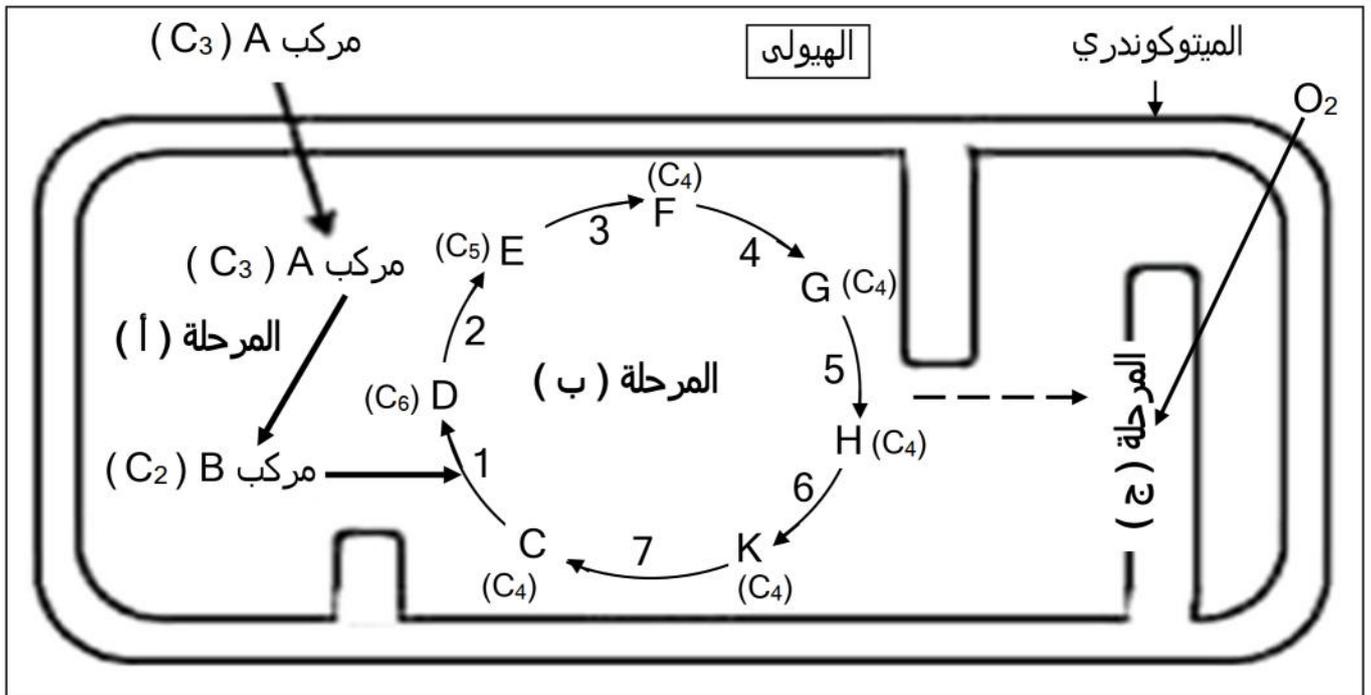


اختبار بكالوريا تجريبية في مادة علوم الطبيعة والحياة

على الطالب أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول (عدد الصفحات 3)

التّمرين الأول (5 نقاط) : يتمّ على مستوى الخلية الحيّة في الظروف الهوائية تحويل الطّاقة الكيميائية الكامنة في المادّة العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال في مختلف النّشاطات ، تتمثّل في جزيئات الـ ATP . نريد في هذا التّمرين التّعرف على بعض مرحل هذا التّحول الطاقوي . تبين الوثيقة أدناه بعض المؤشّرات لمراحل هذا التّحول الطاقوي ، على مستوى عضيّة الميتوكوندري .



1 - حدّد الخاصيّة البنيوية للميتوكوندري ، وسمّ المراحل المشار إليها بالحروف (أ ، ب ، ج) وكذا المركبين (A) و (B) .

2 - اعتمادا على ما تبرزه الوثيقة ومعلوماتك ، وضّح طبيعة العلاقة بين المرحلة (ج) والمرحتين (أ ، ب) ، ثمّ بيّن مجمل التّفاعلات المميّزة للمرحلة (ج) برسم تخطيطي وظيفي .

التّمرين الثاني (7 نقاط) : تلعب البروتينات دورا هاما في حياة خلايا الكائنات الحية ، حيث تساهم في حماية الجسم من العناصر الدّخيلة (اللّادات) والتي يمكنها الإخلال بالوظائف الحيوية وبالتالي الموت .

الجزء الأول : لفهم آلية نقل الدّم بين الأفراد نجري الدّراسة التّالية :

يقدم الشّكل (أ) من الوثيقة 1 نتائج معاملة عيّات من الدّم لمجموعة من الأفراد ، باستعمال المصل أو كريات دم حمراء معروفة الزّمرة ، أمّا الشّكل (ب) فيبيّن نتائج اختبارات وراثية لتحديد أليلات الدّات لنفس المجموعة من الأفراد .

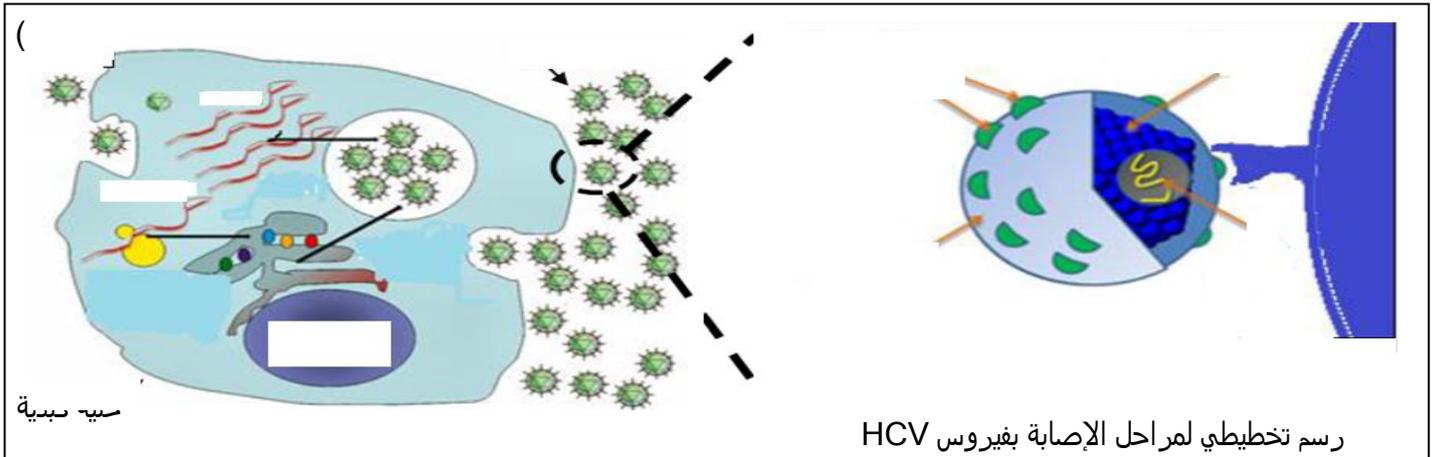
أبليات الدّات			الشّخص	رقم الأبلات في المورثة	باستعمال المصل			الاختبارات
DR	B	A			باستعمال كريات الدّم الحمراء (ك د ح)	ضد D	ضد B	ضد A
1	7	1	ب		ك د ح B	ك د ح A		ب
11	27	2						
1	7	1	س					س
11	8	28						
1	7	1	ع					ع
11	27	12						
21	3	9	ص					ص
6	10	5						

