة المئوية لموت الفئران إثر انحلال الخلايا الكبدية يتزايد تدريجيا مع الأيام ليبلغ حوالي 90% بعد 180 يوم من الحقن بالبكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين — **0,75**

- الاستنتاج: السيتوليسين الذي تفرزه البكتيريا E. Faecalis يؤدي إلى انحلال الخلايا الكبدية المسبب للموت.

- يساهم الكحول في خروج البكتريا E. Faecalis من الأمعاء وانتقالها إلى الكبد حيث تفرز سم السيتوليسين المؤدي لانحلال الخلايا الكبدية المسبب للوفاة.

2- استخراج علاقة بكتيريا E. Faecalis بتفاقم مرض إلتهاب الكبد الكحولي:

- تمثل الوثيقة (2) صور مجهرية و رسم تخطيطي لسلوك بكتيريا E. Faecalis اتجاه الجهاز المناعي حيث نلاحظ:

- الشكل (أ):

- بعد 6 سا من حقن البكتيريا نلاحظ اقتناص البالعة للبكتيريا (بعضها محاط بغشاء حيوي و البعض الاخر غير محاط) و حصرها في فجوة الهضم إلا أنها تتسبب في انحلال غشاء فجوة الهضم (بعد حوالي 48 سا)، ثم انحلال غشاء البالعة و تفككها بعد 72 سا فتتحرر البكتيريا السليمة المحاطة بغشاء حيوي بينما المخربة غير المحاطة بغشاء حيوي فتبقى داخل البالعة المنحلة. — **1**

- الاستنتاج: لبكتيريا E. Faecalis القدرة على الإفلات من البلعمة ما يسمح بتفاقم مرض التهاب الكبد الكحولي.

- الشكل (ب):

- حالة المراقبة المناعية: ترتبط الأجسام المضادة الموجهة ضد البكتيريا المتعايشة الناتجة عن الاستجابة المناعية الخلطية بعد التعرف عليها من قبل نسيلة نوعية من LB، **فتتشكل معقدات مناعية** (تبطل عمل هذه البكتيريا وتمنع تكاثرها) التي تتثبت على المستقبلات الغشائية النوعية للماكروفاج ما يسمح بإحاطتها و إدخالها ضمن فجوات الاقتناص التي تلتحم مع الجسيمات الحالة (الليزوزومات) التي تحتوي على الليزوزيمات فتتشكل فجوة الهضم ما يسمح **بهضم المعقدات المناعية**.

- حالة المقاومة المناعية: تركب البكتيريا الممرضة غشاء حيوي (بيوفيلم) فيمنع **التعرف عليها كجسم غريب** من جهة **ويمنع ارتباط الأجسام المضادة الموجهة ضدها** والناتجة عن الاستجابة الخلطية بعد التعرف عليها من قبل نسيلة نوعية من LB فلا تتشكل معقدات مناعية ولا يتم تثبيطها مما يعرقل عملية البلعمة، كما أنها تكتسب قدرة مقاومة وتثبيط نشاط انزيم — **1,25**

الليزوزيم داخل فجوة الهضم فلا يتم القضاء عليها و من جهة أخرى هذه البكتيريا يصبح لها **قدرة إفراز عامل خاص** يثبط **NFKB**(العامل النووي الذي يعزز تحكم الخلية في الاستجابة ضد العدوى والسموم) مما يسبب للبالعة عجزا أمام العدوى بالبكتيريا و أمام سمومها، إضافة لاكتسابها قدرة **تركيب سم السيتوليسين** الذي تفرزه مسببة انحلال البالعة إثر إحداث ثقوب غشائية.

- الاستنتاج: تركب البكتيريا الممرضة بيوفيلم وتفرزعامل تثبيطي لمقاومة عملية البلعمة ما يسمح بتفاقم مرض التهاب الكبد الكحولي.

- ربط:

- علاقة البكتيريا بتفاقم المرض:

- تطور بكتيريا E. Faecalis عدة طرق لمقاومة الجهاز المناعي بعد انسلالها من الأمعاء و انتقالها لنسيج الكبد إثر تعاطي الكحول، ما يسمح لها بالتأثير على الخلايا الكبدية مؤدية لانحلالها بواسطة سم السيتوليسين و بالتالي القضاء عليها مما يعزز و يزيد من حدة مرض الإلتهاب الكبدي الكحولي. **0,5**

الجزء الثاني:

1- إثبات أهمية استعمال الفيروسات ملتهمة البكتيريا (البكتريوفاج) لعلاج إلتهاب الكبد الكحولي و مختلف الإلتهابات البكتيرية في العضوية في ظل ارتفاع مقاومة البكتيريا للجهاز المناعي وللمضادات الحيوية:

- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (3) منحنيات بيانية لتغيرات النسبة المئوية للفئران التي بقيت حية بدلالة الزمن (الأيام) و المحقونة بالبكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين و كحول الايثانول مع حقن الباكتريوفاج للمجموعة (1) و المضادات الحيوية للمجموعة 2 مقارنة بفئران شاهدة حيث نلاحظ: **1**

- في البداية تقدر النسبة المئوية للفئران الحية المحقونة بالبكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين بـ 100 %.

- خلال اليومين الأولين: تبقى النسبة المئوية 100% للفئران الحية بالنسبة للمجموعات 3.

