الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سكيكدة/متقن القل

اختبار البكالوريا التجريبية — دورة: ماي 2016

الشعبة: **علوم تجريبية** — **الأستاذ : بوالريش أحمد**

اختبار في مادة: **علوم الطبيعة والحياة** — المدة: **04 ساو 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07نقاط)

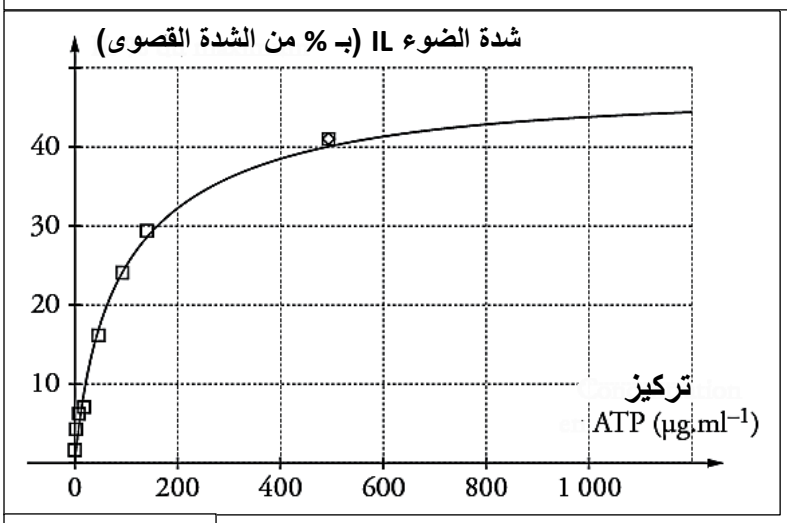
اليراعة Le Lampyre حشرة تضيء ليلا، وتسمى هذه الظاهرة ب " التلألؤ البيولوجيBioluminescence " تستهلك هذه الظاهرة الطاقة الكامنة في ATP ، وتستخدم هذه الأضواء على وجه الخصوص أثناء فترة التزاوج .لمعرفة بعض أوجه تدخل و إنتاج ATP في هذه الظاهرة، نقترح المعطيات التالية:

I - تم عزل أنزيم ليسيفيرازLuciférase ومادة ليسيفيرين Luciférine الموجودتين في سيتوبلازم خلايا حشرة اليراعة، وأجريت تجارب " التلألؤ البيولوجي Bioluminescence " ويلخص جدول الوثيقة (1-أ) ظروف و نتائج هذه التجارب.

أنابيب الاختبار	محتوى الأنابيب	النتائج
1	انزيم Luciférase + ATP + مادة Luciférine	عدم إصدار الضوء
2	انزيم Luciférase + O2 + مادة Luciférine	عدم إصدار الضوء
3	انزيم Luciférase + ATP + O2 + مادة Luciférine	إصدار الضوء
4	مادة Luciférine + ATP + O2	عدم إصدار الضوء
5	انزيم Luciférase + ATP + O2	عدم إصدار الضوء

ملاحظة : مادة Luciférine وإنزيم Luciférase يتواجدان في سيتوبلازم الخلايا المضيئة " لحشرة اليراعة.

الوثيقة(1-أ)



الوثيقة(1-ب)

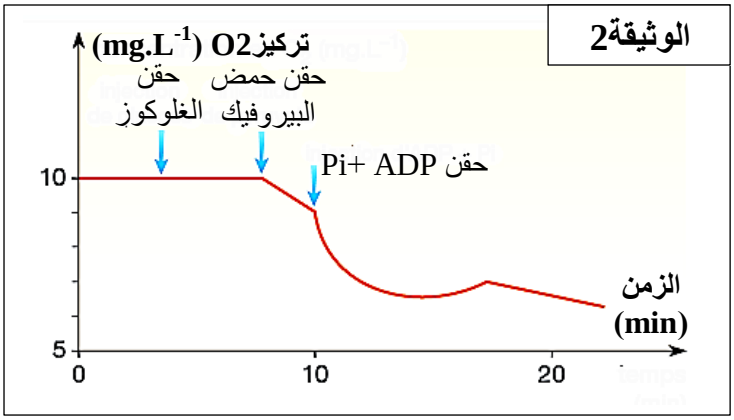
1 - باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1-أ) ، **استخلص** شروط حدوث ظاهرة " التلألؤ البيولوجي "

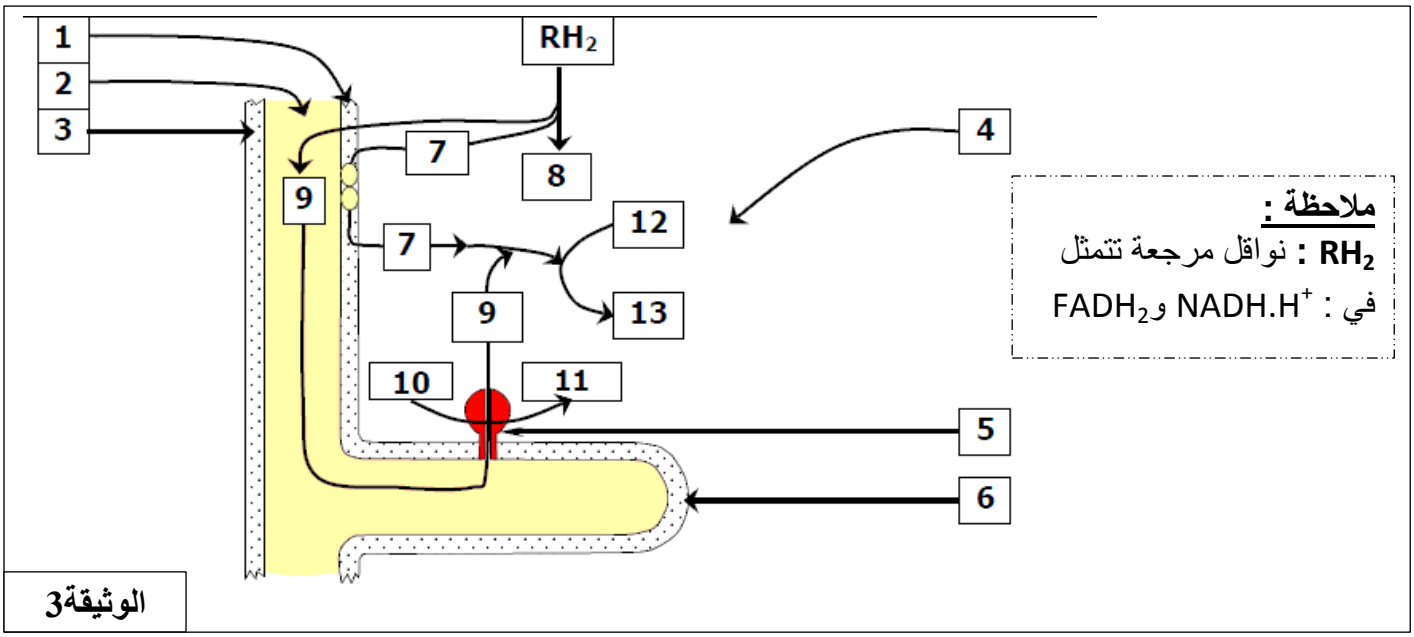
- تم وضع مستخلصات بطن اليراعة بوجود الأوكسجين في الوسط، كما تم قياس شدة الضوء حسب تركيز ATP في الوسط، و توضح الوثيقة (1-ب) النتائج المحصل عليها.

