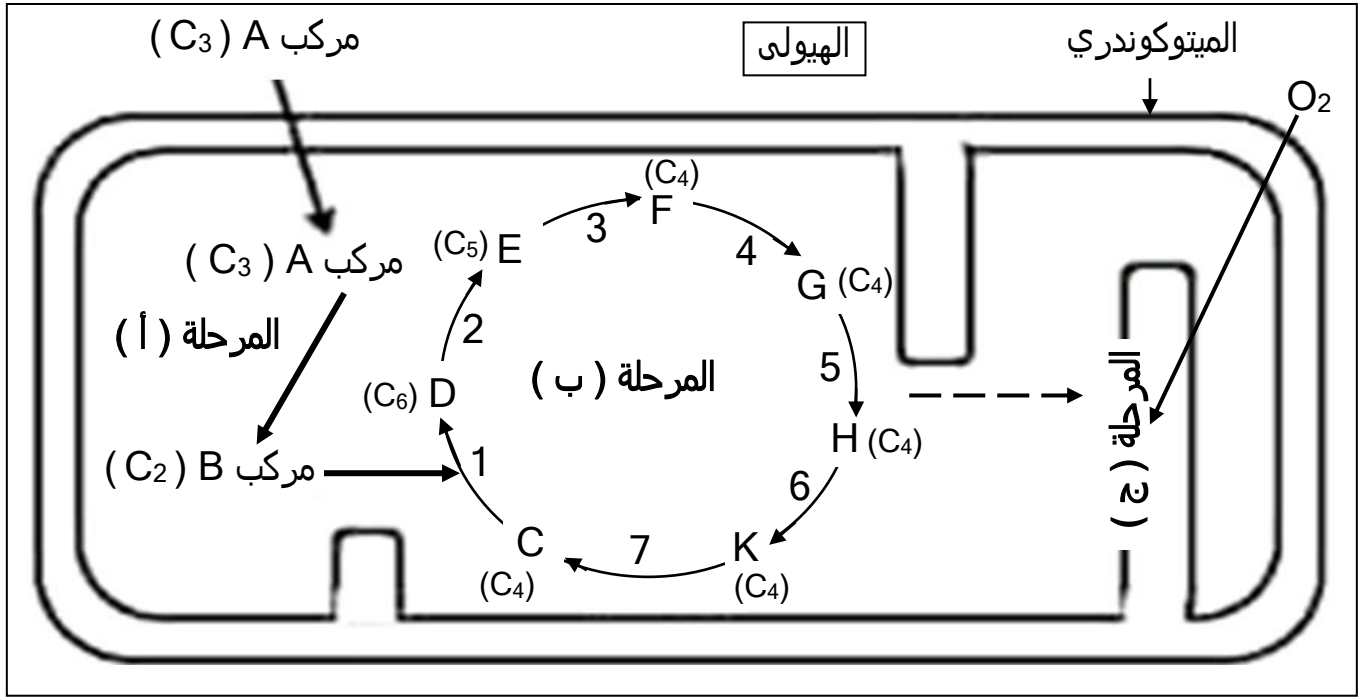


اختبار بكالوريا تجريبية في مادة علوم الطبيعة والحياة

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 الميتوكوندرى .



1 - حدّد الخاصيّة البنيوية للميتوكوندرى ، 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 وبالتّالي الموت .

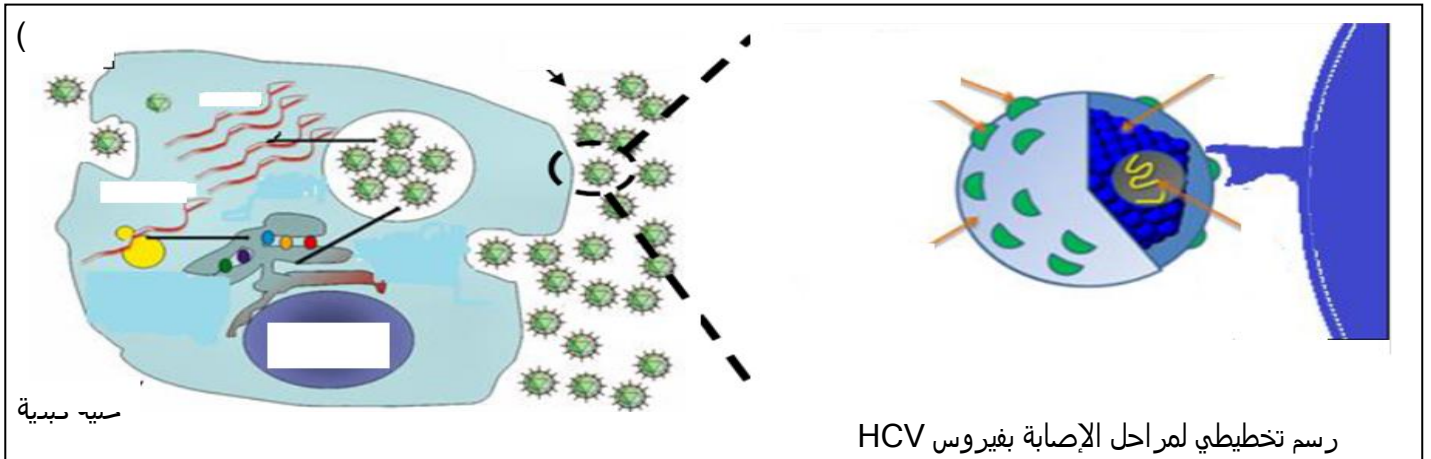
الجزء الأول : لفهم آلية نقل الدّم بين الأفراد نجري الدّراسة التّالية :