الشّكل (أ)

- : عدم التراص ، + : تراص

الشّكل (ب)

- 1 - أكمل جدول الشّكل (أ) بعد نقله ، مبيّنا المعيار المستخدم للوصول إلى هذه النّاتج (+ ، -) . الوثيقة 1
- 2 - باستغلال نّاتج الشّكل (ب) حدّد الفرد المتطوّع الأنسب للشّخص (ب) ، مع التّعليل .
- الجزء الثّاني :** يستهدف فيروس الالتهاب الكبدي (ج) ، و الذي يرمز له بـ HCV خلايا الكبد ويؤدي بعد سنوات إلى تشمّعه مما يسبّب الفشل الكبدي أو سرطان الكبد ، وهو ما ينتهي عادة بنزيف دموي شديد ثمّ الموت .
- نقترح الشّكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 2 ، حيث الشّكل (أ) يمثّل رسماً تخطيطياً لآلية الإصابة بـ HCV بينما يمثّل الشّكل (ب) رسماً تخطيطياً مكبّر لمنطقة التماس بين الخلية الكبدية والفيروس .

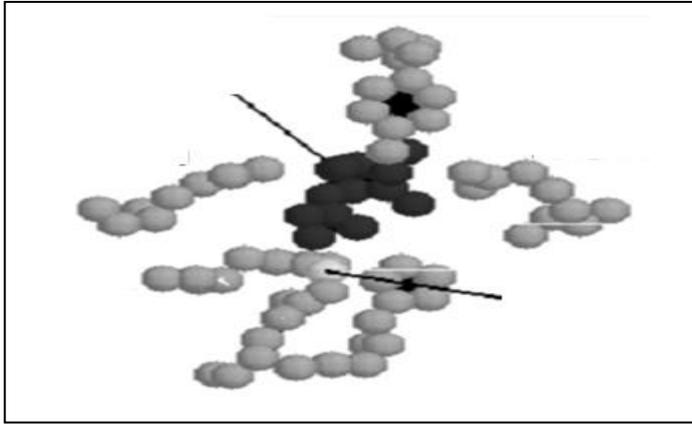


- اعتماد على الوثيقة 2 ، وباستدلال علمي :
- 1 - بيّن طريقة إصابة الخلايا الكبدية بفيروس HCV .
- 2 - اشرح المراحل المؤدية إلى تخريب الخلايا الكبدية المصابة بفيروس HCV .
- التّمرين الثالث (8 نقاط) :** الإنزيم وسيط ذو طبيعة بروتينية اكتسب بنية فراغية ثلاثية الأبعاد ، نتيجة للإنطواءات التي طرأت عليه ، إضافة إلى تشكّل روابط كيميائية مختلفة بين أحماض أمينية محدّدة.
- الجزء الأول :** كربوكسيبيبتيداز إنزيم هضمي ، يحطّم الرّوابط البيبتيدية على مستوى البروتين . بعض الأشخاص يملكون إنزيم طافر غير نشط ، لا يستطيع تحفيز التّفاعلات الكيميائية .
- باستعمال برنامج الـ Anagene أجريت مقارنة بين جزأين من السّلسلة البيبتيدية لكلّ من الإنزيمين الطّبيعي والطّافر ، كما سمح برنامج الـ Rastop بعرض شكل الموقع الفعّال للإنزيم السّابق ، مع قياس المسافة بين الحمضين الأميين رقم 69 ورقم 248 .

النتائج التجريبية ممثلة في الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 1 .

65	70	245	250
Ile Trp Ile Asp Leu Gly Ile Gly Ser Arg.....Ile Thr Thr Ile Gly Gln Ala Ser			
Ile Trp Ile Asp Leu Gly Ile Gly Ser Arg.....Ile Thr Thr Ile Gly Gln Ala Ser			
- - - - -	- - - - - His - - - - -	- - - - -	- - - - - Tyr - - - - -

الشكل (أ)



المسافة بين الحمضين الأمينيين بالأنغستروم	الشكل (ب)
Tyr 248 - His 69 15.19	وجود الإنزيم الطبيعي فقط .
Tyr 248 - His 69 7.22	الإنزيم الطبيعي + مادة التفاعل .
Gly 248 - Gly 69 17.54	الإنزيم الطافر + مادة التفاعل .

الوثيقة 1

1 - ما هي أهمية اكتساب الإنزيم لبنية فراغية خاصة به ؟

2 - اعتمادا على الشكل (ب) ، ناقش تأثير النتائج التي يوضحها الشكل (أ) على نشاط الإنزيم.

الجزء الثاني : لإثبات أهمية حمض أميني محدد على مستوى الإنزيم الهضمي أميلاز ، تم قياس سرعة النشاط الإنزيمي لهذا الإنزيم ، والنتائج المحصل عليها مبينة في الشكل (أ) من الوثيقة 2 .
الشكل (ب) من الوثيقة 2 يبين نمذجة لنشاط الموقع الفعال لإنزيم الأميلاز ، أثناء حدوث التفاعل .

موقع الطفرة	سرعة النشاط الإنزيمي (وحدة اعتبارية)
إنزيم أميلاز طبيعي	1
إنزيم أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Asp 197)	1 / 1200000
إنزيم أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Thr 52)	1
إنزيم أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Asp 300)	1 / 4900

الشكل (أ)

الشكل (ب)

الوثيقة 2

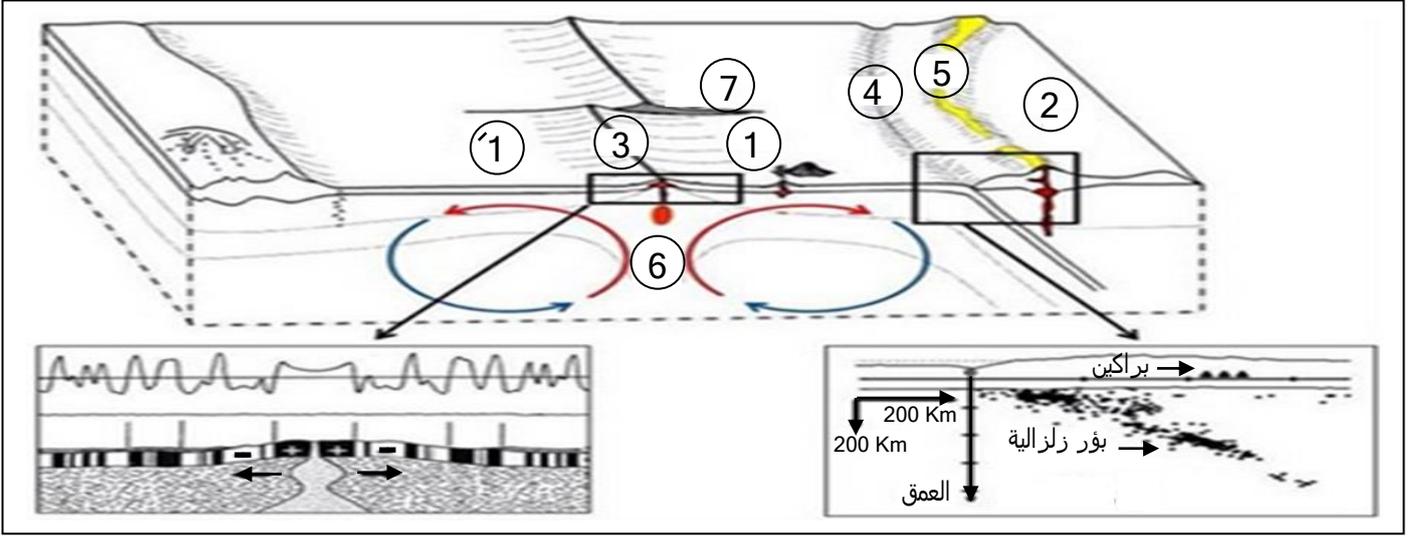
1 - سمّ العناصر المرقّمة من 1 إلى 4 في الشكل (ب) من الوثيقة 2 .