2- حلل نتائج الوثيقة (1-ب) ، ثم **استنتج** دور جزيئات الـ ATP في حدوث ظاهرة التلألؤ البيولوجي.

- قصد فهم كيفية انتاج ATP داخل الخلية، تم عزل الميتوكندري من خلايا حيوانية، وتم تتبع تركيز الأوكسجين في الوسط، باستعمال التركيب التجريبي المنجز بمساعدة الحاسوب (ExAO) و تبين الوثيقة (2) النتائج التجريبية المحصل عليها.

3 – **حلل** النتائج المحصل عليها .
4 – ماهي المعلومات التي يمكن **استخلاصه** من ذلك.
II – تلخص الوثيقة (3) آليات المرحلة المؤدية إلى انتاج جزيئات الـ ATP على مستوى الميتوكندري .
1 – **ضع** عنوانا للوثيقة (3).
2 – **سم** البيانات المرقمة من 1 إلى 13.
3 – **أكتب** التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة النواقل RH_2 وتركيب العنصر (11) من الوثيقة3.
III – **بالاستعانة** بالمعارف التي توصلت اليها ومعطيات الوثيقة (3) ومعارفك المكتسبة . **بين** من خلال عرض واضح ومنظم الآليات المنتجة للطاقة على مستوى الميتوكوندري (مع الاشارة إلى التفاعلات الكيميائية).





التمرين الثاني: (07.5 نقاط)

تتمثل البروتينات ، و هي تعبير مورثي، في جزيئات ذات تخصص وظيفي عالي و يتطلب تركيبها تدخل عدةعناصر.
نقترح دراسة دور بعض العناصر المتدخلة في تركيب البروتين.
I – تتطلب احدى مراحل التعبير المورثي تدخل أنماط مختلفة من الأحماض النووية الريبية ، لغرض التعرف عليها وتحديد دورها نقدم لك المعطيات التجريبية التالية :

التجربة1:

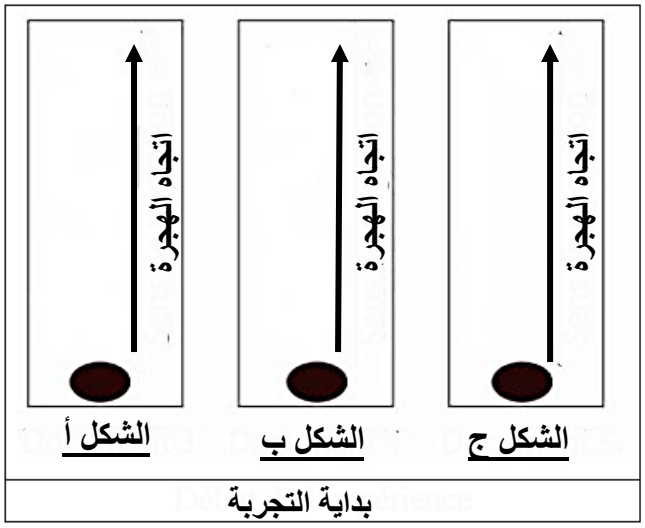
تعزل الأحماض النووية الريبية من خلية حيوانية ضمن شروط تجريبية مختلفة ثم تخضع لتقنية الفصل الكروماتوغرافي .تمثل الوثيقة (1) وضعية هذه الجزيئات عند بداية ونهاية التجربة.

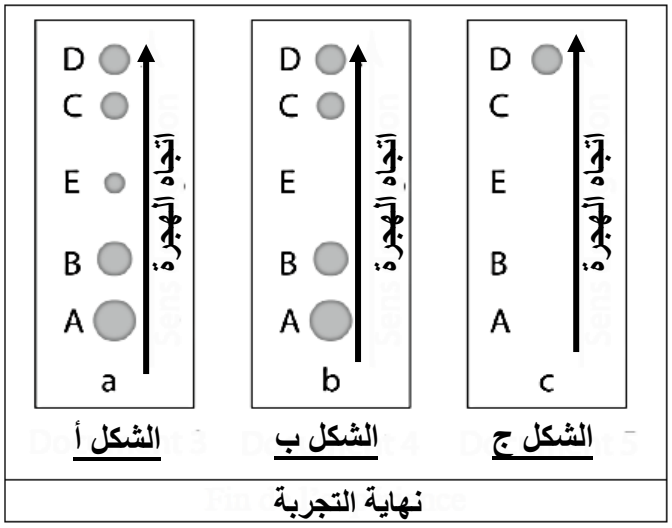
الشكل(أ) من الوثيقة1 : يتوافق مع ARN لخلية خلال فترة تركيب البروتين.

الشكل (ب) من الوثيقة1 : يتوافق مع ARN خلية خارج فترة تركيب البروتين .ونحصل على نفس النتائج أذا عالجنا الخلايا بمادة ألفا أمانتين α- amanitine (مضاد حيوي يوقف عمل إنزيم ARN بوليمراز).

الشكل (ج) من الوثيقة1 : يتوافق مع نتائج الفصل الكروماتوغرافي لمحتوى ريبوزومات حرة معزولة من سيتوبلازم الخلية. عند تخريب الريبوزومات بمعالجتها بإنزيم ARNase ، كانت نتائج الفصل الكروماتوغرفي لمحتوياتها اختفاء البقعة D من الشكل (ج) من الوثيقة1.

1 – **اذكر** مبدأ وأهمية تقنية الفصل الكروماتوغرافي.
2 – **حلل** نتائج الشكلين (أ وب) من الوثيقة1 و **ماذا تستنتج** ؟
3 - **استخرج** أنواع الـ ARN التي تظهرها التجربة 1 والتي تتدخل في تصنيع البروتين . **علل** إجابتك .