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 .

أليات الدّات			الشّخص	رقم الأليات في المورثة	باستعمال كريات اللّم الحمراء (ك د ح)		باستعمال المصل			الاختبارات	
DR	B	A			ك د ح B	ك د ح A	ضد D	ضد B	ضد A	الأفراد	
1	7	1	ب				+	-	-	ب	
11	27	2									
1	7	1	س		+	-	-			س	
11	8	28			+	+	-			ع	
1	7	1	ع				-	-	+	ص	
11	27	12									
21	3	9	ص								
6	10	5									
					الشّكل (أ)						
					- : عدم التراص ، + : تراص						

الشّكل (ب)

- 1 - أكمل جدول الشّكل (أ) بعد نقله ، مبيّنا المعيار المستخدم للوصول إلى هذه النّائج (+ ، -) . الوثيقة 1
 - 2 - باستغلال نتائج الشّكل (ب) حدّد الفرد المتطوّع الأنسب للشّخص (ب) ، مع التّعليل .
- الجزء الثاني :** يستهدف فيروس التهاب الكبد (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 .



الوثيقة 2

- اعتماد على الوثيقة 2 ، وباستدلال علمي :
- 1 - بيّن طريقة إصابة الخلايا الكبدية بفيروس HCV .
 - 2 - اشرح المراحل المؤدية إلى تخریب 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 الى تشكّل روابط كيميائية مختلفة بين أحماض أمينية محدّدة .
- الجزء الأول :** كربوكسيبيبتيداز إنزيم هضمي ، يحطّم الرّوابط الببتيديّة 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 الببتيديّة 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												
الإنزيم الطافر :	Ile	Trp	Ile	Asp	Leu	Gly	Ile	Gly	Ser	Arg.....	Ile	Thr	Thr	Ile	Gly	Gln	Ala	Ser	
الإنزيم الطبيعي :	-	-	-	-	-	-	-	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 خاصّة به ؟

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

الجزء الثاني : لإثبات أهمية حمض أميني محدّد على مستوى الإنزيم الهضمي أميلاز ، تمّ قياس سرعة النشاط الإنزيمي لهذا الإنزيم ، والنتائج المحصل عليها مبينة في الشكل (أ) من الوثيقة 2 .

الشكل (ب) من الوثيقة 2 يبيّن نمذجة لنشاط الموقع الفعّال لإنزيم الأميلاز ، أثناء حدوث التفاعل .

الشكل (أ)

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 (ب)

