ثانوية عبد الكريم هالي ـ قمـــار ـ
المستـوى : 3 علـــوم تجريبيـــة

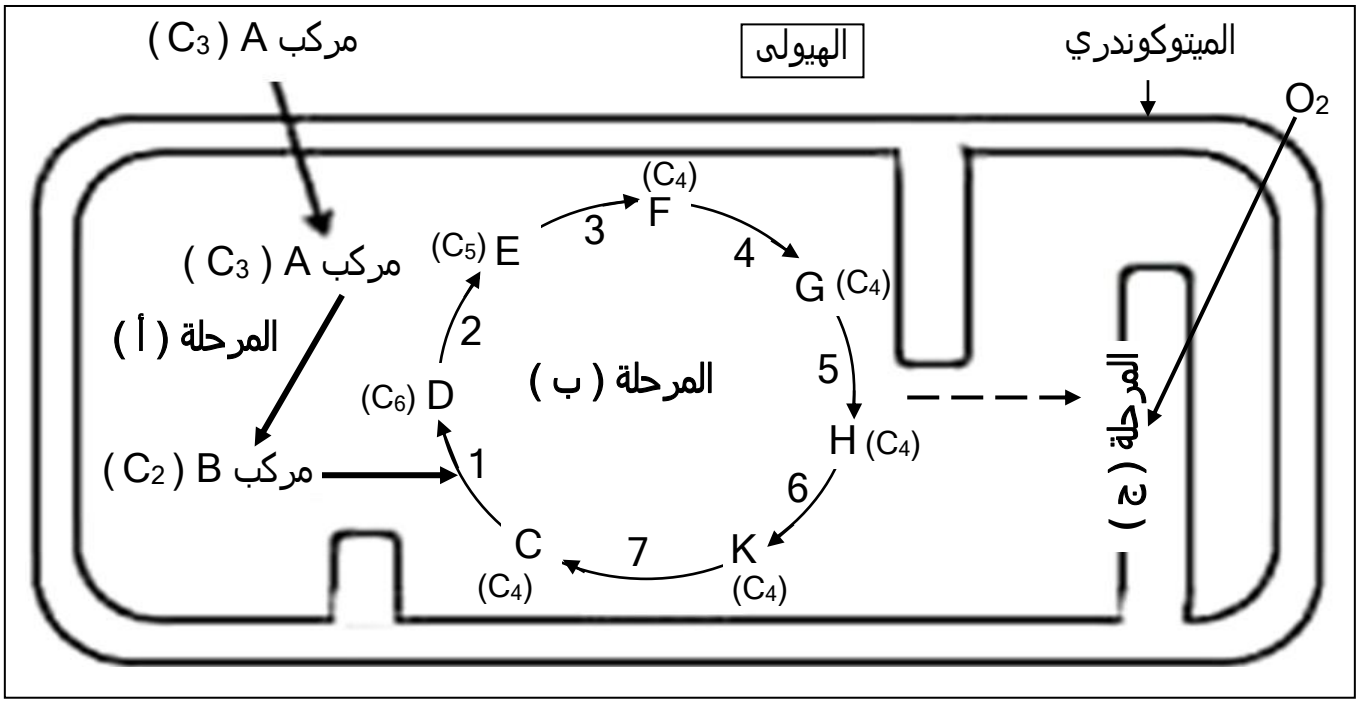
تاريخ الإجراء : الثّلاثاء 14 ماي 2019
مـدّة الاختبـار : 4 ســاعات ونصف

اختبار بكالوريا تجريبية في مادة علوم الطّبيعة والحياة

على الطّـالب أن يختار أحد الموضوعين التّاليـن :

الموضوع الأوّل (عدد الصّفحات 3)

التّمـرين الأول (5 نقاط) : يتـمّ على مستوى الخليـة الحيّة في الظّروف الهوائية تحويل الطّـاقة الكيميـائية الكامنة في المـادّة العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال في مختلف النّشاطات ، تتمثّل في جزيئات الـ ATP .
نريد في هذا التّمرين التّعرف على بعض مرحل هذا التّحـول الطاقـوي .
تبيّن الوثيقة أدناه بعض المؤشّرات لمراحل هذا التّحول الطاقوي ، على مستوى عضيّة الميتـوكوندري .



1 ـ حـدّد الخـاصّية البنيـوية للميتـوكوندري ، وسـمّ المـراحل المشـار إليهـا بالحـروف (أ ، ب ، ج) وكـذا المـركبين (A) و (B) .
2 ـ اعتمادا على ما تبرزه الوثيقة ومعلوماتك ، وضّح طبيعة العلاقة بين المرحلة (ج) والمرحلتين (أ ، ب) ، ثمّ بيّـن مجمل التّفاعلات المميّزة للمرحلة (ج) برسم تخطيطي وظيفي .

التّمـرين الثاني (7 نقاط) : تلعب البروتينـات دورا هامّا في حياة خلايا الكائنات الحية ، حيث تسـاهم في حمـاية الجسم من العناصر الدّخيلة (اللاّذات) والّتي يمكنها الإخلال بالوظائف الحيوية وبالتّـالي الموت .
الجـزء الأول : لفهم آلية نقل الدّم بين الأفراد نجري الدّراسة التّـالية :
يقـدّم الشّكل (أ) من الوثيقة 1 نتائج معاملة عيّنات من الدّم لمجموعة من الأفراد ، باستعمال المصل أو كريـات دم حمراء معروفة الزّمرة ، أمّا الشّكل (ب) فيبيّن نتائج اختبارات وراثية لتحديد أليلات الذّات لنفس المجموعة من الأفراد .