2 - ما هي المعلومات التي يقدمها لك الشكل (أ) من الوثيقة 2 .

الجزء الثالث : اعتمادا على معلوماتك المكتسبة حول بنية الموقع الفعال للإنزيم ، اشرح كيفية الانتقال من الحالة (أ) الى الحالة (د) للشكل (ب) من الوثيقة 2 .

الموضوع الثاني (عدد الصفحات 3)

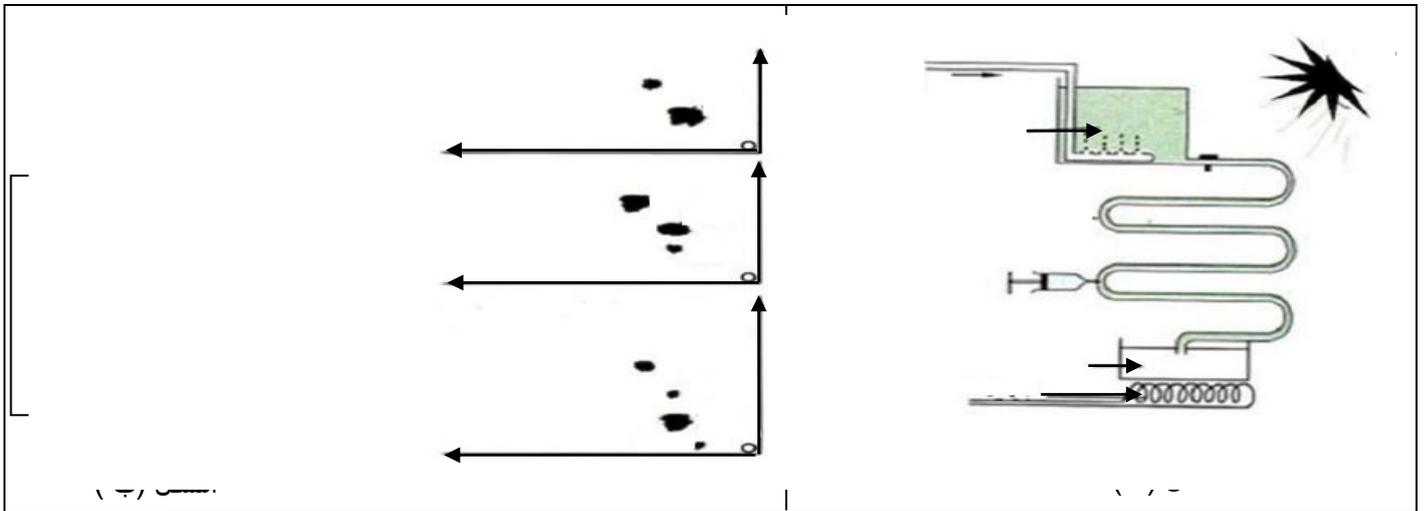
التمرين الأول (5 نقاط) : أكدت نظرية تكتونية الصفائح بالاستناد على أدلة علمية ان القشرة الأرضية تتكون من مجموعة صفائح ، تتحرك على مستوى الحدود الفاصلة بينها بفضل طاقة منبثقة من باطن الأرض .
تمثل الوثيقة أدناه تمثيلا تخطيطيا لجزء من القشرة الأرضية ، تحدث على مستواه حركات للصفائح ، حيث تمثل تفاصيل المنطقتين المؤطرتين دراستان تثبتان حدوث هذه الحركات .



- 1 - أكتب البيانات المرقّمة ، ثم صنف الحركات التكتونية المدروسة ، مبرزا الدليل على ذلك من معطيات الوثيقة .
- 2 - أكتب نصا علميا تبيّن فيه أن الطّاقة المتسرّبة من باطن الأرض تسمح بتغيير ملامح الكرة الأرضية ، دون أن يتغيّر حجمها .

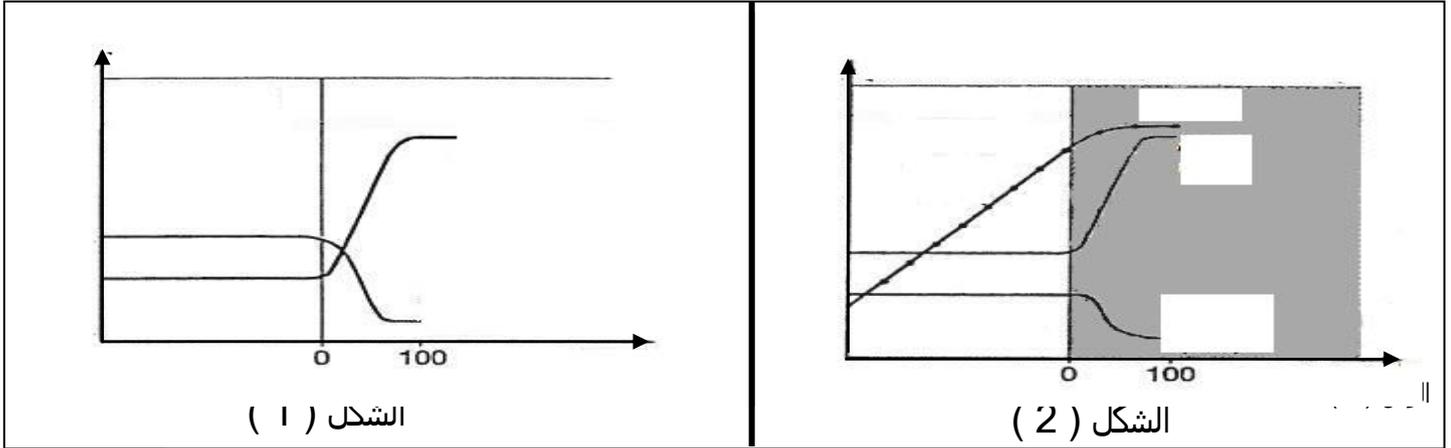
التمرين الثاني (7 نقاط) :

تقوم الخلايا اليخضورية بتحويل الطّاقة الضّوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في المادة العضوية ، اعتمادا على آليات تتضمن جملة من التفاعلات تتطلب وجود الضّوء وغاز CO_2 .
الجزء الأول : وُضع طحلب أخضر وحيد الخلية (الكوريليا) في وعاء شفاف ضمن محلول غني بـ CO_2 في شروط ثابتة من الحرارة والإضاءة كما هو موضّح في الشكل (أ) من الوثيقة 1 . يحقن معلق الطحلب بـ $^{14}CO_2$ المشع على فترات زمنية متتالية ، ثم ينجز الفصل الكروماتوغرافي ذو البعدين متبوعا بالتصوير الإشعاعي الذاتي لمستخلص الطحلب . النتائج المحصّل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة 1 .