الوثيقة 2

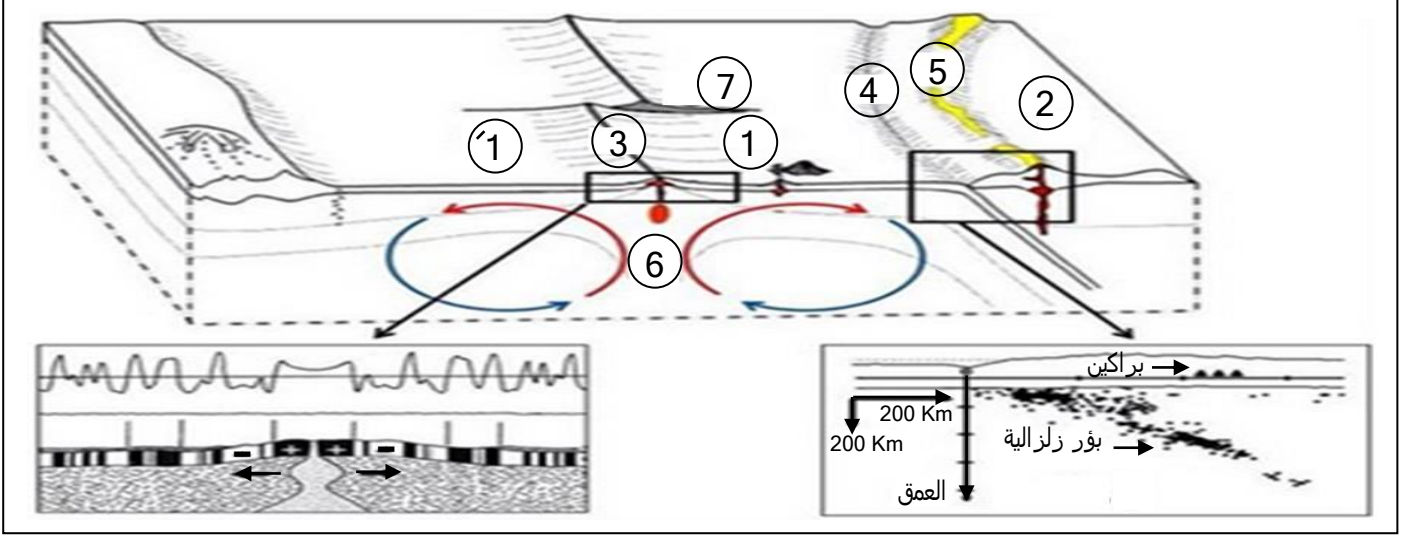
1 - سَمِّ العناصر المرقّمة من 1 إلى 4 في الشّكل (ب) من الوثيقة 2 .

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

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

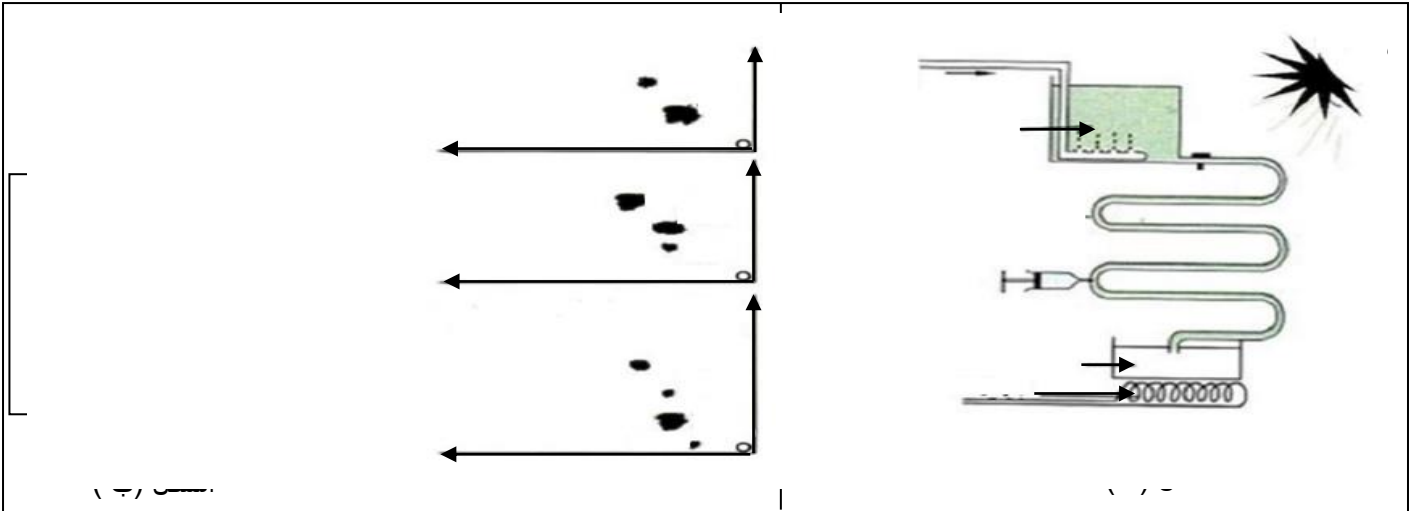
الموضوع الثاني (عدد الصفحات 3)

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 .