الوثيقة1

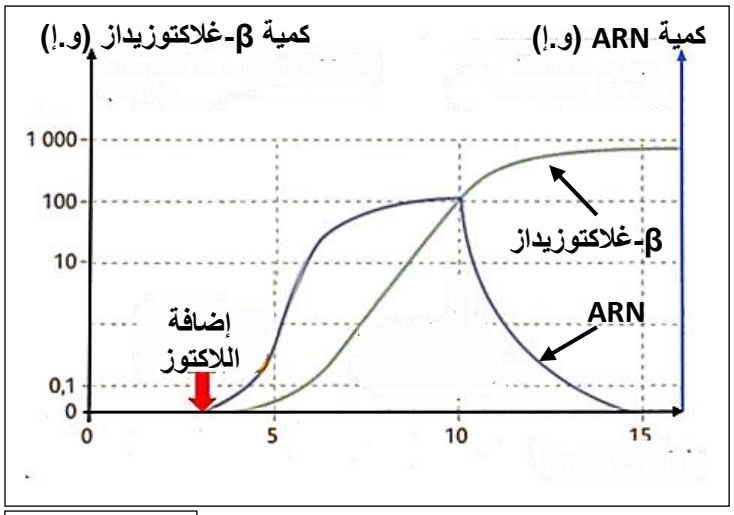
ملاحظة : a ،b وc تمثل موقع المواد المراد فصلها في بداية التجربة.

تجربة2 :

بعض أنواع البكتيريا في وجود سكر اللاكتوز،تركب انزيم β-غلاكتوزيداز (β-galactosidase) الذي يشرف على تفاعل تحويل اللاكتوز إلى غلوكوز ، هذا الأخير يستعمل كمادة ايضية.

يتم وضع هذه البكتيريا في وسط زرع يحتوي على اللاكتوزثم نقيس تطوركميات β-غلاكتوزيدازوالـ ARN الذي يمثل البقعة E (التجربة1) .

الظروف التجريبية والنتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة2 .



الوثيقة2

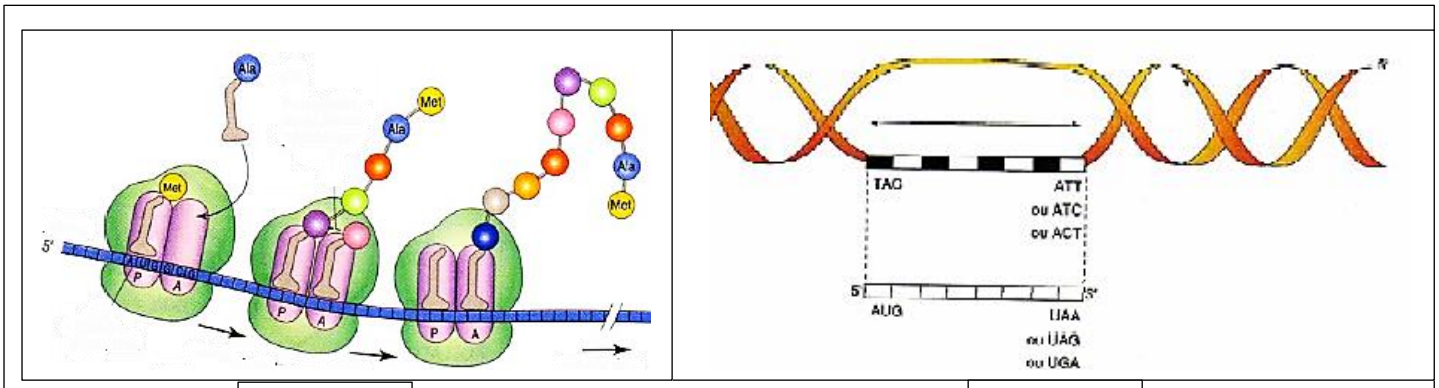
1 – حلل النتائج المحصل عليها والممثلة بالوثيقة2.

2- اقترح تفسيرا لتطور كمية انزيم β-غلاكتوزيداز وكمية الـ ARN خلال المجال الزمني (10د-15د).

- **في مرحلة ثانية من التجربة** ، يستخلص ARN المدروس من سيتوبلازم بكتيريا نمت في وسط به اللاكتوز ثم يحقن في سيتوبلازم بكتيريا نمت في وسط خال من اللاكتوز، فلوحظ أن هذه الأخيرة تركيب انزيم β-غلاكتوزيداز.

3 – ماهي المعلومة التي يمكن **استنتاجها** من نتائج التجربة ؟

II– تمثل الوثيقتان (1-أ) و(1-ب) مرحلتين من تركيب البروتين.



الشكل-أ- **الشكل-ب-**

الوثيقة3

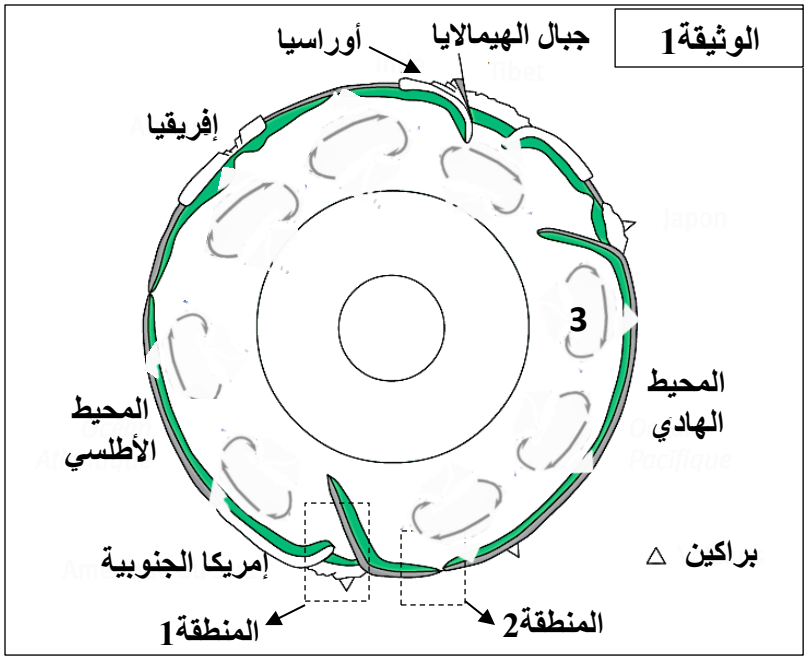
1 - سم هاتين المرحلتين.

2 - ذكر بأهمية الرامزة "AUG ".