الوثيقة 1

- 1- مستعينا بمعلوماتك ومعطيات الوثيقة 1 ، علّل البروتوكول التجريبي .
- 2 - بين بأن دراسة معطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1 تسمح لك باستخراج معلومة أساسية حول التسلسل الزمني لتشكّل مختلف المواد العضوية ، ثمّ اقترح فرضيات لتفسير مصدر حمض الفوسفو غليسريك (APG) .
- الجزء الثاني :** للتحقق من صحة إحدى الفرضيات ، تمّ انجاز التجربتين التاليتين على طحلب الكلوريل .
- التجربة 1 :** أجريت في وجود الضوء ووجود $^{14}\text{CO}_2$ المشع ، ثمّ في غيابه .
- التجربة 2 :** أجريت في وجود $^{14}\text{CO}_2$ المشع ووجود الضوء ، ثمّ في غيابه .
- قياس إشعاع الجزيئات العضوي المركبة مكّن من الحصول على الشكلين (1) و (2) من الوثيقة 2 .

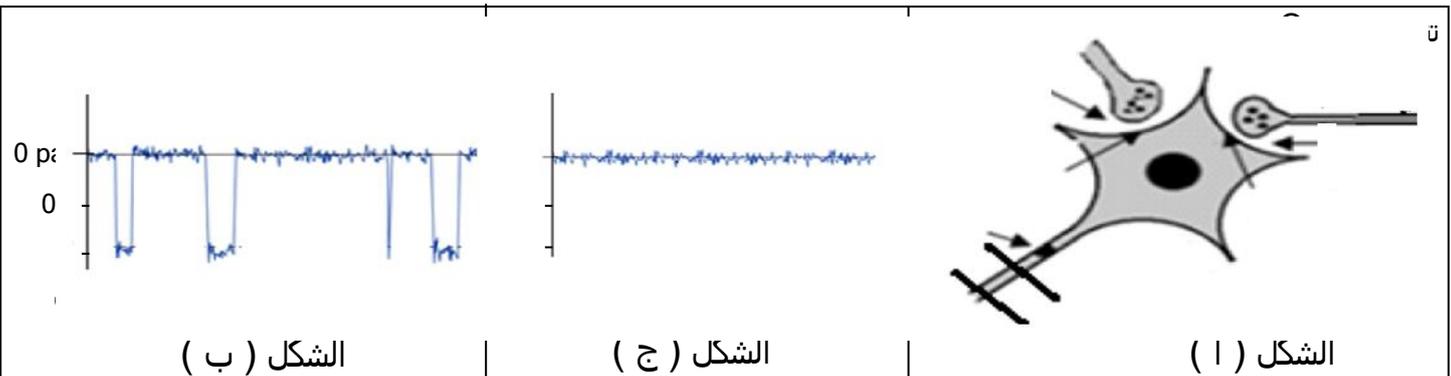


الوثيقة 2

- 1 - بين أن التحليل المقارن لنتائج التجربتين (1) و (2) يسمح لك بالتحقق من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا ، حول مصدر حمض الفوسفو غليسريك . دّعّم إجابتك بمخطط بسيط .
- 2 - عبّر عن مرحلتَي الظاهرة المدروسة بمعادلتين كيميائيتين ، ثمّ اقترح رسما تخطيطيا لإبراز العلاقة بينهما .
- التّمرين الثالث (8 نقاط) :** لتحديد دور البروتينات الغشائية في حدوث بعض الآليات الخاصة بالاتصال العصبي نقترح الدراسة التالية .

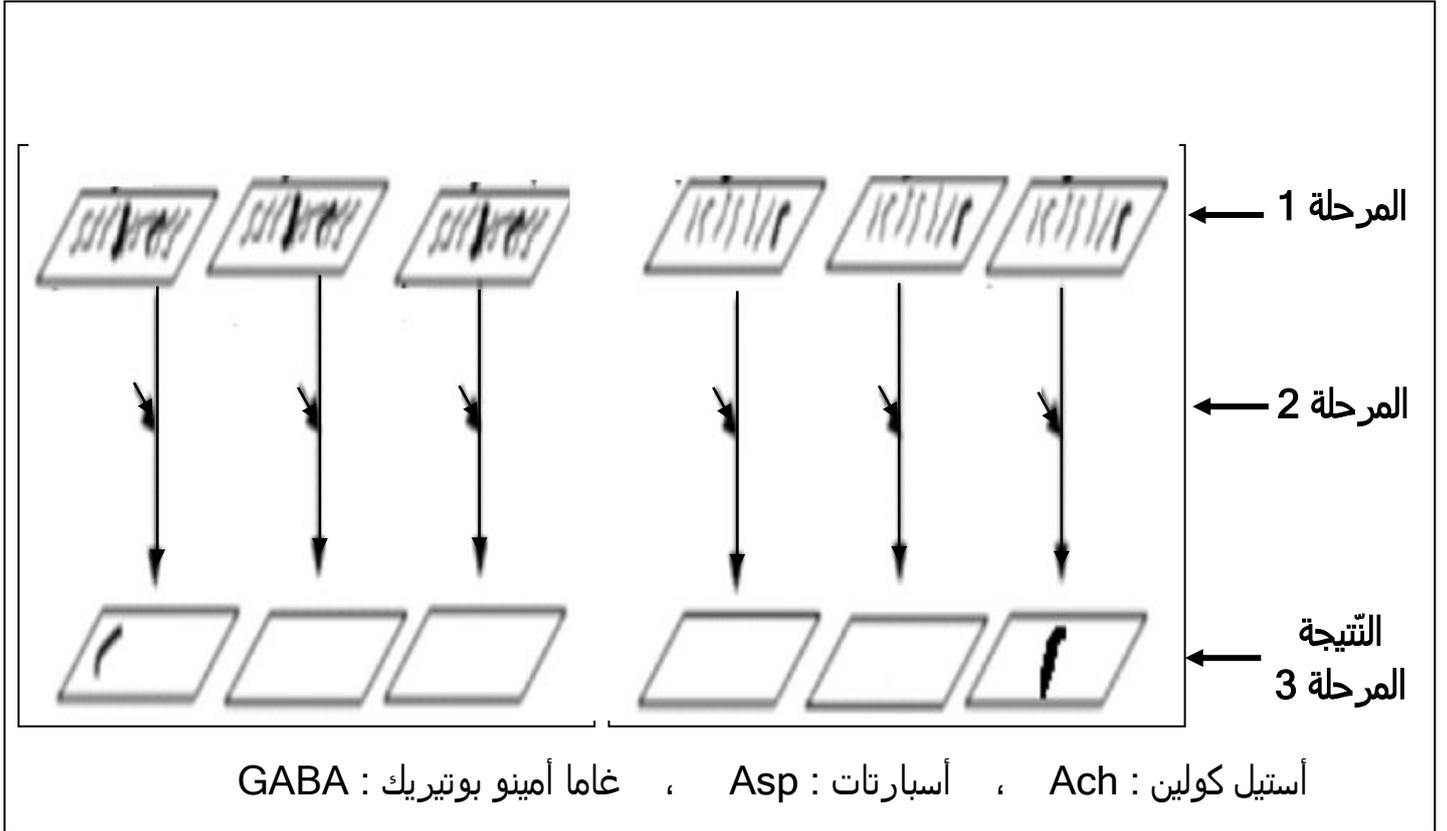
الجزء الأول : يمثّل الشكل (أ) من الوثيقة 1 اتصال للعصبونين N_1 و N_2 بالعصبون N_3 ، حيث سمح التنبيه الفعّال لأحد العصبونين بتسجيل كمون عمل على مستوى المنطقة SI من العصبون N_3 ، بينما التنبيه الفعّال للعصبونين N_1 و N_2 في آن واحد فقد مكّن من تسجيل كمون راحة في مستوى المنطقة SI من العصبون N_3 .