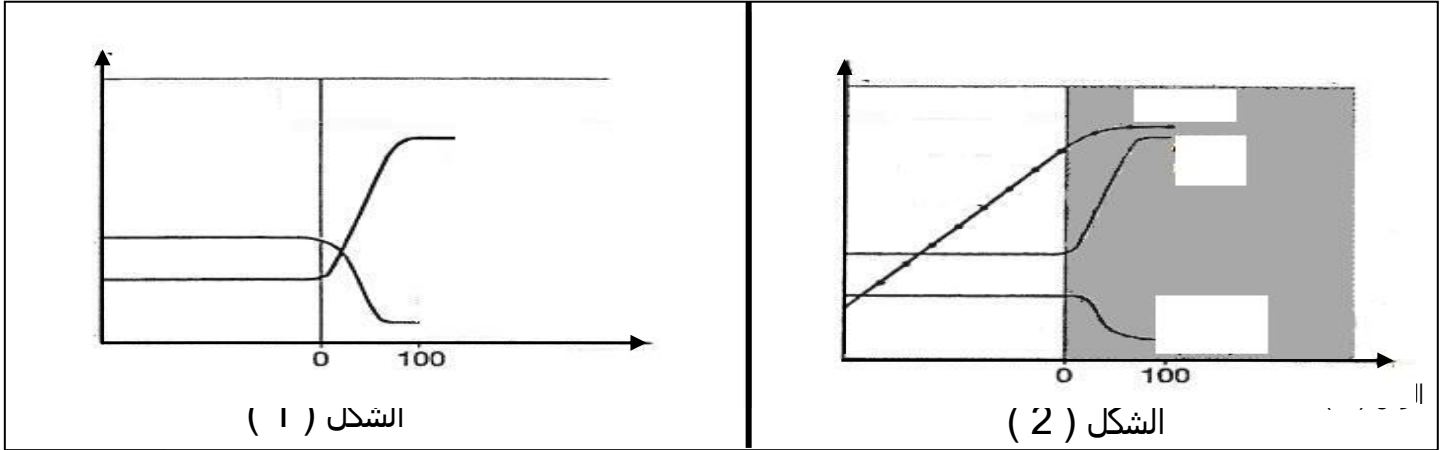
- 1 - أكتب البيانات المرقمة ، ثم صنف الحركات التكتونية المدروسة ، مبرزا الدليل على ذلك من معطيات الوثيقة .
- 2 - أكتب نصا علميا تبيّن فيه أن الطاقة المتسربة من باطن الأرض تسمح بتغيير ملامح الكرة الأرضية ، دون أن يتغير حجمها .

التمرين الثاني (7 نقاط) : تقوم الخلايا اليخضورية بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في المادة العضوية ، اعتمادا على آليات تتضمن جملة من التفاعلات تتطلب وجود الضوء وغاز CO_2 .
الجزء الأول : وُضع طحلب أخضر وحيد الخلية (الكوريل) في وعاء شفاف ضمن محلول غني بـ CO_2 في شروط ثابتة من الحرارة والإضاءة كما هو موضح 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 المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة 1 .



الوثيقة 1

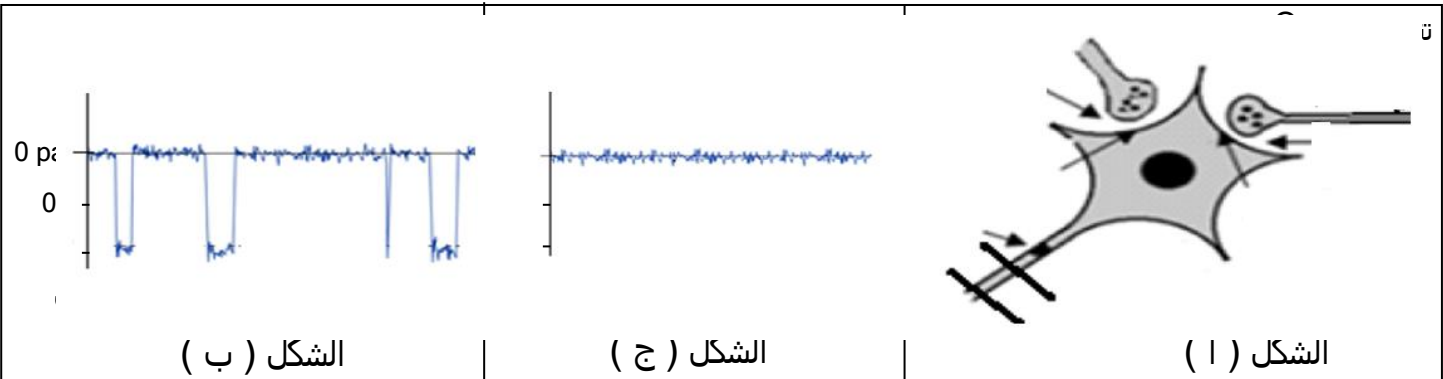
- 1- مستعينا بمعلوماتك ومعطيات الوثيقة 1 ، علّل البروتوكول التجريبي .
 - 2 - بين بأن دراسة معطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1 تسمح لك باستخراج معلومة أساسية حول التسلسل الزمني لتشكّل المواد العضوية ، ثم اقترح فرضيات لتفسير مصدر حمض الفوسفو غليسريك (APG) .
- الجزء الثاني :** للتحقق من صحة إحدى الفرضيات ، تمّ 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