- في اليوم 2: تتناقص النسبة المئوية لفئران المجموعة (3) أي الشاهدة بشكل مباشر **لتنعدم تماما** ما يدل على موتها جميعا بسبب انحلال خلاياها الكبدية بسم السيتوليسين الذي تفرزه البكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين (المقاومة) بعد انتقالها من الأمعاء إلى الكبد في وجود الكحول.

- بينما تتناقص النسبة المئوية لفئران المجموعة (2) أي التي تم حقنها بالمضادات الحيوية إلى 80%.بسبب التأثير الضعيف المضاد على البكتيريا.

- من اليوم 2 إلى اليوم 7: بالنسبة للمجموعة (2) من الفئران تتناقص النسبة المئوية إلى حوالي 70 % في اليوم 3 ثم تبقى ثابتة عند هذه القيمة ما يدل على أن 70 % التي بقيت حية فهي التي ساهمت عندها المضادات الحيوية بفعالية للقضاء على البكتيريا بينما 30 % التي ماتت حدث عندها انحلال الخلايا الكبدية بسم السيتوليسين الذي تفرزه البكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين (المقاومة) بعد انتقالها من الأمعاء إلى الكبد في وجود الكحول رغم حقن المضادات الحيوية.

- أما بالنسبة للمجموعة (1) من الفئران والتي تم حقنها بالبكتريوفاج فيلاحظ أن النسبة المئوية لتلك التي بقيت حية هي 100 % أي جميعها بقيت حية رغم حقنها بالبكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين المقاومة في وجود الكحول الذي يعمل على انتقالها إلى الكبد وهذاراجع الى أن البكتيريوفاج قضى على البكتيريا E. Faecalis إيجابية السيتوليسين نهائيا رغم مقاومتها.

- الاستنتاج: تعتبر البكتيريوفاج علاجا فعالا للقضاء على البكتيريا على عكس المضادات الحيوية.

- يمثل الشكل (ب) من الوثيقة (3) رسما تخطيطيا لتأثير البكتيريا E. Faecalis في وجود الكحول فقط و في وجود الكحول و البكتريوفاج حيث نلاحظ:

- في وجود الكحول فقط: هذا الأخير يسمح للبكتيريا E. Faecalis بأن تركب سم السيتوليسين من جهة وبأن تنتقل من المعي إلى الكبد مسببة انحلال الخلايا الكبدية وموتها بواسطة سم السيتوليسين.

- في وجود البكتريوفاج و الكحول: بوجود الكحول تركب البكتيريا E. Faecalis سم السيتوليسين إلا أن البكتريوفاج منعها من الانتقال من المعي إلى الكبد مما أدى إلى بقاء الخلايا الكبدية سليمة حيث: **0,75**

- يلتصق البكتريوفاج بغشاء البكتيريا E. Faecalis ثم تحقن مادتها الوراثية داخل هيولى البكتيريا E. Faecalis كما يتسبب في تخريب ADN الخاص بها بينما يتضاعف ADN البكتريوفاج، ويتم تعبيره المورثي لتركيب البروتينات الفيروسية بكثافة

ثم يتم تجميع مكونات البكتريوفاج لتتشكل فيروسات جديدة وكثيرة في هيولى البكتيريا E. Faecalis (المضيفة) مما يتسبب في انحلال البكتيريا و انفجارها و القضاء عليها، و خروج حوالي 100 بكتيريوفاج في حوالي 32 د من الهجوم.

- الاستنتاج: يعمل البكتيريوفاج على القضاء النهائي على البكتيريا E. Faecalis رغم مقاومتها.

- ربط:

- أهمية استعمال البكتيريوفاج:

- يعتبر العلاج بالبكتيريوفاج علاج فعال للقضاء على البكتيريا المقاومة فرغم أن البكتيريا تتعايش في الأمعاء مشكلة الميكروبيوم الضروري لسلامة العضوية إلا أن بعض العوامل تسمح بانتقالها إلى الأنسجة مسببة أضرارا صحية جدية والتهابات مثل التهاب الكبد الكحولي الذي تزيد من حدته البكتيريا E. Faecalis التي تنتقل للكبد إثر تعاطي الكحول و في ظل اكتسابها وتطويرها لطرق مقاومة متنوعة للإفلات من الجهاز المناعي ومن المضادات الحيوية يعتبر العلاج بالبكتريوفاج العلاج الأنسب والمجدي و الفعال وربما الوحيد ضد هذه البكتيريا، حيث يستهدفها نوعيا (لا يستهدف البكتيريا النافعة) ويتكاثر بداخلها مسببا انحلالها وبالتالي القضاء عليها نهائيا ومن ثم علاج مختلف الالتهابات البكتيرية مثل التهاب الكبد الكحولي. **1**

- **تقديم بعض الإرشادات للوقاية من الإصابة بالالتهابات البكتيرية:**

- تفادي تناول بعض المواد الخارجية الضارة وغير الصحية مثل الكحول، و التي تكون سببا في اكتساب البكتيريا طرقا للمقاومة والانتقال للأنسجة فتخربها.

- الحفاظ على نظافة الجسم غسل اليدين ونظافة الأكل.

- تناول الغذاء الصحي.

(- يمكن أحيانا تعزيز الميكروبيوم في الجسم بآخر موجود ضمن مكملات غذائية ويباع في الصيدليات.)