3 - تسمح هاتين الوثيقتين بفهم مصدر التخصص الوظيفي للبروتين **وضح** ذلك.

التمرين الثالث: (05.5 نقاط)

أدلى العالم ALFRED WEGENER سنة 1912 بنظرية زحزحة القارات ، ومفادها ان القارات كانت من قبل ملتحمة وتشكل كتلة قارية واحدة تسمى بونجيا التي انشطرت إلى عدة قارات تزحزحت وابتعدت عن لعضها البعض ، حتى وضعها الحالي.



I – تبين الوثيقة1 نموذجا مبسطا للكرة الأرضية ، والذي يلخص بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لحركة الصفائح.

1 – بتوظيف معارفك المكتسبة ، **ماهي** البراهين التي تؤيد نظرية العالم ALFRED WEGENER.

2 – باستغلالك للوثيقة (1) ، **أعط** مفهوم الصفيحة التكتونية ، ثم **استخرج** عدد الصفائح الذي يمثلها هذا المقطع .

II – 1- تمثل الوثيقة2 مقطعا جيولوجيا أنجز في غرب أمريكا الجنوبية (المنطقة1 من الوثيقة1) وتمثل النقاط السوداء في هذا المقطع تموضع بؤر الزلزال.

أ- اعتمادا على الوثيقة 2 ,**حدد** الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية.

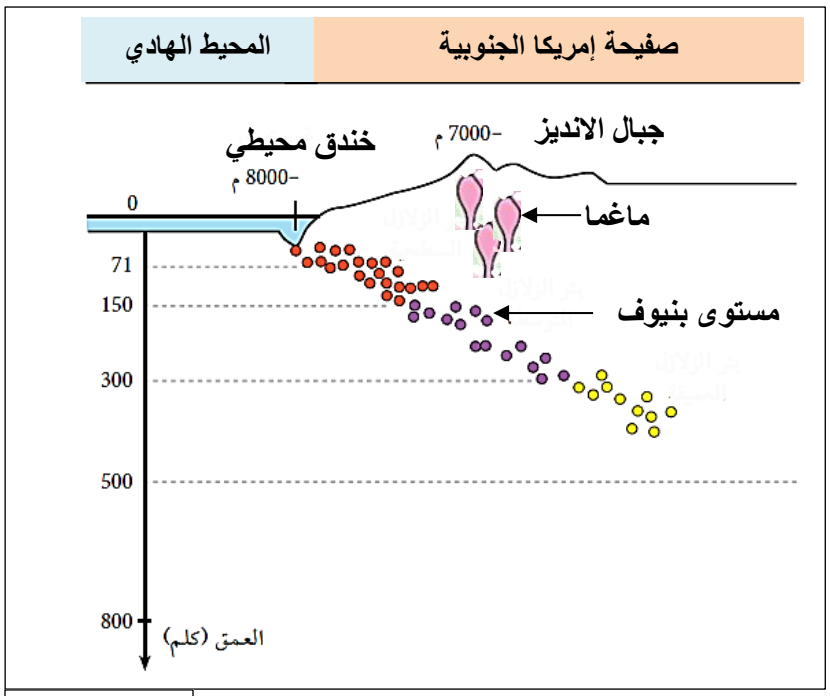
ب - قدم وصفا مختصرا لتوزع البؤر الزلزالية الممثلة في الوثيقة2.

ج - ماذا يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة1 من الوثيقة1؟ **تعرف** على هذه الظاهرة.

د - فسر العلاقة بين هذه الظاهرة وخصائص هذه المنطقة.

2- لمعرفة عمر أقدم الرسوبيات على جانبي الظهرة وسط محيطية بالمحيط الهادي (المنطقة2 من الوثيقة1) أجريت عدة تنقيبات هناك. نتائج هذه التنقيبات ممثلة في جدول الوثيقة3.

– ما هي المعلومات المستخلصة من نتائج هذه التنقيبات فيما يخص الظاهرة الجيولوجية الممثلة بالمنطقة 2 من الوثيقة1؟



الوثيقة2

3 - اعتمادا على الظواهر الجيولوجية التي تحدث في المنطقتين 1و2 من الوثيقة1.

- كيف تفسر أن مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة ؟

البعد عن محور ظهرة وسط محيطية بKm	120	28	37
عمر أقدم الترسيبات بملايين السنين	5	1.2	1.6

الوثيقة3

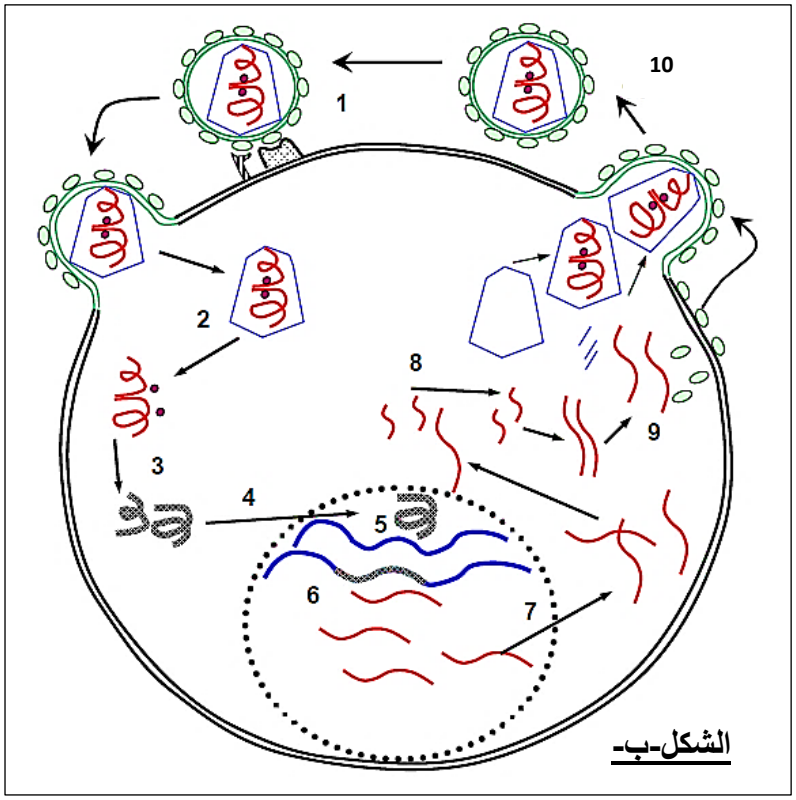
III – بعد **تعريف** الظاهرة المشار اليها بالرقم3 من الوثيقة (1) ، **وضح** علاقتها بالظاهرتين الجيولوجيتين على مستوى المنطقتين (1) و(2) من نفس الوثيقة.