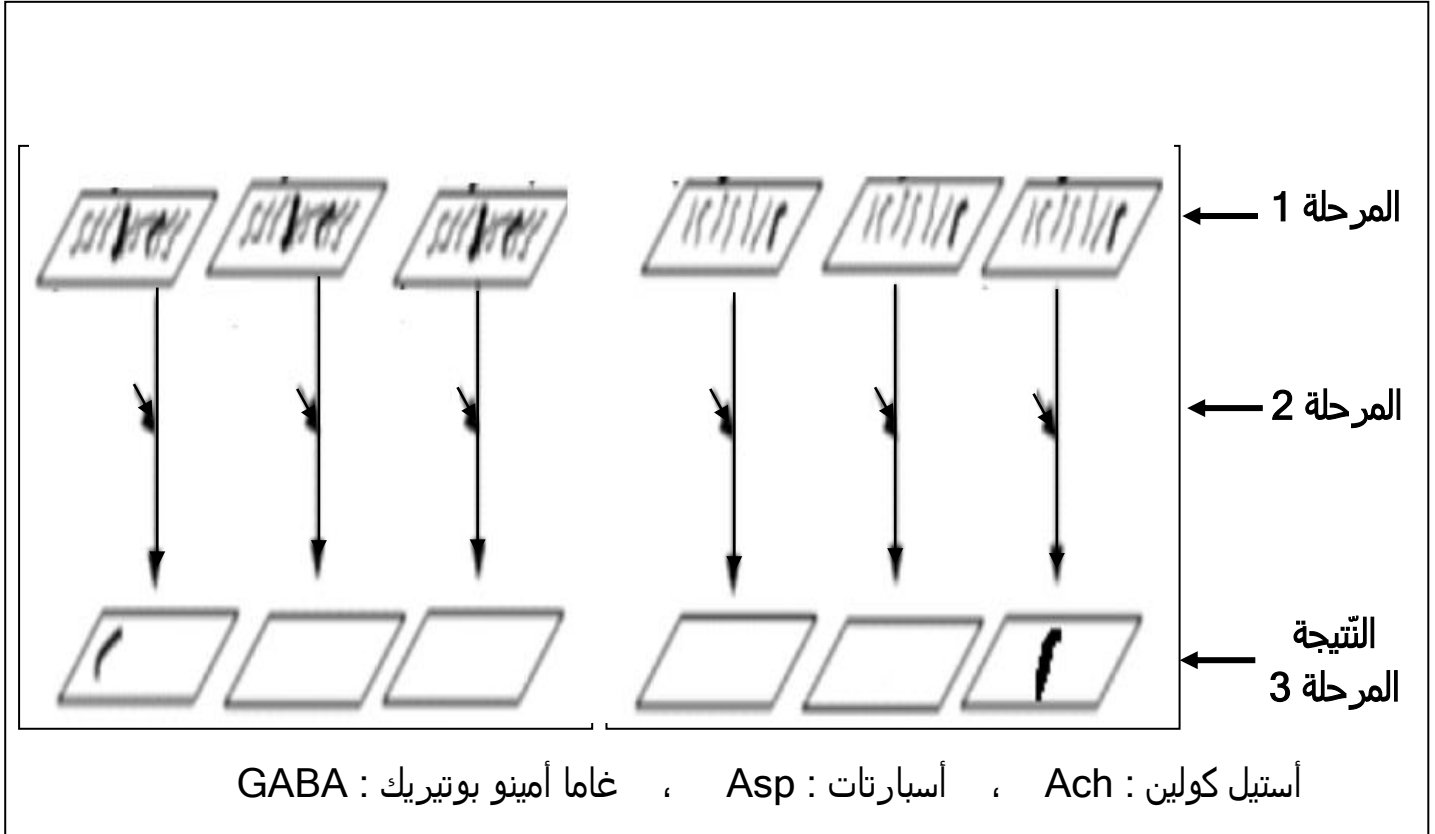
- 1 - بين أن التحليل المقارن لنتائج التجربتين (1) و (2) يسمح لك بالتحقق من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا ، حول مصدر حمض الفوسفو غليسريك . دعّم إجابتك بمخطط بسيط .
 - 2 - عبّر عن مرحلتَي الظاهرة المدروسة بمعادلتين كيميائيتين ، ثم اقترح رسما تخطيطيا لإبراز العلاقة بينهما .
- التمرين الثالث (8 نقاط) :** 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 كمن 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 كمن راحة في مستوى المنطقة SI من العصبون N_3 . تمّ عزل قطع من الغشاءين (س) و (ع) للعصبون N_3 باستعمال تقنية Patch - Clamp ، ثم وضعت القطع في ظروف تجريبية متماثلة ، مع حقن كمية من الأسيتيل 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 - قدّم فرضية تسمح بتفسير النتائج التجريبية المتحصل عليها ، على مستوى العصبون N₃ بعد تنبيه العصبونين N₁ و N₂ .
- الجزء الثاني :** تعزل بروتينات الغشاءين (س) و (ع) ، ونحقق 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 : تمثل النتيجة بعد التخلص من البروتينات ، التي لم ترتبط بالمبلّغات العصبية .
- المراحل والنتائج المحصل عليها بالنسبة للغشاءين (س) و (ع) مبيّنة في الوثيقة 2 .