التمرين الثالث	الاجابة	التنقيط	
الجزء 1	**إستغلال الشكل أ:** رسومات تخطيطيات و معطيات حول دورة حياة بصيلة الشعر. تمر دورة بصيلة الشعر بمراحل: - تنقسم خلايا حليمة الشعر بما يسمح بنمو الشعرة و استطالتها.	0.25	
	- يتوقف نمو الشعرة عند موت خلايا حليمة الشعر ثم تموت الشعرة و تسقط. - تجدد خلايا حليمة الشعر لتدخل في انقسامات تسمح بنمو شعرة جديدة.	3*	
	نتيجة: خلايا حليمة الشعر هي المسؤولة عن نمو الشعر.	0.5	
	إستغلال الشكل ب: منحنى بياني لنسبة بروتين Hr المنتجة خلال مراحل دورة بصيلة الشعر.		3
	– مرحلة 2: نسبة بروتين Hr المنتجة منعدمة و تبدأ في الظهور في نهاية المرحلة.	0.25	
	– مرحلة 3: نسبة بروتين Hr المنتجة في ارتفاع مستمر حتى قيمة أعضمية.	3*	
	– مرحلة 1: نسبة بروتين Hr المنتجة في انخفاض مستمر حتى الإنعدام.		
	نتيجة: ينتج بروتين Hr بصورة رئيسية خلال المرحلة 3 من دورة بصيلة الشعر.	0.5	
	ربط: ينتج بروتين Hr بصورة رئيسية خلال المرحلة التي يتم خلالها تجدد حليمة الشعر المسؤولة عن نمو الشعر.		
	فرضية: بروتين Hr المحفز لتجدد حليمة الشعر هو بروتين غير وظيفي عند الأشخاص الذين يعانون من تساقط الشعر.	0.5	
الجزء 2	**إستغلال الشكل أ:** معطيات متعلقة ببنية و الية تدخل بروتين Hr في نمو وتجديد الشعر.		
	- يتكون بروتين Hr من 1182 حمض أميني وله موقع ارتباط بين الحمضين الامينين 860 و 980.		
	- تعبر مورثة Wise عن بروتين مثبط لتجدد خلايا حليمة الشعر.	0.25	
	- يرتبط بروتين Hr مع مورثة Wise في موقع ارتباطها مع أنزيم ARN بوليمراز فيمنع استنساخها و يمنع انتاج بروتين Wise.	3*	
	نتيجة: بروتين Hr مثبط لتركيب بروتين Wise الذي يثبط تجدد خلايا حليمة الشعر.	0.5	
	إستغلال الشكل ب +ج : التتابع النيكليوتيدي للسلسة الغير المستنسخة لجزء من مورثة Wise عند الشخص العادي و الشخص المصاب بتساقط الشعر إضافة لمستخرج من دول الشفرة الوراثية حيث:		

		957	958	959	960	961	962	963
عادي	ARNm	GCC	CAC	CAA	GGG	AAA	CUC	AAC
	متعدد بيبتيد	Ala	His	Gln	Gly	Lys	Leu	Asn
مصاب	ARNm	GCC	CAC	CAA	UGG	AAA	CUC	AAC
	متعدد بيبتيد	Ala	His	Gln	Trp	Lys	Leu	Asn