الموضوع الثاني

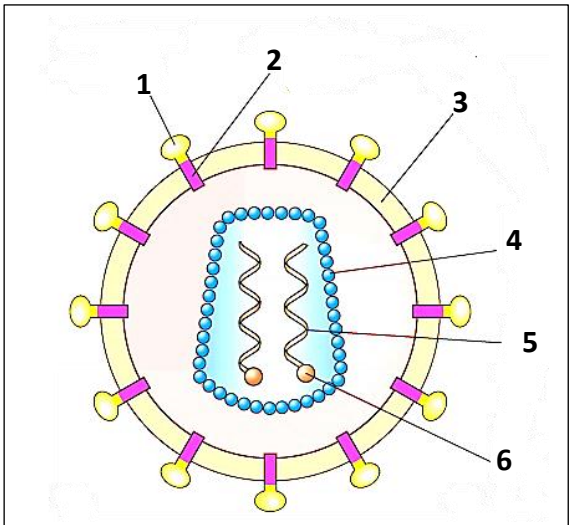
التمرين الأول: (6.5 نقاط)

يفقد الجهاز المناعي قدرته على الدفاع عن الذات نتيجة إصابة بعض خلاياه بفيروس, VIH المسبب لمرض فقدان المناعة المكتسبة (SIDA). نبحث في هذا الموضوع عن كيفية احداث هذا الفيروس عجزا في الجهاز المناعي والأبحاث الجارية من اجل إيجاد لقاح ضد هذه المرض.

I- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة1 رسم تخطيطي تفسيري لبنية فيروس VIH ، بينما يمثل الشكل (ب) من الوثيقة1 رسم تخطيطي لتطور فيروس VIH داخل الخلية اللمفاوية LT4 .

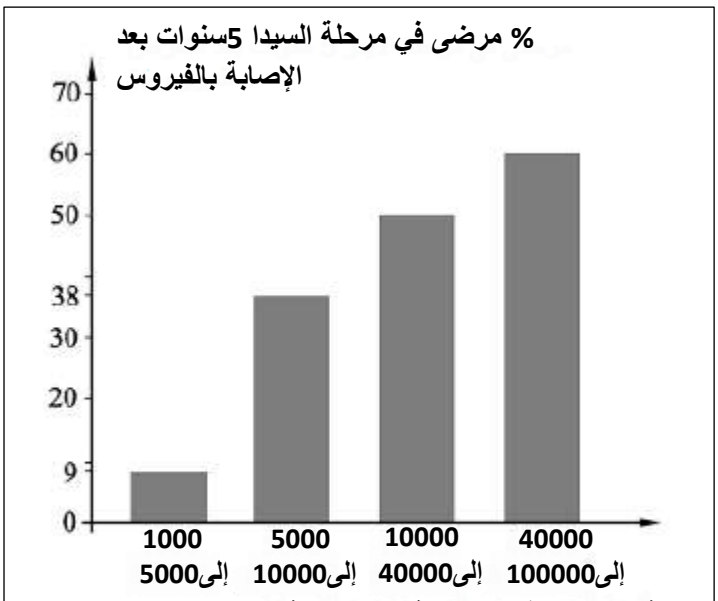


الشكل-ب-



الشكل-أ-

الوثيقة1



الوثيقة2

1 – تعرف على بيانات الشكل (أ) المرقمة من1 إلى 6.

2 – صف معتمدا على المراحل الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة1 دورة فيروس VIH في الخلية اللمفاوية LT4

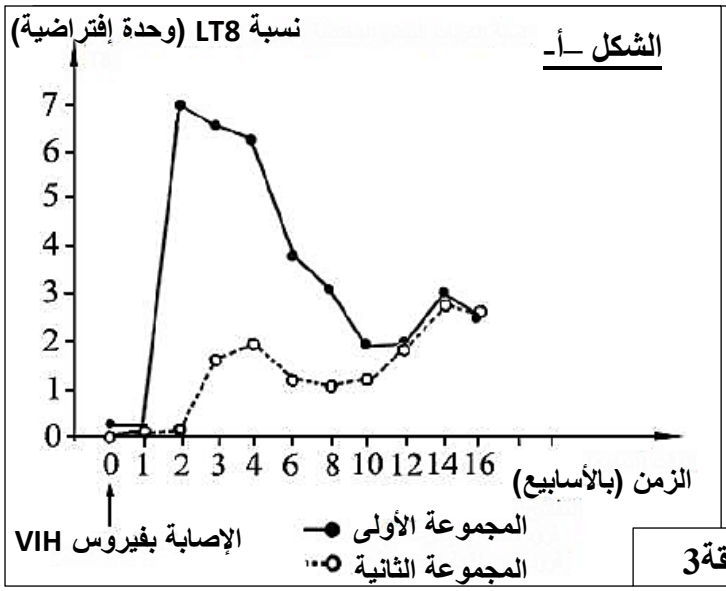
II –1 في إطار دراسات متعلقة بمرض السيدا ، تابع العلماء 1600 شخص مصابين بفيروس فقدان المناعة المكتسبة لدى الانسان (VIH) لا يتلقون أي علاج.

قاس العلماء في بداية الإصابة شحنة الفيروس في الدم كما دونوا نسبة الأشخاص الذين وصلوا إلى مرحلة ظهور السيدا .تمثل الوثيقة2 نتائج هذه الدراسة.

أ– برهن بالرجوع إلى الوثيقة1 الحقيقة التالية "في غياب العلاج ،هناك علاقة بين ظهور السيدا عند المريض والتطور المبكر لكمية الفيروس."

- في حالة فيروس VIH لا تؤمن اللقاحات التي تنشط إنتاج الاجسام المضادة لـ VIH فقط حماية ضد كل سلالات

الفيروس المعروفة.
يتفق العلماء حاليا على ضرورة أن يكون اللقاح محفزا لانتاج اللمفاويات TC وذلك لكي يكون فعالا.وقد سمح هذا بإنتاج لقاحات ضد فيروس VIH.
ب– بين كيف يوفر التلقيح الوقاية من مستضد معين.
2 - تمت تجربة لإظهار فعالية أحد اللقاحات على قردة من نوع مكاك (macaque) غير مصابة بفيروس VIH .تم حقن المجموعة الأولى بخمس حقن متتالية من اللقاح ولم يتم تلقيح المجموعة الثانية.بعد ذلك تم تعريض كل القرد لفيروس VIH.يبين الشكل (أ) من الوثيقة3تطور نسبة اللمفاويات T8 ، بينما يمثل الشكل (ب) من الوثيقة3 شحنة الفيروس لدى المجموعتين في الاسبوع8 والاسبوع 24 بعد تعرضها للفيروس.