تمّ عزل قطع من الغشاءين (س) و (ع) للعصبون N_3 باستعمال تقنية Patch - Clamp ، ثمّ وضعت القطع في ظروف تجريبية متماثلة ، مع حقن كمية من الأستيل كولين . قياس التيارات الكهربائية باستخدام القطع الغشائية (س) و (ع) مكّن من الحصول على الشكلين (ب) و (ج) على الترتيب .



الوثيقة 1

- 1 - أدرس النتائج المسجلة في الشكلين (ب) و (ج) .
 - 2 - قَدِّمَ فرضية تسمح بتفسير النتائج التجريبية المتحصّل عليها ، على مستوى العصبون N₃ بعد تنبيه العصبونين N₁ و N₂ .
- الجزء الثاني :** تعزل بروتينات الغشاءين (س) و (ع) ، ونحَقِّق على كل منهما المراحل التجريبية التالية :
- المرحلة 1 : نفصل بروتينات الغشاء بتقنية التسجيل الكروماتوغرافي على الورق .
 - المرحلة 2 : تعالج أوراق الفصل الكروماتوغرافي بثلاث سوائل تحتوي على مبلّغات كيميائية مختلفة .
 - المرحلة 3 : تمثّل النتيجة بعد التّخلص من البروتينات ، التي لم ترتبط بالمبلّغات العصبية .
- المراحل والنتائج المحصل عليها بالنسبة للغشاءين (س) و (ع) مبيّنة في الوثيقة 2 .



الوثيقة 2

- 1 - بيّن كيف تسمح لك نتائج الوثيقة 2 بالتأكد من صحّة الفرضية المقدّمة .
 - نطبّق في E₁ تنبيها فعّالا ونسجّل الكمون الغشائي على مستوى جهاز الأسيلوسكوب O₁ ، فيسجّل هذا الجهاز انتقال للرّسالة العصبية .
 - 2 - مثّل بيانيا الظاهرة الكهربائية المسجّلة في O₁ .
 - 3 - اشرح آلية انتقال الرّسالة العصبية في المنطقة D ، إثر احداث تنبيه فعّال في E₁ .
- الجزء الثالث :** على ضوء المعلومات المتوصّل إليها ومكتسباتك ، ضع جدولا تبيّن فيه أنواع ودور البروتينات المتدخّلة في نشأة الرّسالة العصبية وانتقالها .

إذا لم تخطّط لأهدافك ، ليس من حقّك أن تندم على عدم تحقيقها .
أستاذنا المادة : شّفاح وسقني يتمنيان لكم النّجاح في شهادة البكالوريا .

الحل النموذجي لامتحان البكالوريا التجريبية - 2019 -

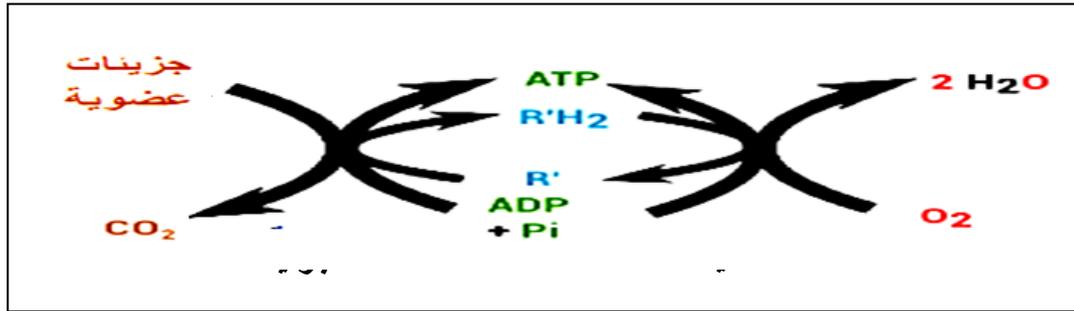
الموضوع الأول

التّمرين الأول (5 نقاط) :

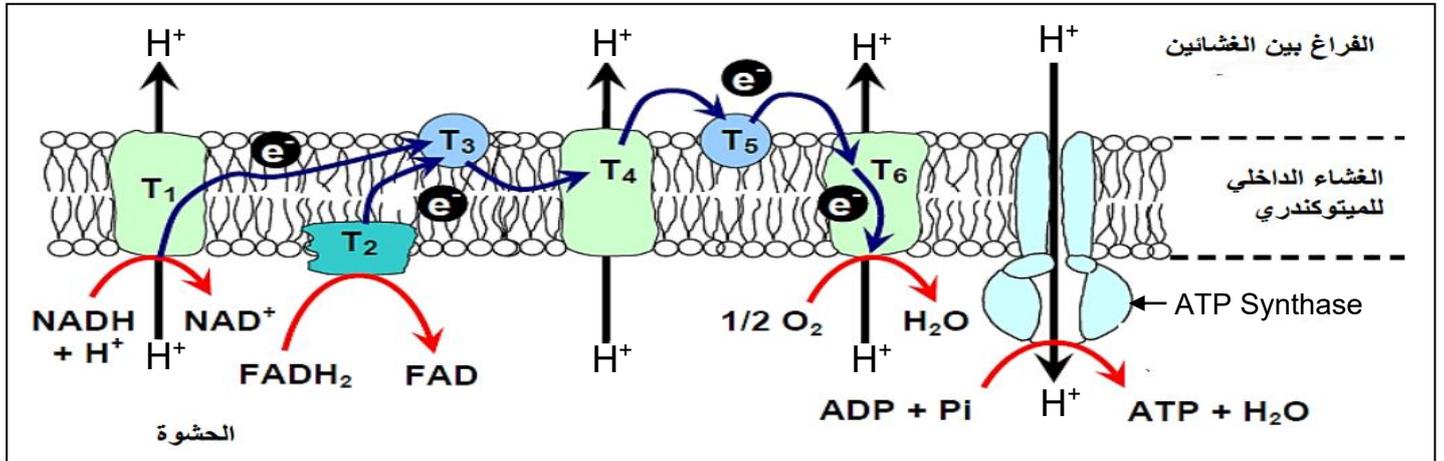
1 - * الخاصية البنيوية للميتوكوندري : الميتوكوندري ذات بنية حجيرية ، لوجود الفراغ بين الغشاءين والحشوة 0.5
* تسمية المراحل :

المرحلة (أ) : الخطوة التحضيرية ، المرحلة (ب) : حلقة كريبس ، المرحلة (ج) : الفسفرة التأكسدية 3×0.25
* تسمية المركبين : المركب A : حمض البيروفيك ، المركب B : أستيل مرافق الأنزيم (أ) 2×0.25

2 - * توضيح طبيعة العلاقة : توجد علاقة (تكامل) ازدواجية بين تفاعلات الفسفرة التأكسدية والخطوة التحضيرية وحلقة كريبس ، حيث نواتج الخطوة التحضيرية وحلقة كريبس ($FADH_2 + NADH.H^+$) هي شروط للفسفرة التأكسدية ، ونواتج هذه الأخيرة ($FAD + NAD^+$) هي شروط للخطوة التحضيرية وحلقة كريبس 1.25