0.25

3* — 4

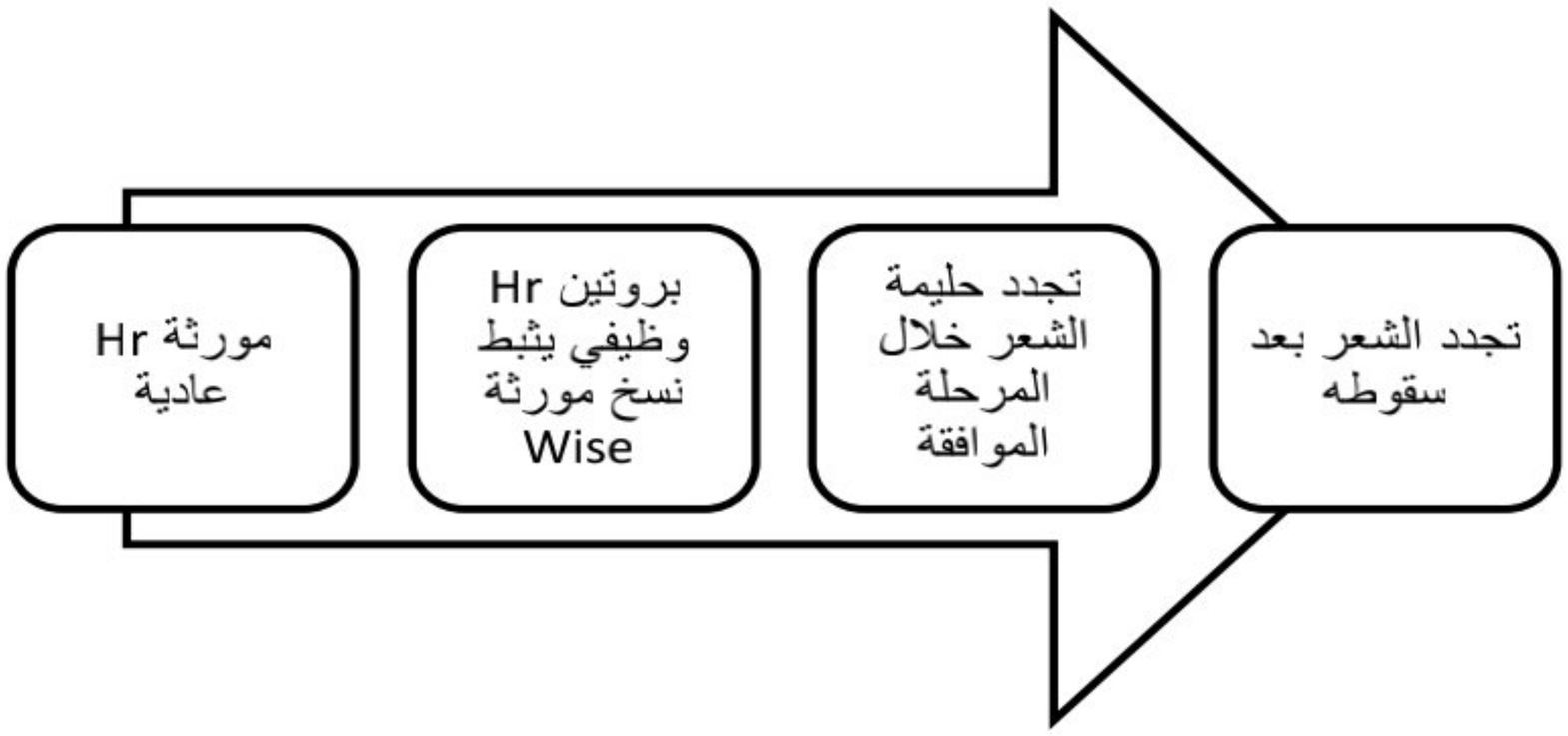
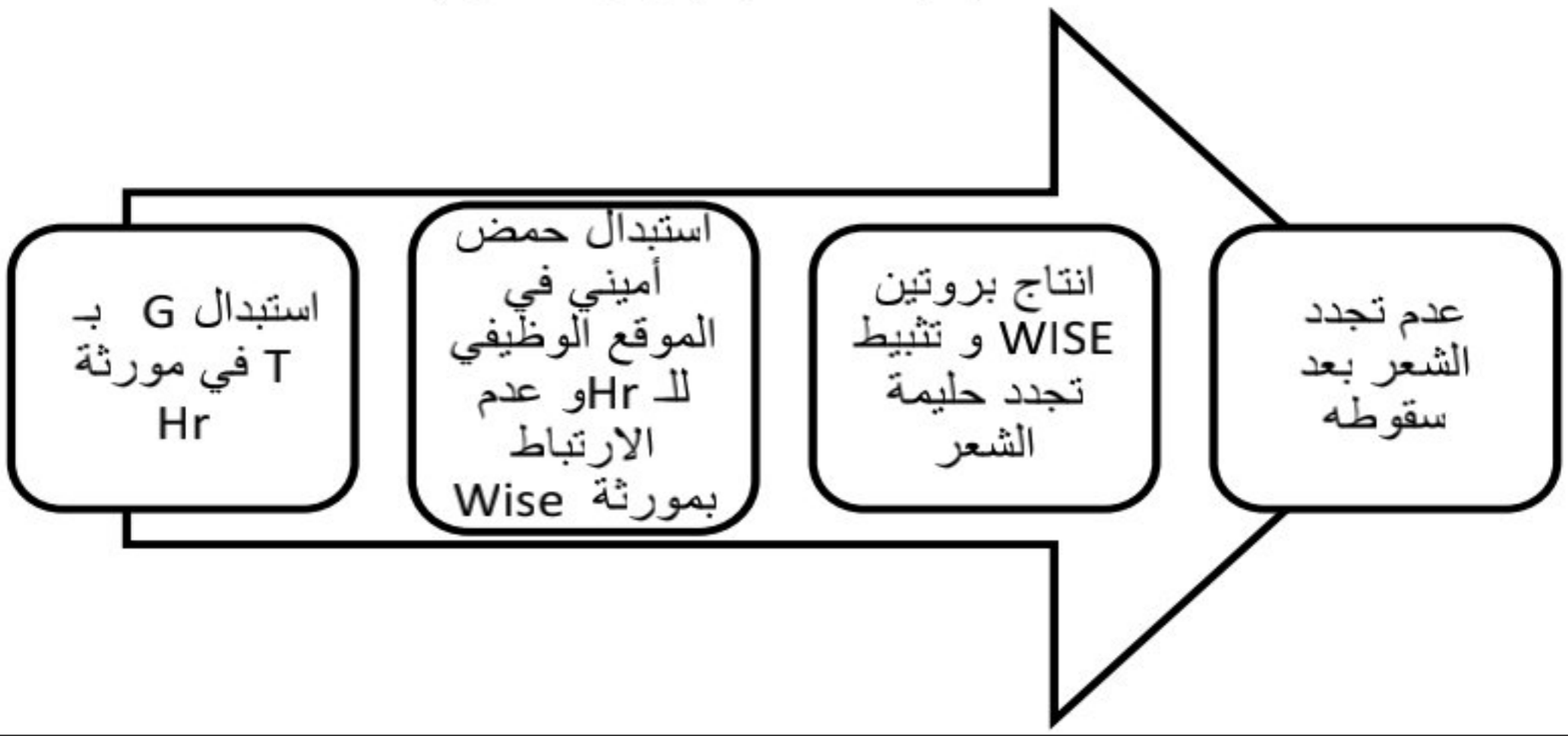
- وجود طفرة عن طريق الاستبدال في الرامزة رقم 960 هي اسبتدال G بـ T في السلسلة الغير مستنسخة أدت الى استبدال الحمض الاميني Gly بـ Trp مع تماثل في باقي النيكليوتيدات و الاحماض الامينية.