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

الشّكل (أ)

ـ : عدم التراص ، + : تراص

رقم الأليلات في المورثة

الشّخص	أليلات الذّات		
	A	B	DR
ب	1	7	1
	2	27	11
س	1	7	1
	28	8	11
ع	1	7	1
	12	27	11
ص	9	3	21
	5	10	6

الشّكل (ب)

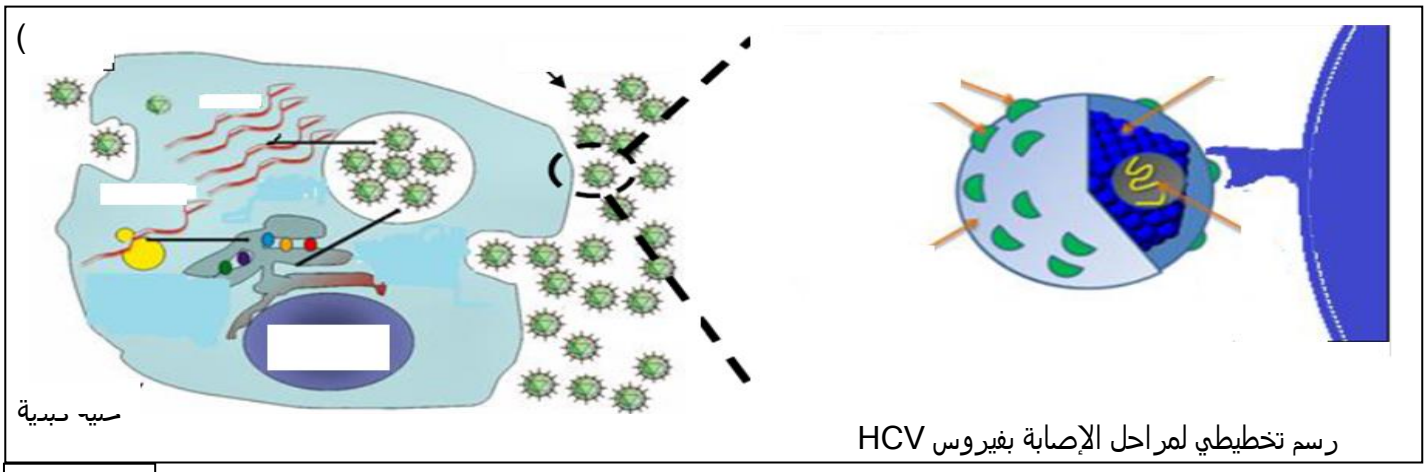
الوثيقة 1

1 ـ أكمل جدول الشّكل (أ) بعد نقله ، مبيّنا المعيار المستخدم للوصول إلى هذه النّتائج (+ ، ـ) .

2 ـ باستغلال نتـائج الشّكل (ب) حدّد الفرد المتطوّع الأنسب للشّخص (ب) ، مع التّعليل .

<u>الجـزء الثّـاني</u> : يستهدف فيـروس الالتهاب الكبـدي (ج) ، و الّذي يـرمز له بـ HCV خلايا الكبد ويـؤدي بعد سنـوات إلى تشمّعه مما يسبّب الفشل الكبدي أو سرطان الكبد ، وهو ما ينتهي عادة بنزيف دموي شديد ثمّ الموت .

نقتـرح الشّكليـن (أ) و (ب) من الوثيقـة 2 ، حيث الشّكل (أ) يمثّل رسما تخطيطيا لآلية الاصـابة بـ HCV بينما يمثّل الشّكل (ب) رسما تخطيطيا مكبّر لمنطقة التّمـاس بين الخلية الكبدية والفيروس .



رسم تخطيطي لمراحل الإصابة بفيروس HCV

الوثيقة 2

اعتماد على الوثيقة 2 ، وباستدلال علمي :

1 ـ بيّن طريقة إصابة الخلايا الكبديـة بـفيروس HCV .

2 ـ اشرح المراحل المؤدية إلى تخريب الخلايا الكبدية المصابة بـفيروس HCV .

<u>التّمـرين الثالث (8 نقاط)</u> : الإنـزيم وسيط ذو طبيعـة بروتينية اكتسب بنية فراغية ثلاثيـة الأبعـاد ، نتيجة للإنطواءات التي طرأت علية ، إضافة الى تشكّل روابط كيميائية مختلفة بين أحماض أمينية محـدّدة.

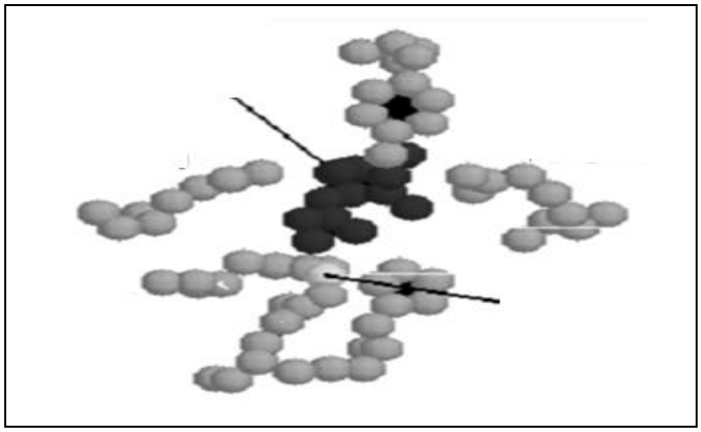
<u>الجـزء الأول</u> : كربوكسيبيتيـداز إنـزيم هضمي ، يحطّـم الرّوابط البيبتيـدية على مستـوى البـروتين . بعض الأشخاص يملكون إنـزيم طافر غير نشط ، لا يستطيع تحفيز التّفاعلات الكيميائية .

باستعمـال برنامج الـ Anagene أجريت مقارنة بين جزأين من السّلسلة البيبتيدية لكلّ من الإنـزيمين الطّبيـعي والطّـافر ، كما سمـح برنـامج الـ Rastop بعرض شكل الموقـع الفعّال للإنزيم السّابق ، مع قياس المسـافة بين الحمضين الأمينييـن رقم 69 ورقم 248 .

النّتــائج التّجريبيــة ممثّلــة في الشّكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 1 .