* رسم تخطيطي وظيفي لتفاعلات الفسفرة التأكسدية : 2



التّمرين الثاني (7 نقاط) :

الجزء الأول :

1 - * إكمال جدول الشكل (أ) : 8×0.25

باستعمال كريات الدّم الحمراء (ك د ح)		باستعمال المصل			الاختبارات
ك د ح B	ك د ح A	ضد D	ضد B	ضد A	الأفراد
(+)	(+)	+	-	-	ب
+	-	-	(-)	(+)	س
+	+	-	(-)	(-)	ع
(+)	(-)	-	-	+	ص

* تبين المعيار المستخدم للوصول إلى النتائج :

0.25..... يؤدي التكامل البنيوي بين مؤشر الزمرة الدموية وموقع تثبيت الجسم المضاد إلى حدوث ارتصاص
- بتطبيق هذا المعيار على جميع الأفراد نجد ما يلي :

* الفرد (ب) : الزمرة الدموية هي O^+ ، فالغشاء الهيولي للكريات الحمراء لا يحمل المؤشرين A و B ويحمل المستضد D وتحتوي البلازما على ضد $B + A$ 0.5

- الفردين (س + ص) : الزمرة الدموية هي A^- ، فالغشاء الهيولي للكريات الحمراء يحمل المؤشر A و لا يحمل المؤشرين B و D ، وتحتوي البلازما على ضد B فقط 0.5

- الفرد (ع) : الزمرة الدموية هي O^- ، فالغشاء الهيولي للكريات الحمراء لا يحمل المؤشرات A ، B و D وتحتوي البلازما على ضد $B + A$ 0.5

2 - تحديد الفرد المتطوع ، مع التعليل : بمقارنة أليلات الفرد (ب) مع بقية الأفراد نجد أن الفرد (ع) جميع أليلاته مماثلة للفرد (ب) ما عدى أليل واحد فقط ، وعليه فالفرد (ع) هو أنسب متطوع للفرد (ب) 0.5

الجزء الثاني :

1 - تبين طريقة الإصابة : يؤدي التكامل البنيوي بين البروتينات الغشائية لخلية الكبد وتلك الموجودة على محفظة الفيروس إلى دخول الفيروس إلى الخلية وإصابتها 0.25

2 - شرح المراحل المؤدية إلى تخريب الخلايا الكبدية المصابة :
- تتعرف البلاعم على الخلايا الكبدية المصابة ، بعرضها لمعقد ببتيد HCV مثبت على $HLA1$ ، ثم تنتقل إلى أقرب عقدة لمفاوية 0.25

- تعرض البلاعم بببتيد HCV مثبت على $HLA1$ و $HLA2$ ، كما تفرز $IL1$ 0.25

- تحت تأثير $IL1$ يحدث ما يلي :
* تجذب نساءل $LT4$ ، فتنقاه إحداهما بالتعرف المزدوج على بببتيد HCV المثبت على $HLA2$ ، ثم تشكل مستقبلات $IL2$ وتحفز ذاتيا على إفراز $IL2$ ، الذي ينشطها على التكاثر والتمايز إلى LTh مفرزة لـ $IL2$.
* تجذب نساءل $LT8$ ، فتنقاه إحداهما بالتعرف المزدوج على بببتيد HCV المثبت على $HLA1$ ، كما تتعرف $LT8$ بتحفيز من $IL2$ تتكاثر $LT8$ المحسنة وتتمايز إلى LTC 0.25

- تتعرف الخلايا LTC على الخلايا الكبدية تعرفا مزدوجا ، فتفرز البرفورين والغرانزيم .
- يتثبت البرفورين على غشاء الخلية الكبدية المصابة مشكلا ثقب تسمح بفاذ الغرانزيم ، الماء والشوارد إلى هيولى الخلية الكبدية فيتخرب محتواها وتنفجر بالصدمة الحلولية 0.5

التمرين الثالث (8 نقاط) :

الجزء الأول :

1 - أهمية اكتساب الإنزيم لبنية فراغية : البنية الفراغية تسمح بتقارب الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية فيكتسب الإنزيم موقعا فعالا ، يكسبه تخصصا وظيفيا تجاه مادة التفاعل ونوع التفاعل 0.5

2 - مناقشة تأثير النتائج :

- الشكل (أ) : يوجد فرق بين الإنزيم الطبيعي والإنزيم الطافر ، حيث استبدل الحمضين الأمينيين His 69 و Tys 248 بالحمضين الأمينيين Gly 69 و Gly 248 على الترتيب 0.5

- الشكل (ب) :

* في حالة الإنزيم الطبيعي : في غياب مادة التفاعل يكون الحمضين الأمينيين His 69 و Tys 248 متباعدين ، ويتقاربا في وجود مادة التفاعل لتشكل المعقد ES 0.5

* في حالة الإنزيم الطافر : في وجود مادة التفاعل يكون الحمضين الأمينيين Gly 69 و Gly 248 متباعدين ، فلا يتشكل المعقد ES 0.5

- في حالة الإنزيم الطبيعي يتم التكامل بالتحفيز ، وهذا ما يسمح للمجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل بالتموضع في المكان المناسب لحدوث نشاط إنزيمي (تثبيت الركيزة وتحفيز التفاعل) 0.75

- في حالة الإنزيم الطافر أدى استبدال بعض الأحماض الأمينية إلى عدم القدرة على أحداث التكامل بالتحفيز ، وعليه فالنشاط الإنزيمي مرتبط بالموقع الفعال ، وطبيعة الأحماض الأمينية المكونة له .

0.75.....
الجزء الثاني:

1 - تسمية العناصر المرقمة :
4 × 0.25.....
1 + 1 - إنزيم ، 2 - الركيزة ، 3 - موقع فعال ، 4 - ناتج التفاعل .

2 - المعلومة التي يقدمها الشكل (أ) :
4 × 0.5
- السرعة الأعظمية لنشاط إنزيم الأميلاز تساوي 1 (و . ا) .

- في حالة استبدال الحمض الأميني Asp 197 ينعدم النشاط الإنزيمي ، فهذا الحمض الأميني تابع للموقع الفعال.

- في حالة استبدال الحمض الأميني Thr 52 يكون النشاط الإنزيمي أعظمي ، فهذا الحمض الأميني يقع خارج الموقع الفعال .

- في حالة استبدال الحمض الأميني Asp300 يكون النشاط الإنزيمي ضعيف ، فهذا الحمض الأميني ينتمي إلى الموقع

الجزء الثالث:

- شرح كيفية الانتقال من الحالة (أ) إلى الحالة (د) :

* الحالة (أ) : في غياب الركيزة (مادة التفاعل) يكون شكل الموقع الفعال غير متكامل بنيويا معها ، فأحماضه الأمينية

متباعدة عن بعضها.
0.25

* من الحالة (ب) إلى الحالة (ج) : في وجود الركيزة تغير الشكل الفراغي للموقع الفعال ، فأصبح متكاملًا معها بسبب

تقارب الأحماض الأمينية نحو الركيزة
0.5

تتشكل روابط انتقالية (ضعيفة) بين جزء من الركيزة والموقع الفعال ، فينتج المعقد التحفيزي ES
0.25

* من الحالة (ج) إلى الحالة (د) : يتم تحفيز تفاعل الإماهة ، فتتفكك الركيزة إلى نواتج (P₂ ، P₁) تتحرر من الموقع

الفعال لإنزيم
0.5

الموضوع الثاني

التمرين الأول (5 نقاط) :

1 - * كتابة البيانات المرقمة : 7×0.25
1 - قشرة محيطية ، 2 - قشرة قارية ، 3 - ظهرة وسط محيطية ، 4 - خندق محيطي ، 5 - سلسلة جبلية قارية ، 6 - تيارات الحمل ، 7 - فالق تحويلي .