نتيجة: طفرة في مورثة Hr عند الشخص المصاب أدت الى استبدال الحمض الاميني 960. — 0.5

ربط: المصادقة على الفرضية: الفرضية صحيحة حيث:

- Hr يمنع استنساخ مورثة Wise الذي يثبط تجدد خلايا حليمة الشعر و بذالك فهو يسمح يتجدد الشعر بعد سقوطه.
- الأشخاص الذين يعانون من تساقط الشعر لديهم طفرة استبدال لنيكليوتيدة واحدة في مورثة Hr. — 0.25
- استبدال حمض أميني ينتمي الى موقع ارتباط Hr بمورثة Wise, فلا يحدث الارتباط. — 4*
- انتاج Wise وتثبيط دائم لتجدد خلايا حليمة الشعر ومنه عدم تجدد الشعر بعد سقوطه.

– **إقتراح علاج لهذه الحالة:** يقبل أي حل منطقي مثل: — 0.5
  – حقن ARNm غير طافر خاص ببروتين Hr.
  – استعمال ببروتين Hr مصنع مخبريا.

الجزء 3	مخطط حصيلة العلاقة بين التعبير المورثي و النمط الظاهري الحالة الطبيعية  حالة عدم تجدد الشعر (مرض الثعلبة) 	0.25 4*	1

الموضوع الثاني

التمرين 1

1- التعرف على البيانات المشار إليها بالأحرف و الأرقام

-1 ATP ، **2+3:** ADP + Pi

1.5 — ADN : **A** ARNm : **B** ARNt : **C** ARNr : D

- **تسمية المرحلتين (أ) و (ب) و الانزيمين (1) و (2) و النشاط (س) .**

1,25 — **المرحلة (أ)** : الاستنساخ . **المرحلة (ب)** : الترجمة

الانزيم (1) : ARN بوليمراز . **الانزيم(2)** : إنزيم تنشيط الأحماض الأمينية

النشاط (س) : تنشيط الأحماض الأمينية

النص العلمي :

مقدمة و مشكل — تترجم المعلومات وراثية المتواجدة في الـ ADN إلى بنية فراعية في جزيئات البروتين بظاهرة التعبير الورثي نتيجة تدخل عدة وسائط تتمثل في أنواع ARN هي ARNm و ARNt و ARNr...

س: كيف تساهم العلاقة بين أنواع الأحماض النووية في تحديد البنية الفراغية للبروتين ؟

0,5 — ظاهرة التعبير الورثي تتم وفق مرحلتين هي النسخ و الترجمة

- **في مرحلة استنساخ** يتدخل إنزيم ARN بوليمراز ليقوم بنسخ الـ ADN إلى ARNm حيث المعلومة الوراثية في سلسلة الـ ADN الناسخة و المشفرة بتتابع نيكلوتيدي نوعي هي التي تحدد تتابع النيكلوتيدي النوعي في ARNm بفضل التكامل (توافق) النيكلوتيدات (A-T) (C-G) (U-A)

العرض

1,5 — - **في مرحلة الترجمة**

تنطلق من عملية تنشيط الأحماض عن طريق ربط كل حمض أميني بالـ ARNt الذي يملك رامزة مضادة الموافقة عن طريق إنزيم التنشيط ليشكل معقد حمض أميني- ARNt

ينقل معقد حمض أميني- ARNt إلى ريبوزوم التي يتكون أساس من ARNr الذي عمل على قراءة وترجمة تتابع نيكلوتيد في الـ ARNm يحدد تتابع ترتيب و نوع و عدد محدد من أحماض الأمينية في البيبتيد بفضل التكامل بين الرامزة ARNm و الرامزة المضادة ARNt نتيجة تكامل النيكلوتيدات (A-U) (C-G..0.75 ن

- **ترتيب و نوع و عدد** محدد من أحماض الأمينية في البيبتيد تحدد مواضع الروابط بين جذورها (كبريتية ، شاردية .....) في مناطق معينة و التي بدورها **تحدد البنية فراغية للبروتين**

الخاتمة

0,25 — ترجمة المعلومة الوراثية في الـ ADN إلى بنية نوعية للبروتين يتم بتدخل ثلاثة أنواع من الـ ARN وفق مرحلتين : في مرحلة النسخ ينتج عنها ARNm يحمل نسخة من المعلومة الوراثية في مرحلة الترجمة يتدخل و الـ ARNt و الـ ARNr تساهم في ترجمة لبناء البروتين