	65	70	245	250
الإنزيم الطّافر :	Ile Trp Ile Asp Leu Gly Ile Gly Ser Arg		.....Ile Thr Thr Ile Gly Gln Ala Ser	
الإنزيم الطّبيعي :	_ _ _ _ _ _ _ _	His	_ _ ..... _ _ _ _	Tyr _ _ _

الشّكل (أ)



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

الوثيقة 1

1 ـ ما هي أهمية اكتساب الإنزيم لبنية فراغية خاصّة به ؟

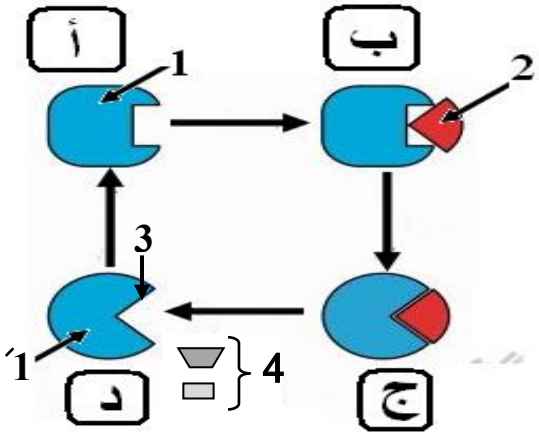
2 ـ اعتمادا على الشّكل (ب) ، ناقش تأثير النّتائج الّتي يوضّحها الشّكل (أ) على نشاط الإنزيم.

<u>الجزء الثّـاني</u> : لإثبات أهمية حمض أميني محدّد على مستوى الإنــزيم الهضمي أميلاز ، تمّ قيـاس سرعة النّشاط الإنزيمي لهذا الإنزيم ، والنّتـائج المحصل عليها مبيّنة في الشّكل (أ) من الوثيقة 2 .

الشّكـل (ب) من الوثيقة 2 يبيّـن نمذجة لنشاط الموقع الفعّال لإنزيم الأميلاز ، أثناء حـدوث التّفــاعل .

موقــع الطّفـــرة	سرعة النّشاط الإنزيمي (وحدة اعتبارية)
إنــزيم أميلاز طبيعي	1
إنــزيم أميلاز طـافر (تغير الحمض الأميني Asp 197)	1 / 1200000
إنــزيم أميلاز طـافر (تغير الحمض الأميني Thr 52)	1
إنــزيم أميلاز طــافر (تغير الحمض الأميني Asp 300)	1 / 4900

الشّكل (أ)



الشّكل (ب)

الوثيقة 2

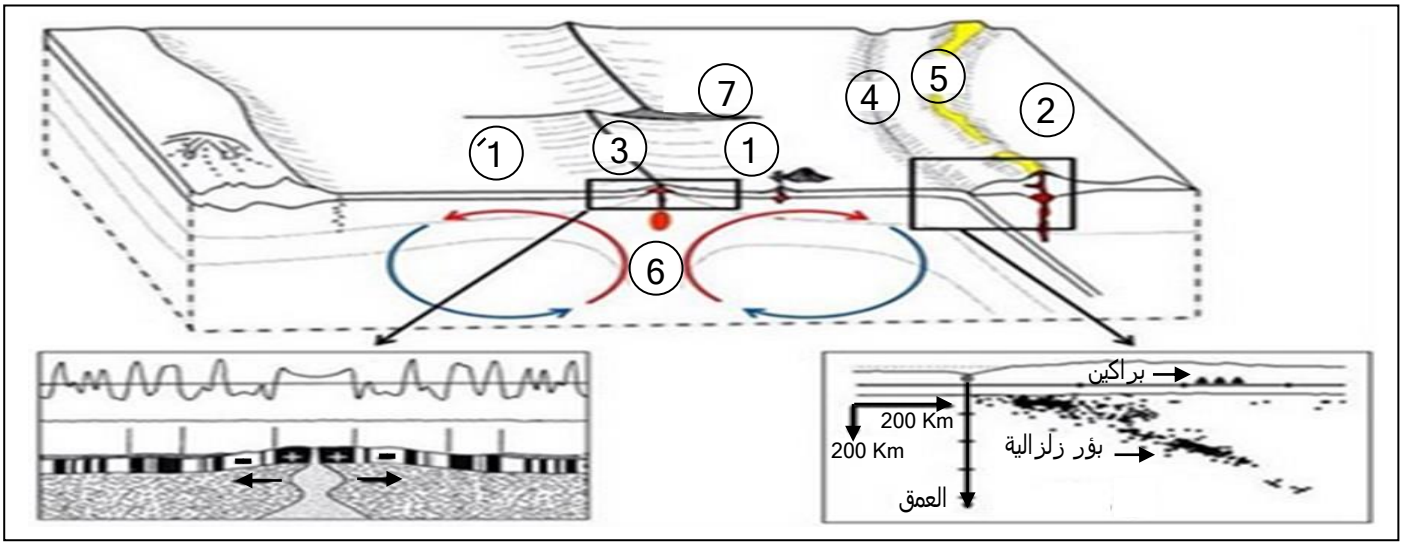
1 ـ سمّ العناصر المرقّمة من 1 إلى 4 في الشّكل (ب) من الوثيقة 2 .

2 ـ ما هي المعلومات التي يقدّمها لك الشّكل (أ) من الوثيقة 2 .

<u>الجــزء الثّالث</u> : اعتمـادا على معلـوماتك المكتسبة حول بنية المـوقع الفعّال للإنزيم ، اشرح كيفيــة الانتقـال من الحالــة (أ) الى الحالــة (د) للشّكل (ب) من الوثيقة 2 .

الموضـــوع الثّـــاني (عـدد الصّفحـات 3)