* تصنيف الحركات التكتونية ، مع الدليل :

0.25 حركة التباعد بين الصفيحتين المحيطيتين 1 و 1'.
الدليل : تناوب مغنطة أشرطة البازلت بشكل تناظري ، على جانبي الظهرة الفاصلة بين الصفيحتين 1 و 1' . 0.5

0.25 حركة تقارب بين الصفيحة المحيطية 1 والصفيحة القارية 2 .
الدليل : غوص الصفيحة المحيطية 1 تحت الصفيحة القارية ، فينشكل خندق محيطي بينهما وتهدم الصفيحة الغائصة في العمق ، مما يتسبب في حدوث زلازل يزداد عمق بؤرها كلما اتجهنا نحو القارة حسب ما يظهره مستوى بينيوف . 0.5

2 - نص علمي يبين دور الطاقة المتسربة في تغيير ملامح الكرة الأرضية دون أن تغير حجمها :
المقدمة : . 0.25

أكدت نظرية تكتونية الصفائح بأن القشرة الأرضية تتكون من عدة صفائح دائمة الحركة ، وأن تضاريس القشرة الأرضية متغيرة عبر الزمن الجيولوجي بسبب الطاقة الداخلية المتسربة ، ومع ذلك فإن حجم الأرض بقي ثابت .
- ما هو دور الطاقة المتسربة في تغيير تضاريس القشرة الأرضية ، وكيف يتحقق ثبات حجم الكرة الأرضية ؟
العرض :

- تؤدي الطاقة المتسربة من باطن الأرض نحو السطح بشكل تيارات حمل صاعدة وساخنة إلى اندفاع الماغما على مستوى منطقة الخسف ، وينتج عن تبردها قشرة محيطية جديدة وتشكل ظهرة وسط محيطية . 0.5

- باستمرار اندفاع الماغما يستمر توسع المحيط ، فتصبح القشرة المحيطية البعيدة عن محور الظهرة أكثر كثافة . 0.25

- في الحدود المقابلة لمنطقة التباعد تتقارب صفيحة محيطية مع أخرى قارية حتى تصطم معها . 0.25

- الصفيحة المحيطية ذات الكثافة العالية نتيجة انخفاض درجة الحرارة ، تغوص في شكل تيارات حمل باردة ونازلة تحت الصفيحة القارية ، وتذوب في العمق (تتهدم) بسبب ارتفاع درجة الحرارة . 0.25

الخاتمة : الطاقة المتسربة على شكل تيارات حمل تحرك الصفائح ، حيث كل حركة تباعد تؤدي إلى بناء قشرة محيطية جديدة وتشكل ظهرة وسط محيطية ، يقابلها حركة تقارب تؤدي إلى هدم القشرة المحيطية القديمة وتشكل خندق محيطي ، موشور الترسيب وسلاسل جبلية حديثة ، وبذلك تكون الطاقة المتسربة قد غيرت شكل القشرة الأرضية دون تغيير حجمها . 0.25

التمرين الثاني (7 نقاط) :

الجزء الأول :

1 - تحليل البروتوكول التجريبي :

0.25 يسمح CO_2 المشع بتتبع نواتج تثبيته ، والمركبات الناتجة عن ذلك .
- الهدف من تمرير مستخلص الكلوريل في الميثانول المغلى هو توقيف التفاعلات الحيوية ، واستخلاص المكونات وذلك بقتل الكلوريل بعد فترات زمنية محددة . 0.25

0.25 التّسجيل الكروماتوغرافي ذو البعدين ، والمتبوع بالتصوير الاشعاعي الذاتي يسمح بفصل النواتج والتّعرف عليها 0.25

2 - * دراسة معطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1 :

0.25 بعد 2 ثانية : ظهر APG مشع بكمية كبيرة و TP بكمية قليلة .
0.25 بعد 5 ثانية : ظهر HP مشع وتناقصت كمية الاشعاع في APG وازدادت في ال TP .

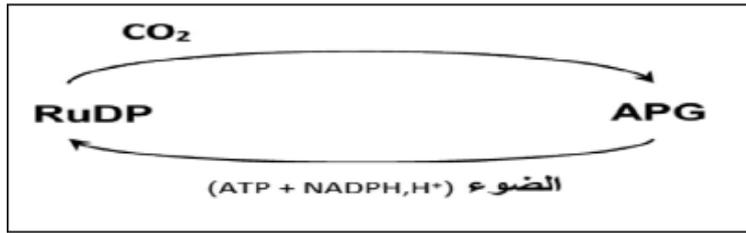
0.25 بعد 15 ثانية : ظهر RDP مشع وزادت كمية الاشعاع في HP ، كما تناقصت الكمية في APG وال TP .
إذا : انطلاقاً من CO_2 تشكلت عدة مركبات حسب التسلسل التالي : RDP → HP → TP → APG . 0.25

* الفرضيات المقترحة لتفسير مصدر ال APG :

- 1 - ينتج الـ APG من تكاثف 3 جزيئات من CO₂ 0.25
- 2 - ينتج الـ APG من تفاعل CO₂ مع مركب ثنائي الكربون (C₂) 0.25
- 3 - ينتج الـ APG من تفاعل CO₂ مع مركب (C₅) ، فينتج مركب (C₆) ينشطر إلى جزيئين من الـ APG 0.25
- الجزء الثاني:**

1 - * التحليل المقارن لنتائج التجريبتين :

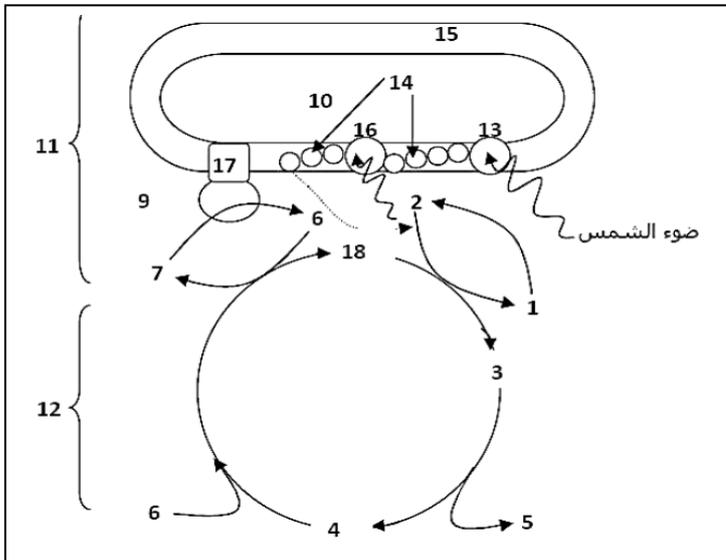
- التجربة 1 : تمثل المنحنيات دور CO₂ في تغير تراكيز الـ APG والـ Rudip 0.25
- * في وجود CO₂ والضوء : تركزيز الـ APG والـ Rudip ثابت ، مما يدل على تركبيهما وتحولهما بنفس الكمية 0.25
- * في وجود الضوء وغياب CO₂ : ارتفع تركيز Rudip وتناقص تركيز الـ APG ، مما يدل على استمرار تركيب Rudip دون تحويله والعكس بالنسبة للـ APG 0.25
- التجربة 2 : تمثل المنحنيات دور الضوء في تغير تراكيز الـ APG والـ Rudip 0.25
- * في وجود CO₂ والضوء : تركزيز الـ APG والـ Rudip ثابت ، أما تركيز الهكسوزات فهو يزداد 0.25
- * في وجود CO₂ وغياب الضوء : ارتفع تركيز الـ APG وتناقص تركيز Rudip ، مما يدل على استمرار تركيب الـ APG دون تحويله والعكس بالنسبة للـ Rudip . أما الهكسوزات فيستمر تزايد تركيزها ثم يثبت 0.25
- إذن : الـ APG والـ Rudip يتحولان إلى بعضهما ضمن حلقة تنتج عنها هكسوزات ، وتتم في وجود CO₂ والضوء ، حيث Rudip يتحول إلى الـ APG بعد تثبيته لـ CO₂ والـ APG يجدد Rudip باستعمال نواتج المرحلة الكيموضونية 0.25
- وعليه فالفرضية 3 المقترحة في الجواب 1 من الجزء الأول هي الصحيحة 0.25
- * مخطط يوضح العلاقة بين الـ APG والـ Rudip : 0.5