	النقطة
التمرين (07 نقاط) : **1- استنتاج تأثير العصبون الحسي (ع1) على العصبون الحركي (ع4):** ***يمثل** الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا للتمفصل بين العصبون الحسي (ع1) والعصبون الحركي (ع4) و الظواهر الناتجة عن وصول رسالة عصبية إلى نهاية العصبون الحسي (ع1) ، ***حيث يلاحظ:** - وصول الرسالة العصبية إلى نهاية العصبون (ع1) يحفز فتح القنوات Ca^{+2} الفولطية ودخول Ca^{+2} إلى النهاية العصبية - يؤدي دخول Ca^{+2} إلى هجرة الحويصلات المشبكية ، و التحام غشائها بغشاء النهاية العصبية قبل مشبكية - و بالتالي تحرير المبلغ الكيميائي العصبي الغلوتامات (Glu) في الشق المشبكي بالاطراح الخلوي . - يرتبط المبلغ الكيميائي (الغلوتامات) بالمستقبلات القنوية الغشائية بعد مشبكية ما يؤدي إلى فتح قنوات Na^{+} الكيميائية - و يسمح بنفاذية Na^{+} إلى هيولى الخلية بعد مشبكية مسببا زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي و تسجيل PPSE **الاستنتاج:** المشبك بين العصبونين (ع1) و (ع4) هو مشبك منبه و للعصبون الحسي (ع1) تأثير منشط على العصبون الحركي (ع4).	**1**
2- المقارنة بين نشاط المبلغات العصبية في المنطقة (A) من النخاع الشوكي مما يسمح بكبح وصول الرسالة العصبية إلى العضلة وتأمين استرخائها: * **يمثل** الشكل (ب) من الوثيقة (1) الظواهر الناتجة عن وصول رسائل عصبية إلى نهاية كل من العصبون الحسي (ع1) و العصبونين الجامعين (ع2) و (ع3) *حيث نجد أن: - وصول الرسالة العصبية إلى نهاية كلا من العصبونين الجامعين (ع2) و (ع3) تسبب في فتح قنوات Ca^{+2} الفولطية ودخول Ca^{+2} إلى النهاية العصبية (ع2) و (ع3) حيث : ✓ يؤدي دخول Ca^{+2} في النهاية العصبية لـ(ع2) إلى هجرة الحويصلات المشبكية ، و التحام غشائها بغشاء النهاية العصبية قبل مشبكية و بالتالي تحرير المبلغ العصبي الكيميائي نورادرينالين (NE) في الشق المشبكي بين (ع2-ع1) بالاطراح الخلوي يتثبت NE على المستقبلات البروتينية α2 الموجودة على الغشاء بعد مشبكي للعصبون (ع1) ما يؤدي إلى تثبيط قنوات Ca^{+2} الفولطية و عدم انفتاحها رغم وصول موجة زوال الاستقطاب إلى النهاية العصبية للعصبون (ع1) ما يكبح انتقال الرسالة العصبية من العصبون الحسي إلى (ع1) إلى العصبون الحركي (ع4) ✓و يؤدي دخول Ca^{+2} في النهاية العصبية لـ (ع3) إلى هجرة الحويصلات المشبكية و التحام غشائها بغشاء النهاية العصبية قبل مشبكية و بالتالي تحرير المبلغ الكيميائي العصبي GABA في الشق المشبكي لكل من المشبكي (ع2-ع4) يتثبت GABA على المستقبلات $GABA_a$ الموجودة على مستوى الغشاء بعد مشبكي للعصبون (ع4) ما يؤدي إلى انفتاح القنوات Cl^{-} الكيميائية ودخول Cl^{-} إلى الهيولى كما يتثبت GABA على المستقبلات $GABA_b$ الموجودة على مستوى الغشاء بعد مشبكي للعصبون (ع4) ما يؤدي إلى تنشيط انفتاح القنوات K^{+} الكيميائية وخروج K^{+} من الهيولى و من جهة أخرى يتثبت GABA على المستقبلات $GABA_b$ الموجودة على مستوى الغشاء بعد مشبكي للعصبون (ع1) ما يؤدي إلى تنشيط انفتاح القنوات K^{+} الكيميائية وخروج K^{+} من الهيولى و في الوقت نفس يثبط انفتاح قنوات Ca^{+2} الفولطية	**1,5**

*الاستنتاج : -يتمثل نشاط المبلغ العصبي NE في منع تحرير المبلغ العصبي Glu في مستوى المشبك (ع1-ع4) فيكبح انتقال الرسالة العصبية المنشطة إلى العصبون المحرك(ع4) -و يتمثل نشاط المبلغ العصبي GABA : ✓في مستوى المشبك (ع3-ع4) في إحداث فرط استقطاب غشاء العصبون المحرك(ع4) ✓و في مستوى المشبك (ع2-ع1) بتعزيز كبح انتقال الرسالة العصبية المنبهة إلى العصبون المحرك(ع4) فيستقبل العصبون المحرك(ع4) فقط كمونات بعد مشبكية مثبطة (PPSI) مما يتسبب في تثبيطه ما يؤدي إلى استرخاء العضلة .	0,75
الجزء الثاني : -شرح آلية تأثير مادة (TZD) للتخلص من التشنج العضلي و استعادة العضلة لحالة الاسترخاء باستغلال الوثيقة (2): ****استغلال الوثيقة (2): *يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (2) تسجيلين لتغيرات الكمون الغشائي (mv) بدلالة الزمن (ms)محصل عليها في (ر.ذ.م) المثبت في غشاء العصبون المحرك (ع 4) إثر تنبيه العصبون (ع 1) فقط و دون تنبيه العصبونين (ع 2) و (ع3) ، في الحالة العادية (التسجيل ①) و إثر حقن مادة (TZD) في الفراغ المشبكي بين العصبونين (ع 1) و (ع2) (التسجيل ②) *حيث يلاحظ: -في التسجيل ① : أدى تنبيه العصبون (ع1) فقط و دون تنبيه العصبونين (ع2) و (ع3) ، في الحالة العادية وفي غياب مادة (TZD) إلى تغير الكمون الغشائي و تسجيل PPSE تبلغ سعته العتبة أي زوال استقطاب غشاء العصبون المحرك (ع4) ' - بينما في التسجيل ② : أدى تنبيه العصبون (ع 1) فقط و دون تنبيه العصبونين (ع 2) و (ع 3) ، في وجود مادة (TZD) إلى تغير الكمون الغشائي و تسجيل PPSE لكن بسعة أقل بمرتين أي زوال استقطاب ضعيف جدا لغشاء العصبون المحرك (ع4) *استنتاج : يكبح TZD انتقال الرسالة العصبية المنبهة من العصبون (ع1) إلى العصبون المحرك (ع4) --فكيف يقوم بذلك ؟؟ *الإجابة يقدمها الشكل (ب) الذي يمثل رسما تخطيطيا لمقر و آلية تأثير مادة (TZD)، *حيث يلاحظ : -في غياب TZD: يؤدي وصول موجة زوال الاستقطاب إلى نهاية العصبية لـ(ع1) فتح قنوات Ca^{+2} الفولطية ودخول Ca^{+2} إلى هيولى النهاية العصبية (ع1) - بينما في وجود TZD: رغم وصول موجة زوال الاستقطاب إلى نهاية العصبية لـ(ع1)لا تفتح قنوات Ca^{+2} الفولطية و لا يتم دخول Ca^{+2} إلى هيولى النهاية العصبية (ع1) كون TZD يرتبط بالمستقبلات الغشائية α2 (النوعية للـ NE) لوجود تكامل بنيوي و هذا الارتباط يثبط انفتاح قنوات Ca^{+2} الفولطية حيث تبقى مغلقة *الاستنتاج : يرتبط TZD بالمستقبلات الغشائية α2 (النوعية للـ NE) مؤديا نفس دوره في تثبيط انفتاح قنوات Ca^{+2} الفولطية	1,25 1,25
****الشرح: يؤثر TZD بنفس طريقة المبلغ العصبي الطبيعي NE بارتباطه بمستقبلاته الغشائية البروتينية النوعية α2 لوجود تكامل بنيوي ، فيثبط انفتاح قنوات Ca^{+2} الفولطية حيث تبقى مغلقة رغم وصول موجة زوال الاستقطاب و بما أن مادة خارجية سيكون تأثيره مستمرا مقارنة بالمبلغ العصبي الطبيعي NE (ذي التأثير المؤقت) فيستمر كبحه لانتقال الرسالة العصبية المنبهة إلى العصبون المحرك في الوقت نفسه يتدخل نشاط المبلغ العصبي GABA بتعزيز هذا الكبح و كذا بإحداث فرط استقطاب لغشاء العصبون المحرك(ع4) فيستمر تثبيطه ما يؤدي إلى التخلص من التشنج العضلي و استعادة العضلة لحالة الاسترخاء	1,25