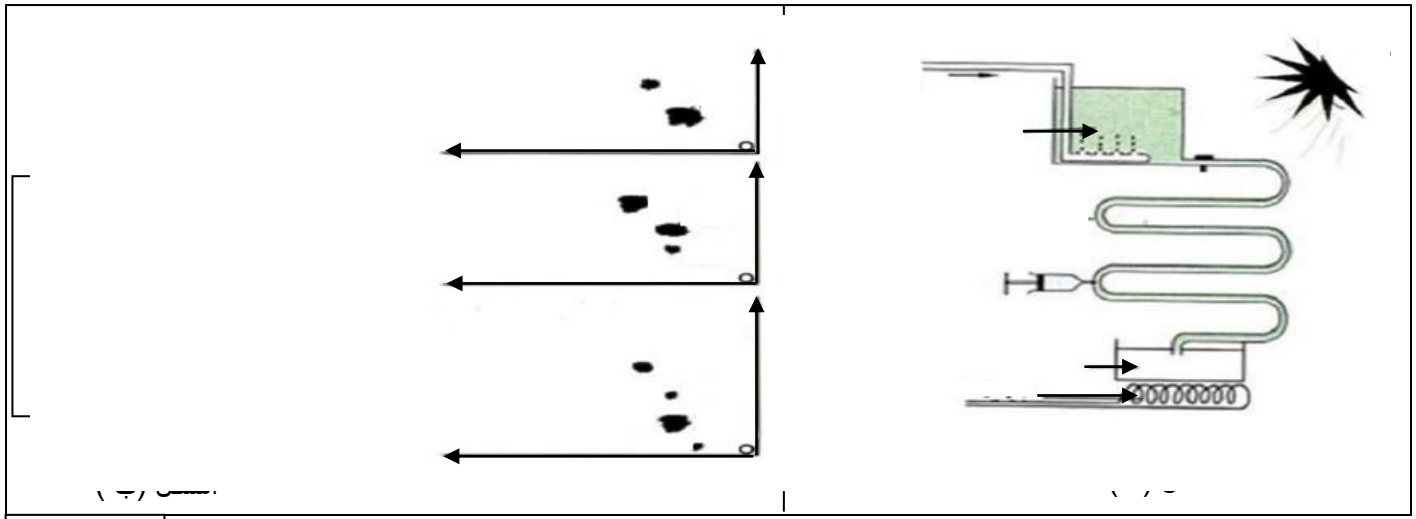
<u>التّمـرين الأول (5 نقاط)</u> : أكّدت نظـرية تكتونية الصّفائح بالاستناد على أدلة علميـة ان القشرة الأرضية تتكون من مجموعة صفائح ، تتحرك على مستوى الحدود الفاصلة بينها بفضل طاقة منبثقة من باطن الأرض .
تمثّل الوثيقـة أدناه تمثيلا تخطيطيا لجزء من القشـرة الأرضية ، تحدث على مستواه حركات للصّفائح ، حيث تمثّل تفاصيل المنطقتين المؤطّرتين دراستان تثبتان حدوث هذه الحركات .



1 ـ أكتب البيانات المرقّمة ، ثمّ صنّف الحركات التّكتـونية المدروسة ، مبرزا الدّليل على ذلك من معطيات الوثيقة .
2 ـ أكتب نصا علميا تبيّن فيه أن الطّـاقة المتسرّبة من باطن الأرض تسمح بتغيير ملامح الكرة الأرضيـة ، دون أن يتغيّـر حجمهـا .

<u>التّمـرين الثاني (7 نقاط)</u> : تقوم الخلايا اليخضورية بتحـويل الطّاقة الضّوئية إلى طاقة كيميـائية كامنة في المادّة العضوية ، اعتمادا على آليات تتضمّن جملة من التّفاعلات تتطلب وجود الضّوء وغاز CO_2 .

<u>الجـزء الأول</u> : وُضع طحلب أخضر وحيـد الخلية (الكلوريلا) في وعاء شفّاف ضمن محلـول غني بـ CO_2 في شروط ثابتة من الحرارة والإضاءة كما هو موضّح في الشّكل (أ) من الوثيقة 1 . يحقن معلق الطّحلب بـ $^{14}CO_2$ المشع على فترات زمنية متتالية ، ثم ينجز الفصل الكروماتوغرافي ذو البعدين متبوعا بالتّصوير الإشعـاعي الذاتي لمستخلص الطّحلب . النّتـــائج المحصّل عليها ممثّلة في الشّكل (ب) من الوثيقة 1 .



الوثيقة 1

1ـ مستعينا بمعلوماتك ومعطيات الوثيقة 1 ، علّل البـــروتوكول التّجـــريبي .

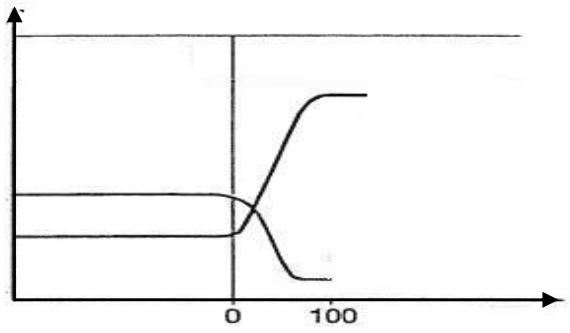
2 ـ بيّن بأن دراسة معطيـات الشّكل (ب) من الوثيقـة 1 تسمح لك باستخـراج معلـــومة أسـاسية حول التّسلسل الزّمني لتشكّل مختلف المواد العضوية ، ثمّ اقترح فرضيات لتفسير مصدر حمض الفوسفو غليسيريك (APG) .

الجـزء الثّـاني : للتّحقق من صحة أحدى الفرضيات ، تمّ انجاز التّجربتين التّاليتين على طحلب الكلوريلا .

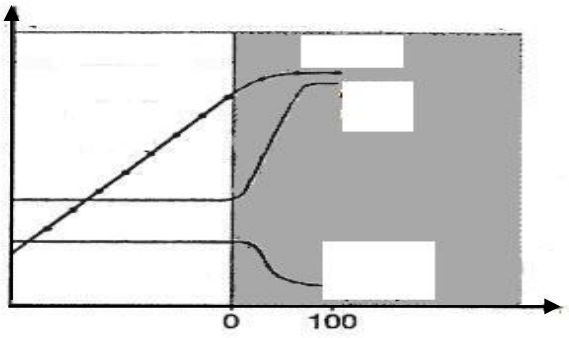
التّجـــربة 1 : أجريت في وجود الضّوء ووجود $^{14}CO_2$ المشع ، ثمّ في غيابه .

التّجـــربة 2 : أجريت في وجود $^{14}CO_2$ المشع ووجود الضّوء ، ثمّ في غيابه .

قياس إشعاع الجزيئات العضوي المركبة مكّن من الحصول على الشّكلين (1) و (2) من الوثيقـة 2 .



الشكل (1)



الشكل (2)

الوثيقة 2

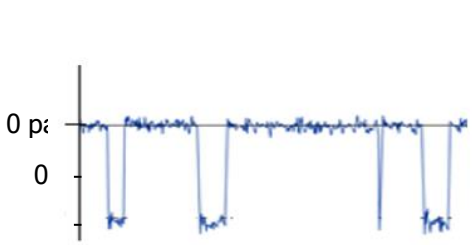
1 ـ بيّن أن التّحليل المقـارن لنتـــائج التّجـربتين (1) و (2) يسمـح لك بالتّحقق من صحة إحـدى الفرضيـات المقترحة سابقا ، حول مصدر حمض الفوسفوغليسريك . دعّم إجـــابتك بمخطط بسيط .