المدة بعد الإصابة بالفيروس	الشحنة الفيروسية (كمية الفيروس في الدم (نسخ ARN/ml)	
	المجموعة 1	المجموعة 2
الأسبوع 8	5.10^4	25.10^4
الأسبوع 24	5.10^4	50.10^4

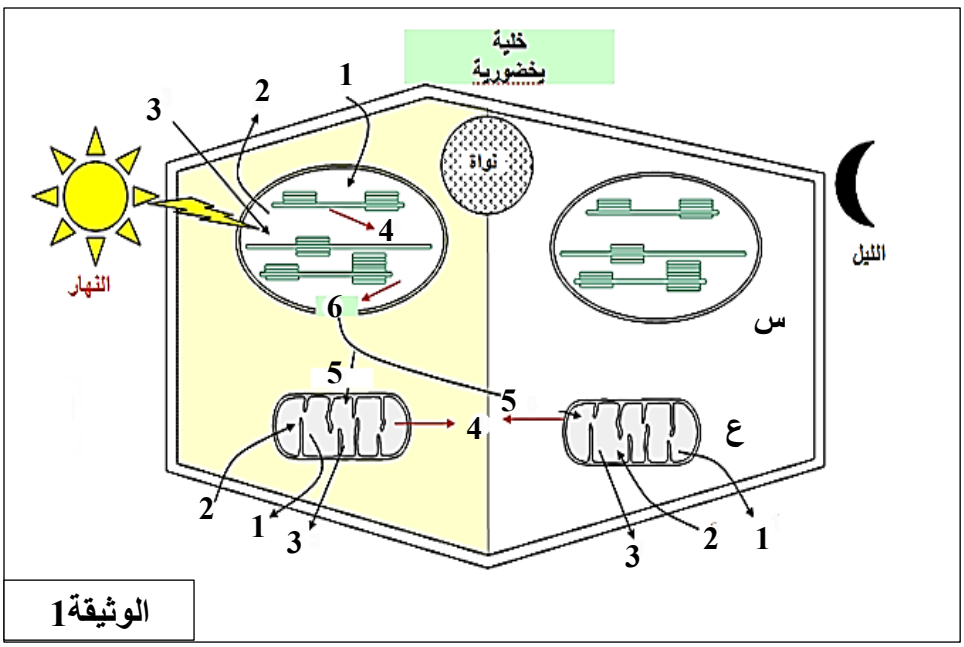
الشكل –ب-

الوثيقة3

أ– باستغلالك لمعطيات الشكل (أ) من الوثيقة3 ، **بين** أن الاستجابة المناعية لدى القردة الملقحة أسرع وأقوى من الاستجابة عند القردة الغير ملقحة خلال الأشهر الثلاثة الأولى بعد الإصابة.
ب – وضح ما إذا كانت الاستجابة المناعية لدى القرد الملقحة طويلة الأمد.
ج– فسر نتائج الشكل (ب) من الوثيقة3.
II – 1 - برهن من خلال ما تقدم أن فعالية هذا اللقاح محدودة ولا تسمح بالقضاء على المرض.
2 – بتوظيف المعارف المبنية خلال هذه الدراسة **أقترح** العلاج المناسب للأشخاص المصابين بداء السيدا.

التمرين الثاني: (7.5 نقاط)

تعتبر الخلية مقر تدفق المادة وما يصاحبها من تحولات طاقوية.
تسمح لنا هذه الدراسة بالتعرف على آليات تحويل الطاقة في الخلايا .
I - توضح الوثيقة (1) تحولات الطاقة في خلية يخضورية أثناء النهار والليل.
1 - اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام في الوثيقة (1)، تعرف على العضيتين (س) و(ع) .
2 - حدد آليات إنتاج الـ ATP في الخلية ذاتية التغذية خلال النهار.
3 – لخص بمعادلة كيميائية اجمالية الظاهرة التي تحدث على مستوى كل من العضيتين (س) و(ع) .