	حل التمرين الثالث : (08 نقاط)	
الجزء الأول	**1- صياغة المشكل العلمي :** **استغلال الوثيقة :** تمثل الوثيقة منحنيات بيانية لتغيرات تركيز الـ**O2** المطروح ونسبة الـ**CO2** الممتص في الظلام و وجود الضوء عند النبات العادي و نبات الصبار حيث نلاحظ : **في وجود الضوء :** تماثل تزايد تركيز الـ**O2** المطروح الى أن يبلغ قيمة أعظمية قدرت بـ **275 umole/L** عند كلا نبات العادي والصبار هذا يعبر على خروج **O2** (حدوث مرحلة كيموضوئية) يقابله تزايد سريع في نسبة الـ**CO2** الممتص الى أن بلغت قيمة اعظمية قدرت بـــ **7 umole/m2/s** هذا يعبر على دخول **CO2** (**حدوث مرحلة كيموحيوية**) أما عند نبات الصبار فنسبة الـ**CO2** الممتصة منعدمة هذا يعبر على عدم دخول الـ**CO2**.	**1**
	في الظلام : ثبات تركيز الـ**O2** المطروح عند كلا النباتين يعبر على عدم انطلاقه (**عدم حدوث مرحلة الكيموضوئية**) يقابله تناقص سريع (**انخفاض**) في نسبة الـ**CO2** الممتصة عند نبات العادي و تزايد سريع في نسبة الـ**CO2** الممتصة الى ان بلغت قيمة اعظمية قدرت بـ **6,5 -umole/m2/s** عند نبات الصبار. **الاستنتاج : تحدث المرحلة الكيموضوئية في وجود الضوء عند كلا نباتين :** **- في وجود الضوء عند نبات العادي المرحلتان كيموضوئية والكيموحيوية متزامنتان، وتقل شدة التفاعلات الكيموحيوية في الظلام.** **- عند نبات الصبار المرحلتان منفصلتان تحدث الكيموضوئية في وجود الضوء ويمتص co2 الضروري لحدوث المرحلة الكيموحيوية في الظلام** **الفرضية :** سبب عدم امتصاص الـ**CO2** عند نبات الصبار في النهار راجع لتركيب المادة العضوية و تخزين كمية كافية من الـ**CO2** الجوي في الليل ليستعمله في تركيب مادة العضوية في النهار.	**0,75**
الجزء الثاني	**1- استغلال الوثيقتين 2 و 3** **الوثيقة 2 :** **استغلال الشكل (أ) :** يتضح من الشكل (أ) الذي يمثل مقطع عرضي في ورقة نبات أخضر أنه تتكون من طبقتين من خلايا بشرة الوجه العلوي المعرض للضوء و خلايا البشرة الوجه السفلي المحجوب عن الضوء بينهما خلايا برانشيمية يخضورية تضم غرفة تحت الثغرية، تحصر خلايا بشرة الوجه السفلي بنيات تدعى الثغور الورقية من خصائصها البنيوية أنها تتكون من خليتان حارستان تحصران فتحة ثغرية وغرفة تحت الثغرية، وظيفتها تتمثل في انها مقر للمبادلات	**0,75**

الغازية اليخضورية (دخول الـ**CO2** و خروج الـ**O2**) ومقر مبادلات الغازية التنفسية (دخول الـ**O2** وخروج الـ**CO2**) ومقر خروج الماء (**النتح**).