الوثيقة 2

- 1 - بين كيف تسمح لك نتائج الوثيقة 2 بالتأكد من صحة الفرضية المقدّمة .
 - نطبّق في E₁ تنبيهها فعّالا ونسجّل الكمون الغشائي على مستوى جهاز الأسيلوسكوب O₁ ، فيسجّل هذا الجهاز انتقال للرّسالة العصبية .
 - 2 - مثل بيانيا الظاهرة الكهربائية المسجلة في O₁ .
 - 3 - اشرح آلية انتقال الرّسالة العصبية في المنطقة D ، إثر أحداث 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 .

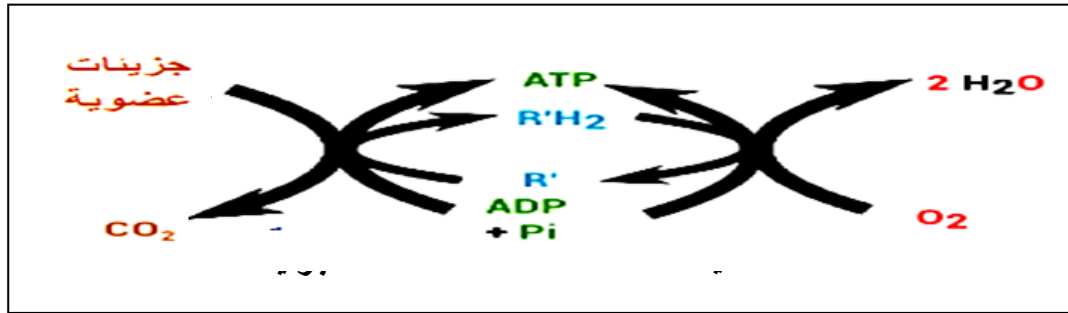
الحل النموذجي لامتحان البكالوريا التجريبية - 2019 - الموضوع الأول

التمرين الأول (5 نقاط) :

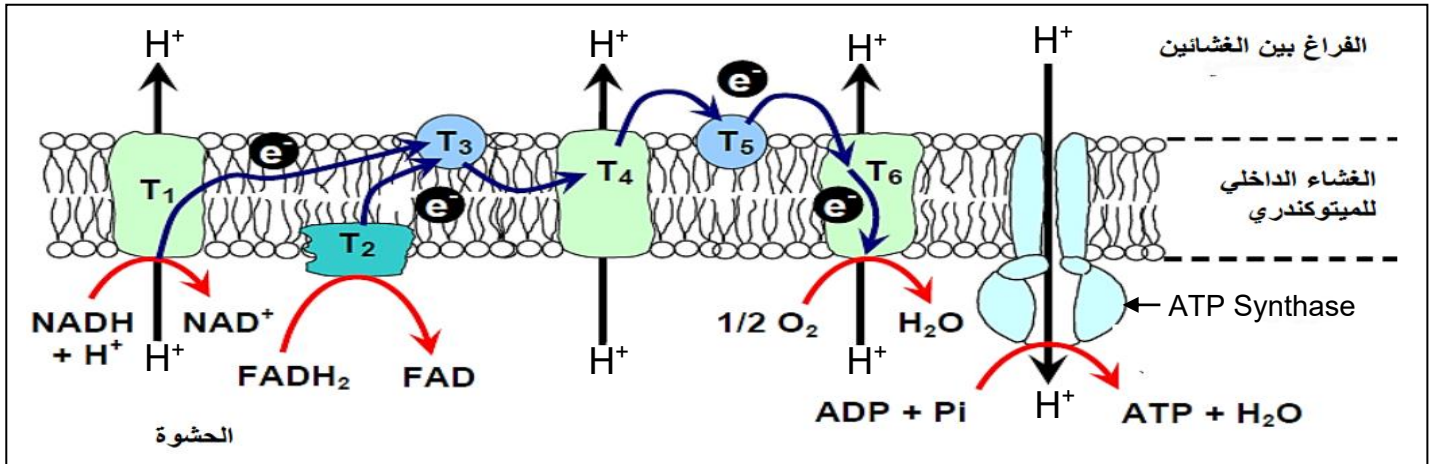
1 - * الخاصية البنيوية للميتوكوندري : الميتوكوندري ذات بنية حبيرية ، لوجود الفراغ بين الغشاءين والحشوة 0.5
* تسمية المراحل :