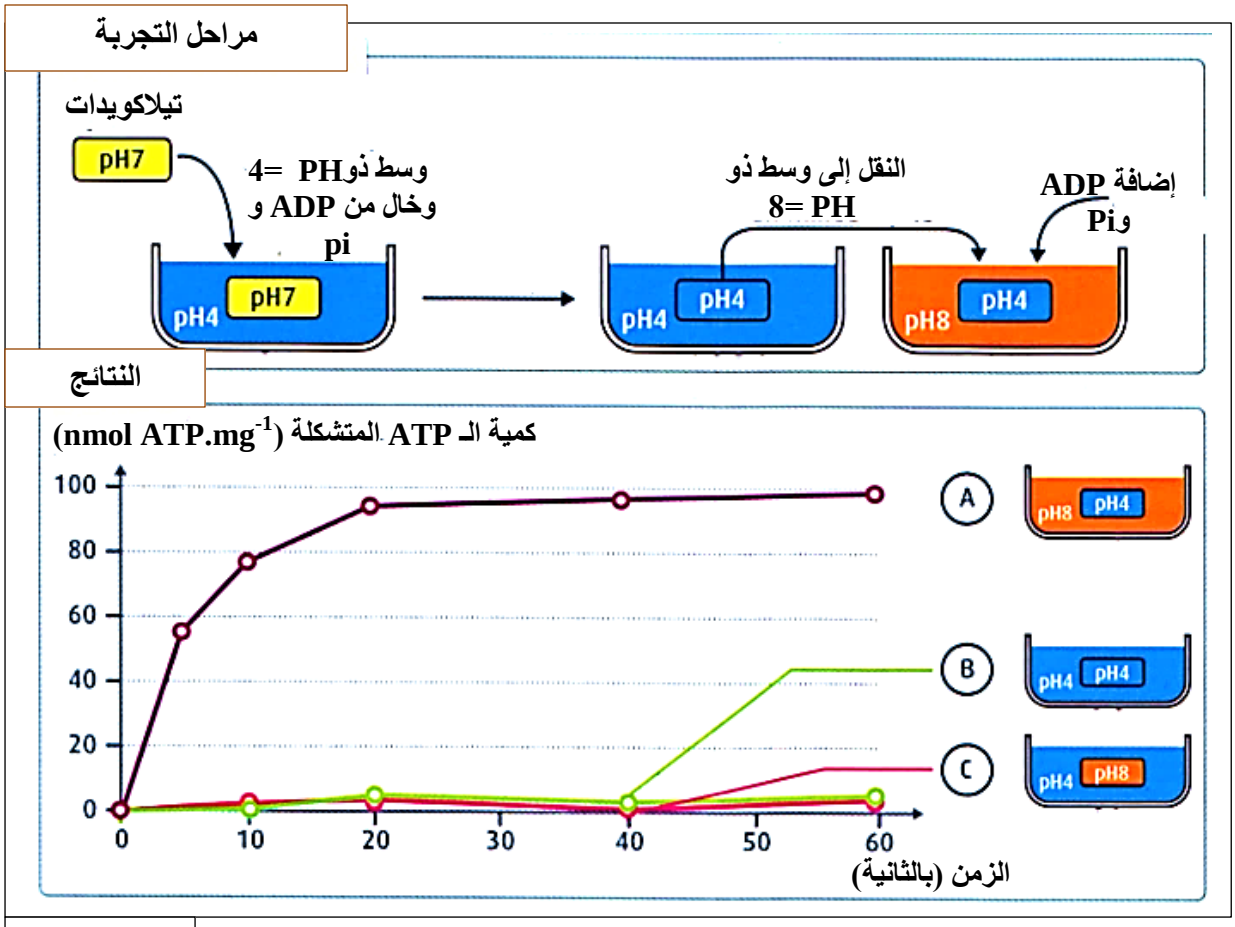
الوثيقة1

4 – تعتبر جزيئات ATP مركبات غنية بالطاقة ، كما انها تلعب دور أساسي في الازدواجية الطاقوية. **اشرح** ذلك.

II – للكشف عن الشروط الضرورية لإنتاج الـ ATP و الآليات المتدخلة في ذلك ، نقدم لك المعطيات التجريبية التالية :

تجربة :

أنجزت التجربة على تيلاكويدات معزولة من العضية (س) ، مراحل التجربة ونتائجها ممثلة في الوثيقة (2).



الوثيقة2

1 – **حلل** نتائج التجربة ، **ماذا تستنتج** فيما يخص شروط تركيب الـ ATP .

2 – من المعلومات التي توصلت اليها ومعارفك المكتسبة ، **استخرج** آلية تركيب الـ ATP انطلاقا من ADP و Pi في المرحلة (A) من التجربة **محددا** مصدر الطاقة التي أدت إلى تشكل الـ ATP.

3 - على مستوى الغشاء الداخلي للعضية (ع) ، توجد أربعة معقدات بروتينية تسمى بـ CIV , CI, CII, CIII و هي عبارة عن نواقل الالكترونات والبروتونات.

أ – تشكل هذه المعقدات البروتينية "سلسلة الأكسدة الإرجاعية" . **علل** هذه التسمية.

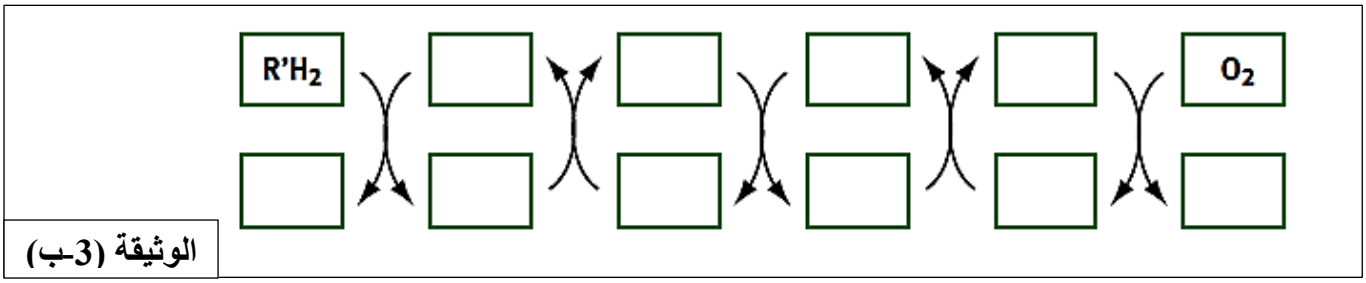
تمثل الوثيقة (3-أ) كمون الأكسدة الارجاعية بين الأزواج.

ازواج الأكسدة الإرجاعية	التبادل	كمون اكسدة وارجاع بـ الفولط
R'/ R'H2	H^+ ; $2e^-$	–0,32
½ O_2/H_2O	$2H^+$; $2e^-$	+0,82
Cyta Fe^{3+}/ cyta Fe^{2+}	e^-	+0,55
FMN/FMNH2	$2H^+$; $2e^-$	–0,30
Cytc Fe^{3+}/ cytc Fe^{2+}	e^-	+0,25
Q/QH_2	$2H^+$; $2e^-$	+0,04

الوثيقة (3-أ)

ب- احسب فرق كمون الأكسدة الإرجاعية بين الزوجين R'/ R'H_2 و ½ O_2/H_2O . **ماذا تستنتج؟**

ج – بتوظيف معارفك المكتسبة ومعطيات الوثيقة(3-أ) ، **أكمل** الوثيقة (3-ب) بعد إعادة نقلها على ورقة الإجابة والتي تمثل نقل الكترونات المرافق الانزيمي المرجع $R'H_2$ إلى غاية آخر مستقبل ، مع **تحديد** الآلية الفيزيائية التي اعتمدتها في ذلك.