استغلال الشكل (ب) :

من الشكل (**ب**) الذي يمثل النسبة المتوسطة لانفتاح الثغور الورقية في وجود الضوء و غيابه (**ظلام**) عند نبات العدي ونبات الـ**CAM**.

<u>في وجود الضوء</u> : النسبة المتوسطة لانفتاح الثغور الورقية عند نبات الـ**CAM** ضئيلة حيث قدرت النسبة في حدود **15%** اقل مقارنة بنبات العادي قدرت النسبة في حدود **85%** هذا يدل على نشاط الثغور الورقية عند نبات الـ**CAM** (**نبات الصبار**) أقل مقارنة بالنبات العادي. 1

<u>في الظلام</u> : النسبة المتوسطة لانفتاح الثغور الورقية عند النبات نبات الـ**CAM** أعظمية قدرت في حدود **85%** اكبر مقارنة بنبات الـعادي حيث قدرت النسبة في حدود **15%** هذا يدل على نشاط الثغور الورقية عند الـ**CAM** (**نبات الصبار**) أكبر مقارنة بنبات العادي.

الاستنتاج :

- نشاط الثغور الورقية عند نبات الصبار يختلف عن النبات العادي.

- نشاط الثغور الورقية عند نبات الصبار يكون اعظمي في الليل ويقل في النهار.

الوثيقة 3 :

استغلال الشكل (أ) :

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة **3** منحنيات بيانية لتغيرات تركيز المالات و نسبة النشاء بدلالة الزمن (**ساعات اليوم**) عند أوراق النبات من نوع الـ**CAM**.

18:00سا ـــــــــــــــــــ6:00 سا (في الليل) : تزيد تركيز المالات الى أن بلغ قيمة أعظمية قدرت بـ **umole/g150** قابله تناقص نسبة النشاء الى أن بلغت قيمة دنيا قدرت بـ**umole/g 20** هذا راجع لتركيب المالات (**مركب عضوي**) وتفكك النشاء الى سكريات ثنائية وبسيطة منها ما يستعمل في نشاطات الخلوية ومنها ما يخزن. 1

6:00سا ـــــــــــــــــــ18:00 سا (في النهار) : تناقص تركيز المالات الى ان بلغ قيمة دنيا قدرت بـ umole/g50 قابله تزايد نسبة النشاء الى ان بلغت قيمة اعظمية قدرت بـ100 umole/g هذا يدل على ان المالات يستعمل في تركيب النشاء

الاستنتاج : عند نبات الـ CAM يتم تركيب المالات في الليل (ظلام) و في النهار يتم تركيب النشاء انطلاقا من المالات.

	- أو عند نبات الـ CAM يتم تركيب المالات في الليل (ظلام) و يستعمل في تركيب النشاء نهارا. **استغلال الشكل (ب) :** من الشكل (**ب**) يتم في حشوة الصانعة الخضراء لخلايا نبات الصبار تثبت **CO2** مع حمض البيروفيك (**C3**) لينتج المالات (مركب **C4**) يتفكك الى حمض بيروفيك و **CO2** يتم ارجاعه لتركيب مادة عضوية باستعمال نواتج مرحلة كيميوضوئية.	**0,75**
	الربط (شرح تركيب مادة عضوية عند نبات الصبار) : في الليل تنفتح معظم الثغور الورقية لنبات الصبار فتزداد نسبة دخول الـ**CO2** عبر فتحة الثغرية ثم الى الغرفة تحت الثغرية ليتوزع على خلايا البرانشيمية وصولا الى حشوة صانعة الخضراء اين يتثبت مع حمض بيروفيك لينتج المالات ويتم تراكمه انها تقنية **CAM**. في النهار (**في وجود الضوء**) تنغلق معظم الثغور فلا يتم امتصاص الـ**CO2**، فيتفكك المالات المتراكم في الحشوة الى حمض البيروفيك و **CO2** يتثبت مع **RuDP** في وجود انزيم الريبسكو لينتج مركب **C6** ينشطر سريعا الى جزيئتين من **APG** الذي يرجع الى **PGaL** باستعمال نواتج مرحلة كيميوضوئية **NADPHH ATP+** و بتالي تجديد كل **ADP, Pi, NADP+** لاستمرار حدوث مرحلة الكيموضوئية التي تحدث في الضوء، حيث جزء من **PGaL** يجدد **RuDP** والجزء الاخر يركب مادة عضوية تسمح لنبات الصبار بالنمو ...وبتالي التكيف مع ظروف الوسط الجافة. **- تبيان كيفية التأقلم لنبات الصبار مع الظروف البيئية :** طبقة خلايا البشرة العلوية لأوراق نبات الصبار المعرضة للضوء لا تحتوي على الثغور الورقية هذا من جهة ومن جهة أخرى. في الليل تنفتح معظم الثغور طبقة السفلية فيتم تركيب كمية كافية من المالات (**مصدر الـ CO2** الحشوة) انطلاقا من الـ**CO2** الجوي وفي النهار تنغلق معظمها هذا يمنع خروج الماء الضروري لتركيب المادة العضوية وهذا ما يسمح بتأقلم مع الظروف البيئية.	**1,5**

الجزء		
الثالث	رسم تخطيطي وظيفي يوضح العلاقة بين مختلف المراحل التي تضمن تركيب النشاء عند نباتات (CAM).	1,25