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



التمرين الثاني (7 نقاط) :

الجزء الأول :

1 - * إكمال جدول الشكل (أ) : 8×0.25

الاختبارات		باستعمال المصل			باستعمال كريات الدم الحمراء (ك د ح)
الأفراد	ضد A	ضد B	ضد D	ك د ح A	ك د ح B
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 ارتباط
- 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 : 2×0.5

*** تنجذب نائل LT4 ، فتنتقل إحداها 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 .**

*** تنجذب نائل LT8 ، فتنتقل إحداها 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 0.25
- يتثبت البرفورين على غشاء الخلية الكبدية المصابة مشكلا ثقب تسمح بنفاذ الغرانزيم ، الماء والشوارد إلى هيولى الخلايا الكبدية فيتخرب محتواها وتنفجر بالصدمة الحولية 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 احداث 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 متكاملا 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 - فالتق تحويلي .

* تصنيف الحركات التكتونية ، مع الدليل :

- حركة التباعد بين الصفيحتين المحيطيتين 1 و 1' 0.25
- الدليل : تتأوب مغنطة أشرطة البازلت بشكل تناظري ، على جانبي الظهرة الفاصلة بين الصفيحتين 1 و 1' 0.5
- حركة تقارب بين الصفيحة المحيطية 1 والصفيحة القارية 2 0.25
- الدليل : غوص الصفيحة المحيطية 1 تحت الصفيحة القارية ، فيتشكل 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 تصطدم 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 (تنهدم) 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) :

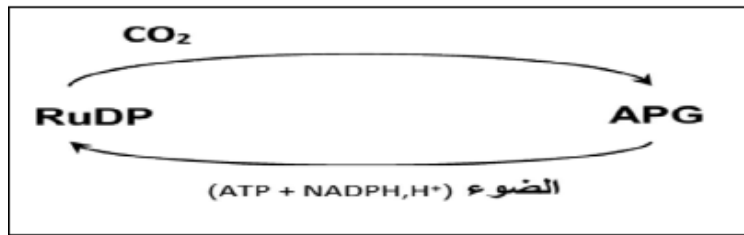
الجزء الأول :

- 1 - تحليل البروتوكول التجريبي :
- يسمح CO_2 المشع بتتبع نواتج تنبيته ، والمركبات الناتجة عن ذلك 0.25
- الهدف من تمرير مستخلص الكلوريل في الميثانول المغلي هو توقيف التفاعلات الحيوية ، واستخلاص المكونات وذلك بقتل الكلوريل بعد فترات زمنية محددة 0.25
- التسجيل الكروماتوغرافي ذو البعدين ، والمتبوع بالتصوير الاشعاعي الذاتي يسمح بفصل النواتج والتعرف عليها 0.25
- 2 - * دراسة معطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1 :
- 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 0.25
- إذا : انطلاقاً من CO_2 تشكلت عدة مركبات حسب التسلسل التالي : $APG \rightarrow TP \rightarrow HP \rightarrow RDP$ 0.25
- * الفرضيات المقترحة لتفسير مصدر ال APG :

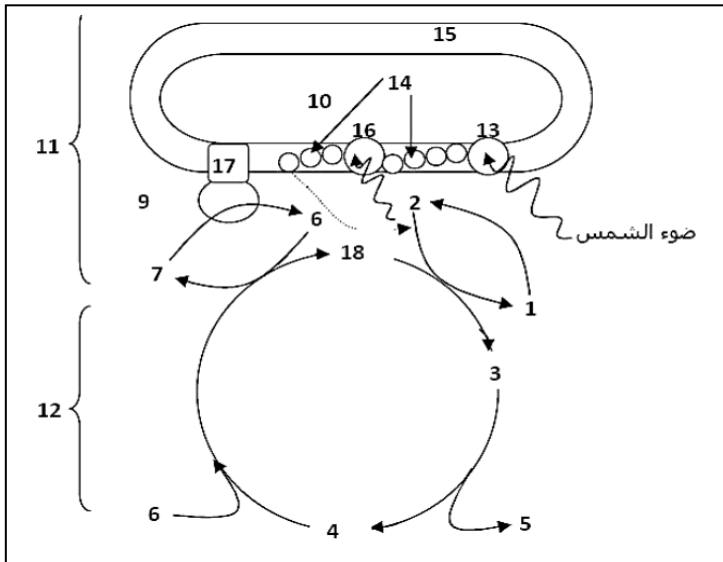
- 1 - ينتج الـ APG من تكاثف 3 جزيئات من CO_2 . 0.25
- 2 - ينتج الـ APG من تفاعل CO_2 مع مركب ثنائي الكربون (C_2). 0.25
- 3 - ينتج الـ APG من تفاعل CO_2 مع مركب (C_5) ، فينتج مركب (C_6) ينشطر إلى جزيئين من الـ APG . 0.25
- الجزء الثاني:**