2 ـ عبّـر عن مرحلتي الظّاهرة المدروسة بمعادلتين كيميائيتين ، ثمّ اقترح رسما تخطيطيا لإبراز العلاقة بينهما .

التّمـرين الثالث (8 نقاط) : لتحديـد دور البروتينات الغشائية في حدوث بعض الآليـات الخاصة بالاتّصال العصبي نقترح الدّراسة التّـالية .

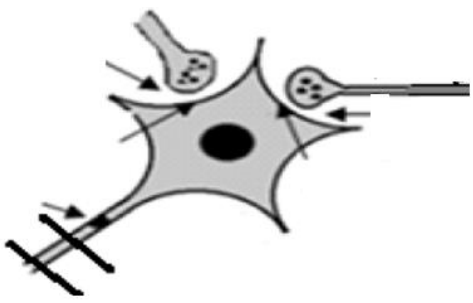
الجـزء الأول : يمثّـل الشّكل (أ) من الوثيقـة 1 اتصـال للعصبونيـن N_1 و N_2 بالعصبـون N_3 ، حيث سمـح التّنبيه الفعّال لأحد العصبونين بتسجيل كمون عمل على مستوى المنطقة SI من العصبون N_3 ، بينما التّنبيه الفعّال للعصبونين N_1 و N_2 في آن واحد فقد مكّن من تسجيل كمون راحة في مستوى المنطقة SI من العصبون N_3 .

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



الشكل (ب)

الشكل (ج)



الشكل (ا)

الوثيقة 1

1 ـ أدرس النّتائج المسجّلة في الشّكلين (ب) و (ج) .

2 ـ قدّم فرضيـة تسمـح بتفسيـر النّتـائج التّجـريبية المتحصّل عليهـا ، على مستـوى العصبون N_3 بعـد تنبيـه العصبــونين N_1 و N_2 .

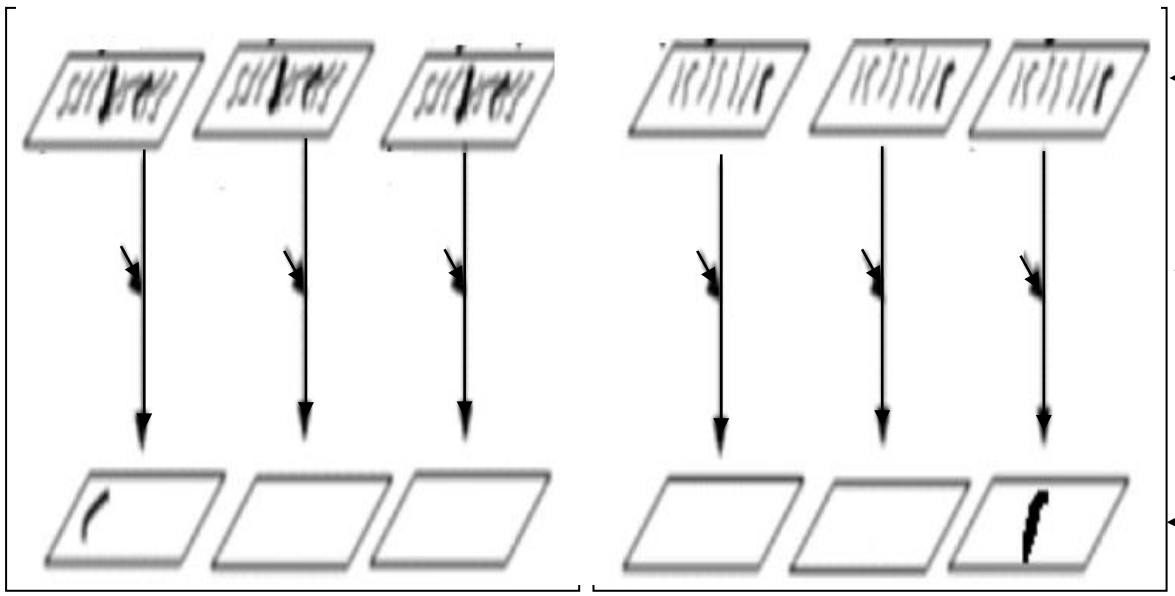
<u>الجـزء الثّـاني</u> : تعزل بروتينات الغشـاءين (س) و (ع) ، ونحقّق على كل منهما المراحل التّجريبية التّـالية :

المرحلة 1 : نفصل بروتينات الغشاء بتقنية التّسجيل الكروماتوغرافي على الورق .

المرحلة 2 : تعالج أوراق الفصل الكروماتوغرافي بثلاث سوائل تحتوي على مبلّغات كيميائية مختلفة .

المرحلة 3 : تمثّل النّتيجة بعد التّخلص من البروتينات ، الّتي لم ترتبط بالمبلّغات العصبية .

المراحل والنّتـائج المحصل عليها بالنّسبة للغشاءين (س) و (ع) مبيّنة في الوثيقة 2 .



أستيل كولين : Ach ، أسبارتات : Asp ، غاما أمينو بوتيريك : GABA

الوثيقة 2

1 ـ بيّن كيف تسمح لك نتائج الوثيقة 2 بالتّأكد من صحّة الفرضية المقدّمة .

ـ نطبّق في E_1 تنبيها فعّـالا ونسجّل الكمون الغشائي على مستوى جهاز الأسيلوسكوب O_1 ، فيسجّل هذا الجهـاز انتقـال للرّســالة العصبية .

2 ـ مثّل بيانيا الظّــاهرة الكهربائية المسجّلــة في O_1 .

3 ـ اشرح آلية انتقال الرّسالة العصبية في المنطقة D ، إثر احداث تنبيه فعّال في E_1 .

<u>الجــزء الثّــالث</u> : على ضوء المعلــومات المتوصّل إليها ومكتسباتك ، ضع جدولا تبيّن فيه أنواع ودور البروتينات المتدخّلة في نشأة الرّسالــة العصبية وانتقــالها .

إذا لم تخطّط لأهدافك ، ليس من حقّك أن تندم على عدم تحقيقها

.أستاذا المادة : شّفاح وسقني يتمنيان لكم النّجاح في شهادة البكالوريا .