- 2 - * المعادلتين الخاصتين بمرحلتي التركيب الضوئي : 2 × 0.5
- معادلة المرحلة الكيموضونية :
- $$12 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ NADP}^+ + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ Pi} \xrightarrow{\text{ضوء - كيبسات}} 12 \text{ NADPH.H}^+ + 18 \text{ ATP} + 6 \text{ O}_2$$
- معادلة المرحلة الكيموحيوية :



- * رسم تخطيطي يبرز العلاقة بين مرحلتي التركيب الضوئي : 1
- كتابة البيانات المرقمة :



- . NADPH.H⁺ - 2
- . RuDP - 4
- . CO₂ - 6
- . ATP - 8
- . تجويف الكيبس . 10
- مرحلة كيموحيوية - 12
- نواقل الإلكترونات . 14
- . PS₁ - 16
- . APG - 18
- NADP⁺ - 1
- . PGal - 3
- غلوكوز - 5
- ADP + Pi - 7
- الحشوة - 9
- مرحلة كيموضونية - 11
- PS₂ - 13
- غشاء الكيبس - 15
- كرية مذنبية . 17
- . ADPG - 19

التمرين الثالث (8 نقاط) :

الجزء الأول :

1 - دراسة النتائج المسجلة في الشكلين (ب) و (ج) :

- الشكل (ب) : اثر حقن 2 ميكرومول من الأستيل كولين في وجود الغشاء (س) ، المنتمي إلى المشبك S_1 سُجلت نبضات

لتيار أيوني داخلي بنفس السعة ، سببها ميز شواد Na^+ بعد انفتاح القنوات الكيميائية الخاصة بها 0.5

- الشكل (ج) : اثر حقن 2 ميكرومول من الأستيل كولين في وجود الغشاء (ع) ، المنتمي إلى المشبك S_2 لم تسجل نبضات

لتيار أيوني ، نتيجة لعدم انفتاح القنوات الكيميائية التي تسمح بميز شواد Na^+ 0.5

ومنه فالمستقبلات القنوية للمشبك S_1 مبلغها هو الأستيل كولين ، أما المشبك S_2 فله مبلغ آخر 0.5

2 - تقديم الفرضية : المشبك S_1 منبه ، أما المشبك S_2 فهو مثبط . التنبيه المتزامن للعصبونين N_1 و N_2 نتج عنه تجميع

فضائي لـ PPSE و PPSI ، فكانت المحصلة في SI أقل من عتبة زوال الاستقطاب فسجل كمون راحة 1

الجزء الثاني :

1 - تبيان صحة الفرضية السابقة :

- يدخل في بناء الغشاء (س) بروتينات نوعية (مستقبلات قنوية) ، ارتبط بها المبلغ الأستيل كولين على مستوى المشبك S_1

وبالتالي فإن تنبيه العصبون N_1 ينتج عنه تسجيل PPSE على مستوى العصبون N_3 0.5

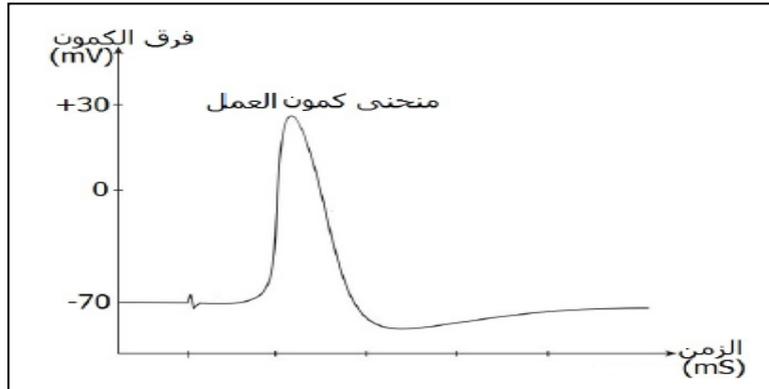
- يدخل في بناء الغشاء (ع) بروتينات ، ارتبط بها المبلغ GABA على مستوى المشبك S_2 وبالتالي فإن تنبيه العصبون N_2

ينتج عنه تسجيل PPSI على مستوى العصبون N_3 0.5

- الـ PPSI الناتج عن نشاط المشبك التنبيطي قلل من سعة PPSE عند حدوث التجميع الفضائي ، بسبب التنبيه المتزامن لكل

من العصبونين N_1 و N_2 فسجل كمون راحة على مستوى العصبون N_3 ، وعليه فالفرضية صحيحة 1

2 - التمثيل البياني للظاهرة الكهربائية المسجل في O_1 : 0.5



3 - شرح آلية انتقال الرسالة العصبية في المنطقة D : 0.5

- المنطقة D تمثل جزء من المحور الاسطواني للعصبون بعد مشبكي (N_3) .

- يتولد في SI للعصبون بعد مشبكي PPSE سعته تصل أو تفوق العتبة ، بسبب الميز الداخلي لـ Na^+ عبر القنوات الكيميائية.

- تحتوي المنطقة D على قنوات فولطية خاصة بـ Na^+ و K^+ ، والتي تنتبه تباعا مولدة تواتر كمون عمل أي رسالة عصبية

وانتشارها من نقطة إلى أخرى .

الجزء الثالث: جدول يبين أنواع ودور البروتينات المتدخلة في نشأة الرسالة العصبية وانتقالها 5 × 0.5

نوع البروتين	الدور
قنوات تسرب Na^+ و K^+	مصدر كمون الراحة ، الذي يكسب الغشاء خاصية التنبيه
مضخة Na^+ / K^+	المحافظة على ثبات قيمة كمون الراحة
قنوات Na^+ الكيميائية	مصدر PPSE ، الذي ينبه للقنوات الفولطية Na^+ في SI
القنوات الفولطية لـ Na^+	مصدر زوال الاستقطاب في SI ، وانتشاره على طول المحور الاسطواني
القنوات الفولطية لـ K^+	مسؤولة على عودة الاستقطاب والاستقطاب المفرط