1 - * التحليل المقارن لنتائج التجريبتين :

- 0.25 - التجربة 1 : تمثل المنحنيات دور CO_2 في تغير تراكيز الـ APG والـ Rudip . 0.25
- * في وجود CO_2 والضوء : تركيز APG والـ Rudip ثابت ، مما يدل على تركيبهما وتحولهما بنفس الكمية . 0.25
- * في وجود الضوء وغياب CO_2 : ارتفع تركيز Rudip وتناقص تركيز APG ، مما يدل على استمرار تركيب Rudip دون تحويله والعكس بالنسبة للـ APG . 0.25
- 0.25 - التجربة 2 : تمثل المنحنيات دور الضوء في تغير تراكيز الـ APG والـ Rudip . 0.25
- * في وجود CO_2 والضوء : تركيز APG والـ Rudip ثابت ، أما تركيز الهكسوزات فهو يزداد . 0.25
- * في وجود CO_2 وغياب الضوء : ارتفع تركيز APG وتناقص تركيز Rudip ، مما يدل على استمرار تركيب APG دون تحويله والعكس بالنسبة للـ Rudip . 0.25
- إذن : الـ APG والـ Rudip يتحولان إلى بعضهما ضمن حلقة تنتج عنها هكسوزات ، وتتم في وجود CO_2 والضوء ، حيث Rudip يتحول إلى APG بعد تثبيته لـ CO_2 والـ APG يجدد Rudip باستعمال نواتج المرحلة الكيموضوئية . 0.25
- و عليه 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 الكيموضوئية :
- $$12 \text{H}_2\text{O} + 12 \text{NADP}^+ + 18 \text{ADP} + 18 \text{Pi} \xrightarrow{\text{ضوء - كيبسات}} 12 \text{NADPH.H}^+ + 18 \text{ATP} + 6 \text{O}_2$$
- معادلة المرحلة الكيموحيوية :
- $$6 \text{CO}_2 + 12 \text{NADPH.H}^+ + 18 \text{ATP} \xrightarrow{\text{حشوة}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12 \text{NADP}^+ + 18 \text{ADP} + 18 \text{Pi} + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- 1 - * رسم تخطيطي يبرز العلاقة بين مرحلتي التركيب الضوئي : 1
- كتابة البيانات المرقمة :



- 1 - NADP^+ 2 - NADPH.H^+
- 3 - PGal 4 - RuDP
- 5 - غلوكوز 6 - CO_2
- 7 - $\text{ADP} + \text{Pi}$ 8 - ATP
- 9 - الحشوة 10 - تجويف الكيبس
- 11 - مرحلة كيموضوئية 12 - مرحلة كيموحيوية
- 13 - PS_2 14 - نواقل الإلكترونات
- 15 - غشاء الكيبس 16 - PS_1
- 17 - كرية مذنبية 18 - APG
- 19 - ADPG

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 :

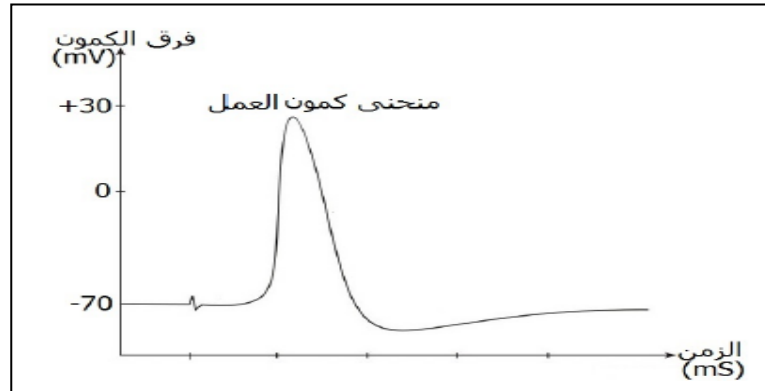
1 - تبيان صحة الفرضية السابقة :

- 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 التثبيطي 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 تتنبيه 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 K^+ / Na^+	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