الحل النموذجي لامتحان البكالوريا التجريبية - 2019 -

المـــــوضوع الأوّل

التّمــرين الأول (5 نقاط) :

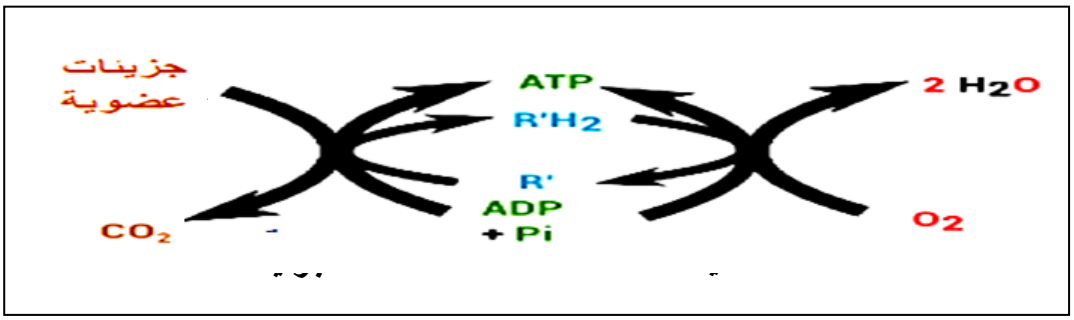
1 - * الخاصية البنيوية للميتوكوندري : الميتوكوندري ذات بنية حجيرية ، لوجود الفراغ بين الغشاءين والحشوة **0.5**

*** تسمية المـــراحل :**

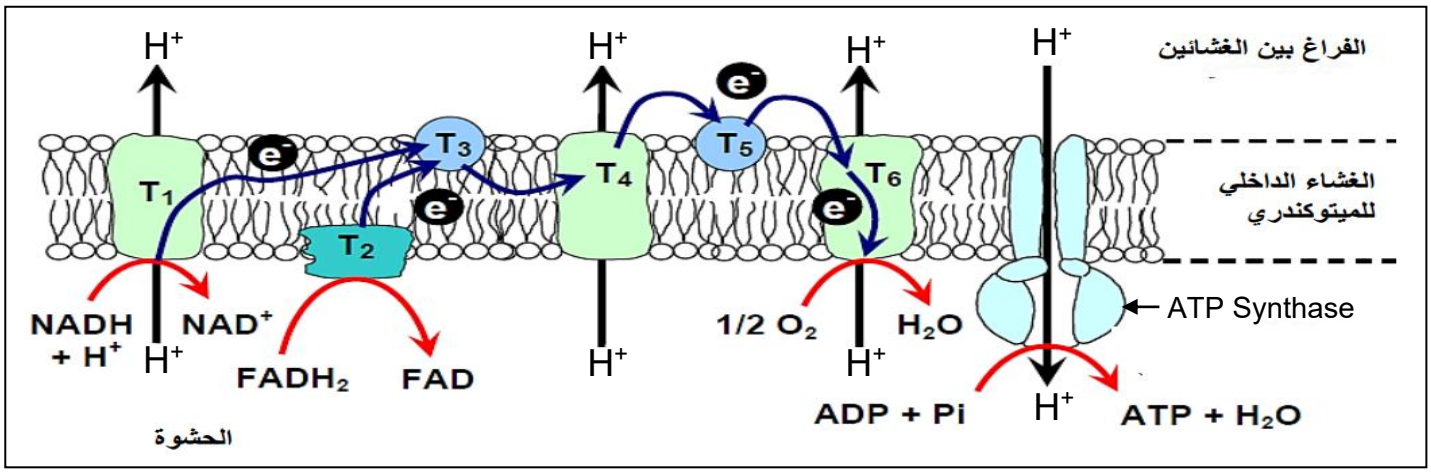
المرحلة (أ) : الخطوة التحضيرية ، **المرحلة (ب) :** حلقة كريبس ، **المرحلة (ج) :** الفسفرة التأكسدية ..... **0.25 × 3**

*** تسمية المركبين : المركب A :** حمض البيروفيك ، **المركب B :** أستيل مرافق الأنزيم (أ) .....**0.25 × 2**

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**



التّمــرين الثاني (7 نقاط) :

الجـزء الأول :

1 - * إكمـــال جدول الشّكـل (أ) : .....**0.25 × 8**

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

*** تبيين المعيار المستخدم للوصول إلى النّتائج :**

- يؤدي التّكامل البنيوي بين مؤشر الزّمرة الدموية وموقع تثبيت الجسم المضاد إلى حدوث ارتصاص **0.25**

- 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 A + B **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**

- الفـرد (ع) : الزّمـرة الدّمـوية هي O^- ، فالغشـاء الهيولي للكريات الحمراء لا يحمل المؤشرات A ، B و D وتحتوي البلازما على ضد A + B **0.5**

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

<u>الجـزء الثّـاني :</u>

1 - تبيين طريقة الإصـابة : يؤدي التكـامل البنيوي بين البروتينات الغشائية لخلية الكبد وتلك الموجودة على محفظة الفيروس إلى دخول الفيروس الى الخلية و إصابتها **0.25**

2 - شرح المراحل المؤدية إلى تخريب الخلايا الكبدية المصابة :

- تتعـرف البلاعم على الخلايا الكبديـة المصابة ، بعرضهـا لمعقـد ببتيد **HCV** مثبت على **HLA1** ، ثمّ تنتقل إلى أقـرب عقدة لمفاوية **0.25**

- تعرض البلاعم ببتيد **HCV** مثبت على **HLA1** و **HLA2** ، كما تفرز **IL1** **0.25**

- تحت تأثير **IL1** يحدث ما يلي : .....**0.5 × 2**

* تنجذب نسائل **LT4** ، فتنتقاء إحداها بالتعرف المزدوج على ببتيد **HCV** المثبت على **HLA2** ، ثم تشكل مستقبلات **IL2** وتحفـز ذاتيا على إفراز **IL2** ، الذي ينشطها على التكاثر والتمايز إلى **LTh** مفرزة لـ **IL2** .

* تنجذب نسائل **LT8** ، فتنتقاء إحداهـا بالتعـرف المـزدوج على ببتيـد **HCV** المثبت على **HLA1** ، كما تتعرف **LT8**

- بتحفيز من **IL2** تتكاثر **LT8** المحسسة 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 ثقوب تسمح بنفاذ الغرانزيم ، الماء والشوارد إلى هيولى الخلايا الكبدية فيتخرب محتواها وتنفجر بالصدمة الحلولية **0.5**

<u>التّمـرين الثالث (8 نقاط) :</u>

<u>الجـزء الأول :</u>

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 :

- الشّكل (أ) : يوجـد فرق بين الإنـزيم الطبيعي والإنـزيم الطافر ، حيث استبدل الحمضين الأمينيين His 69 و Tys 248 بالحمضين الأمينيين Gly 69 و Gly 248 على الترتيب. **0.5**

- الشّكل (ب) :

*** في حالة الإنزيم الطّبيعي :** 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 الطّافر :** في وجود مادة التفاعل يكون الحمضين الأمينيين Gly 69 و Gly 248 متباعدين ، فلا يتشكـل المعقـد ES **0.5**

- في حالة الإنـزيم 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**

ـ 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**

الجـزء الثّـاني :

1 ـ تسمية العناصر المرقمة : ..... **0.25 × 4**

1 + 1ˊ ـ إنزيم ، **2 ـ** الركيزة ، **3 ـ** موقع فعال ، **4 ـ** ناتج التفاعل .

2 ـ المعلومة التي يقدمها الشكل (أ) : ..... **0.5 × 4**

ـ السرعة الأعظمية لنشاط إنزيم الأميلاز تساوي 1 (و . إ) .

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

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

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

الجـزء الثّـالث:

ـ شـرح كيفية الانتقـال من الحالة (أ) إلى الحالة (د) :

*** الحـــالة (أ) :** في غياب الركيزة (مادة التفاعل) يكون شكل الموقع الفعال غير متكامل بنيويا معها ، فأحماضه الأمينية متباعدة عن بعضها. **0.25**

*** من الحالـة (ب) إلى الحالـة (ج)** : في وجود الركيزة تغير الشّكل الفراغي للموقع الفعال ، فأصبح متكاملا معها بسبب تقارب الأحماض الأمينية نحو الركيزة **0.5**

تتشكل روابط انتقالية (ضعيفة) بين جزء من الرّكيزة والموقع الفعّال ، فينتج المعقد التحفيزي ES **0.25**

*** من الحالة (ج) إلى الحالة (د)** : يتمّ تحفيز تفاعل الإماهة ، فتتفكك الركيـزة إلى نواتج (P_1 ، P_2) تتحرر من الموقـع الفعال لإنزيم **0.5**

الموضـــوع الثّـــاني

التّمــرين الأول (5 نقاط) :

1 - * كتابة البيانات المرقمة : ..... **0.25 × 7**

1 - قشرة محيطية ، **2 -** قشرة قاريـة ، **3 -** ظهرة وسط محيطية ، **4 -** خندق محيطي ، **5 -** سلسلـة جبلية قارية ، **6 -** تيـارات الحمل ، **7 -** فالق تحويلي .

*** تصنيف الحركات التكتونية ، مع الدليل :**

- حركة التباعد بين الصفيحتين المحيطيتين 1 و 1َ **0.25**

الدّليل : تناوب مغنطة أشرطة البازلت بشكل تناظري ، على جانبي الظهرة الفاصلة بين الصفيحيتين 1 و 1َ **0.5**

- حركة تقارب بين الصفيحة المحيطية 1 والصفيحة القارية 2 . ..... **0.25**

الدّليل : غوص الصّفيحـة المحيطية 1 تحت الصفيحة القارية ، فيتشكـل خندق محيطي بينهما وتهـدم الصفيحـة الغائصة في العمق ، مما يتسبب في حدوث زلازل يزداد عمق بؤرها كلما اتجهنا نحـو القـارة حسب ما يظهره مستوى بينيوف **0.5**

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

المقدمـــــة : **0.25**

أكدت نظرية تكتونية الصّفـــائح بأن القشرة الأرضية تتكون من عدة صفائح دائمة الحـركة ، وأن تضاريس القشرة الأرضية متغيرة عبر الزمن الجيولوجي بسبب الطّاقة 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 ؟

العـرض :

- تؤدي الطـاقة المتسربة من باطن الأرض نحو السّطح بشكل تيارات حمل صاعدة وساخنة إلى اندفاع الماغمـا 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 المحيطيـة ذات الكثافة العالية نتيجة انخفاض درجة الحرارة ، تغوص في شكل تيـارات حمل بـــاردة ونـازلة 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 تغير حجمها **0.25**

التّمــرين الثّـــاني (7 نقاط) :

الجـزء الأول :

1 - تعليل البروتوكول التجريبي :

- يسمح CO_2 المشع بتتبع نواتج تثبيته ، والمركبات الناتجة عن ذلك **0.25**

- الهدف من تمرير مستخلص الكلوريلا في الميثانول المغلى هو توقيف التفاعلات الحيوية ، واستخلاص المكونات وذلك بقتل الكلوريلا بعد فترات زمنية محددة **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 :

- 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 الـ TP **0.25**

- بعد 15 ثانية : ظهر RDP مشع وزادت كمية الاشعاع في HP ، كما تناقصت الكمية في APG والـ TP **0.25**

إذا : انطلاقا من CO_2 تشكلت عدة مركبات حسب التسلسل التالي : RDP ⟵ HP ⟵ TP ⟵ APG **0.25**

*** الفرضيات المقترحة لتفسير مصدر الـ 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 جزيئتين من الـ APG **0.25**

الجـزء الثّـانـي :

1 - * التحليل المقارن لنتائج التجربتين :

- التّجربة 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 :** ارتفـع تركيز Rudip وتناقص تركيز APG ، مما يدل على استمرار تركيب Rudip دون تحويله والعكس بالنسبة للـ APG **0.25**

- التّجربة 2 : تمثل المنحنيات دور الضوء في تغير تراكيز الـ APG والـ Rudip **0.25**

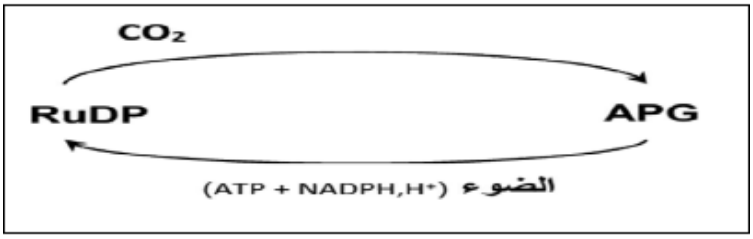
*** في وجود CO_2 والضوء :** تركيز APG والـ Rudip ثابت ، أما تركيز الهكسوزات فهو يزداد **0.25**

*** في وجود CO_2 وغياب الضوء :** ارتفـع تركيز APG وتناقص تركيز Rudip ، مما يدل على استمـرار تركيب 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 CO_2 والضوء ، حيث Rudip يتحول إلى APG بعد تثبيته لـ CO_2 والـ APG يجدد Rudip باستعمال نواتج المرحلة الكيموضوئية **0.25**

وعليه فالفرضية 3 المقترحة في الجواب 1 من الجزء الأول هي الصحيحة **0.25**

*** مخطط يوضع العلاقة بين الـ APG والـ Rudip :** **0.5**



2 - * المعادلتين الخاصتين بمرحلتي التركيب الضوئي : ..... **0.5 × 2**

- معـــادلة المرحلة الكيموضوئيـــة :

$$12\ H_2O + 12\ NADP^+ + 18\ ADP + 18\ Pi \xrightarrow{\text{ضوء - كيبيسات}} 12NADPH.H^+ + 18\ ATP + 6\ O_2$$

- معـــادلة المرحلة الكيموحيويـــة :

$$6\ CO_2 + 12\ NADPH.H^+ + 18\ ATP \xrightarrow{\text{حشوة}} C_6H_{12}O_6 + 12\ NADP^+ + 18\ ADP + 18\ Pi + 6\ H_2O$$

*** 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 - ADP + Pi — **8 -** ATP .

9 - الحشوة — **10 -** تجويف الكيبيس .

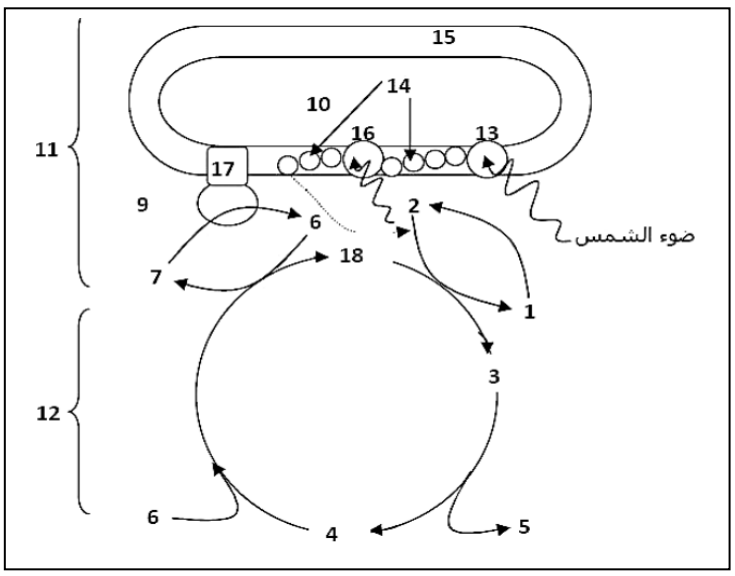
11 - مرحلة كيموضوئية — **12 -** مرحلة كيموحيوية

13 - PS_2 — **14 -** نواقل الإلكترونات .

15 - غشاء الكيبيس — **16 -** PS_1 .

17 - كرية مذنبة . — **18 -** APG .

19 - ADPG .



التّمــرين الثالث (8 نقاط) :

الجــزء الأول :

1 ـ دراسة النتائج المسجلة في الشّكلين (ب) و (ج) :

ـ الشّكل (ب) : اثر حقن 2 ميكرومول من الأستيل كولين في وجود الغشاء (س) ، المنتمي إلى المشبك S_1 سُجلت نبضات لتيار أيوني داخلي بنفس السّعة ، سببها ميز شواد Na^+ بعد انفتاح القنوات الكيميائية الخاصة بها **0.5**

ـ الشّكل (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 ـ تقديــم الفرضيـــة : 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**

الجــزء الثّــاني :

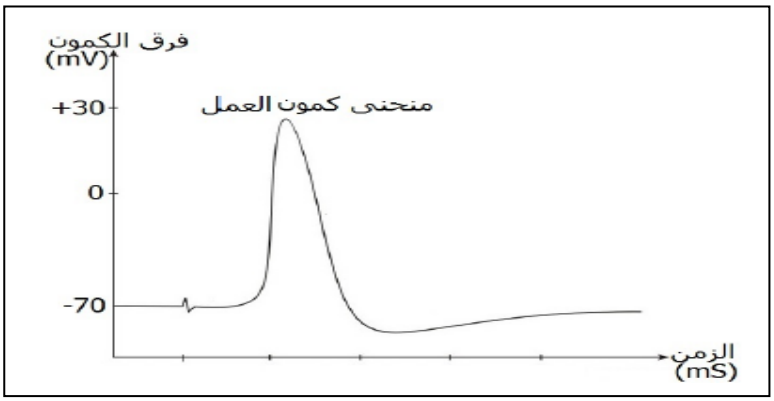
1 ـ تبيان صحّة الفرضيـــة السابقة :

ـ 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**

ـ 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**

ـ 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 ـ التمثيل البياني للظاهرة الكهربائية المسجل في O_1 : **0.5**



3 ـ شرح آلية انتقال الرسالة العصبية في المنطقة D : **0.5**

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

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

ـ تحتوي المنطقة D على قنوات فولطية خاصة بـ Na^+ و K^+ ، والتي تتنبه تباعا مولدة تواتر كمون عمل أي رسالة عصبية وانتشارها من نقطة إلى أخرى .

الجــزء الثّــالث: جدول يبيّن أنواع ودور البروتينات المتدخّلة في نشأة الرّسالة العصبية وانتقالها . .....**0.5 × 5**

نوع البـــروتين	الــدّور
قنوات تسرب Na^+ و K^+	مصدر كمون الراحة ، الذي يكسب الغشاء خاصية التنبه
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