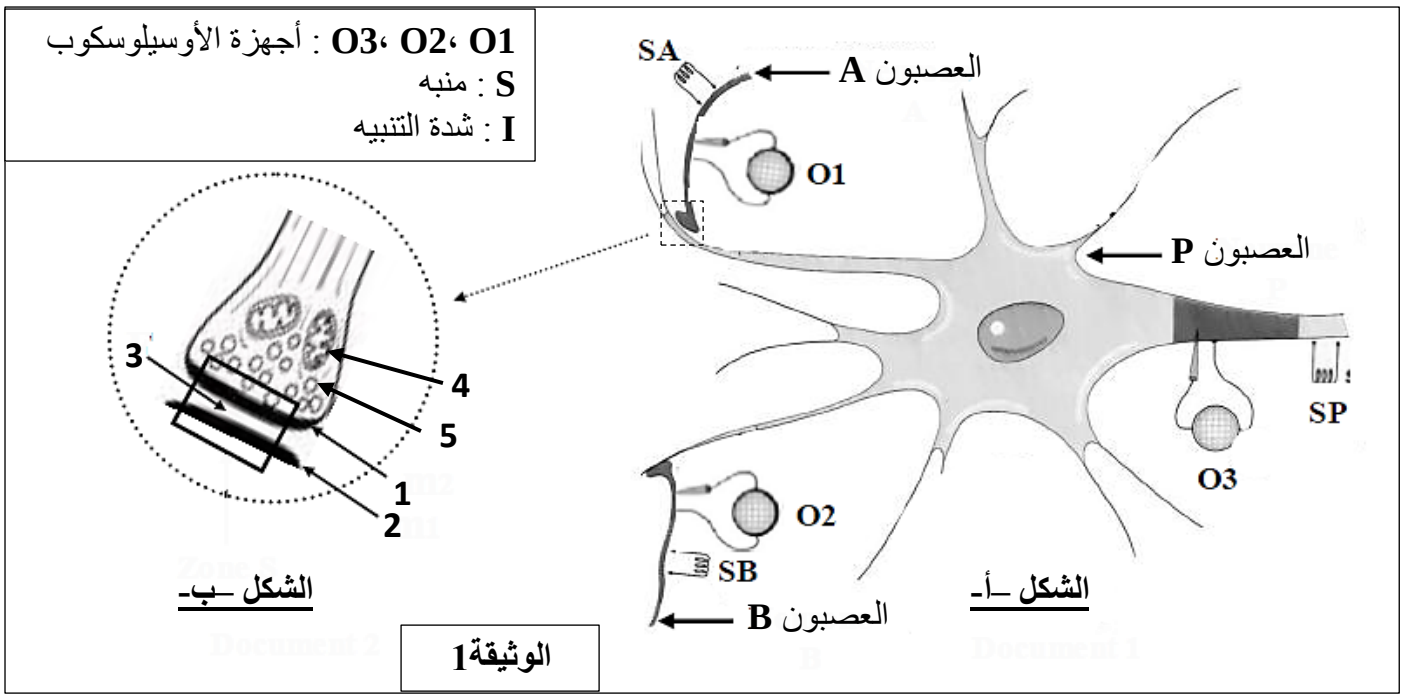
الوثيقة (3-ب)

III – بتوظيف المعارف المبنية من هذه الدراسة ومكتسباتك ، **بين** بالاستعانة بتفاعلات كيميائية ، وجود ازدواجية طاقوية من جهة وازدواجية بين تفاعلات الاكسدة والارجاع وتركيب الـ ATP من جهة أخرى على مستوى العضية (س) .

التمرين الثالث: (06نقاط)

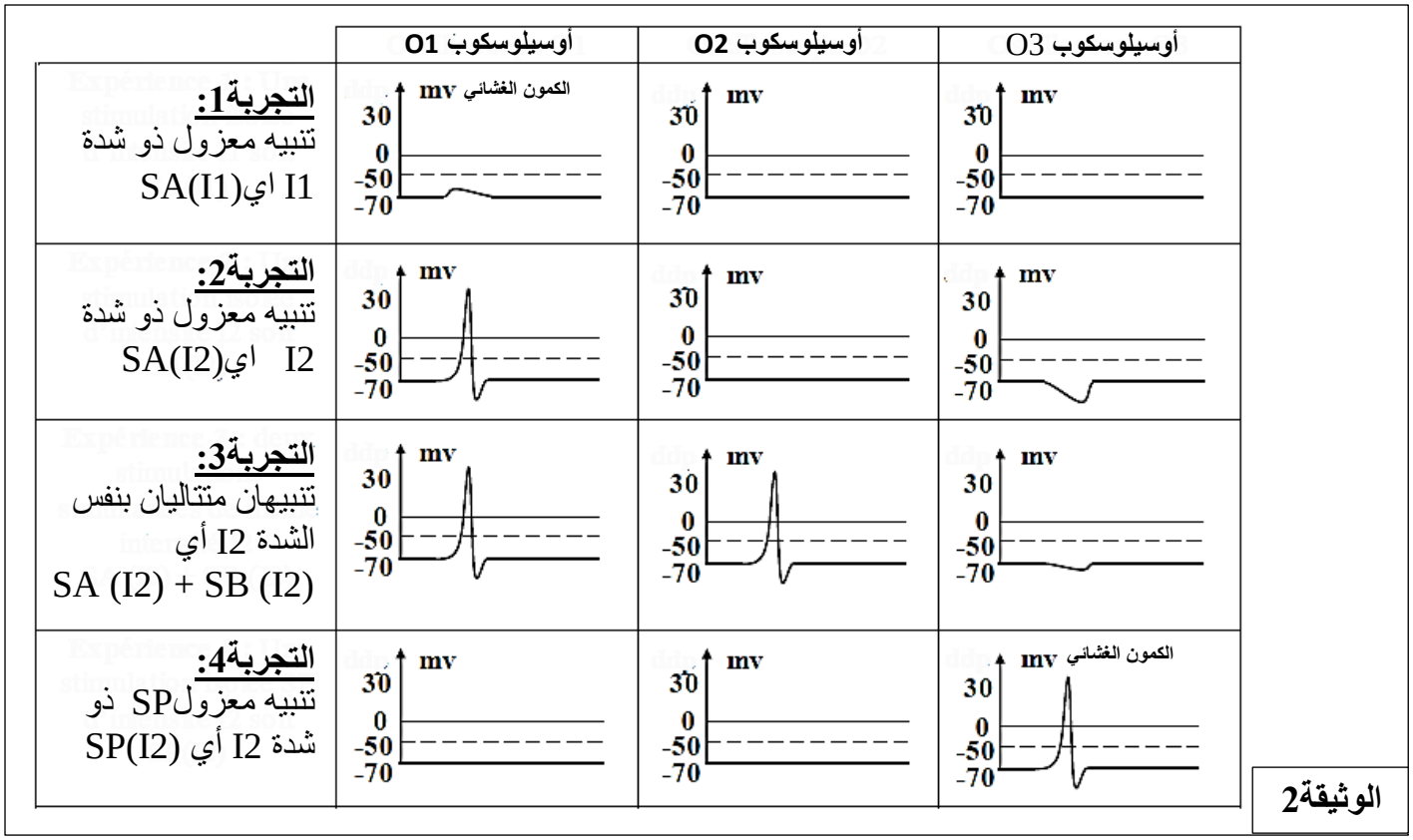
تؤمن المبلغات العصبية انتقال السيالة العصبية على مستوى المشبك . لتحديد آلية انتقالها و دور البروتينات الغشائية في في ذلك ، نقترح عليك الدراسة التالية :

I – نقترح عليك دراسة آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشابك العصبية : يمثل الشكل (أ) من الوثيقة1 مشابك عصبية-عصبية بين ثلاث عصبونات A, B و P ؛ الشكل (ب) من الوثيقة (1) تفاصيل من المشبك A-P.



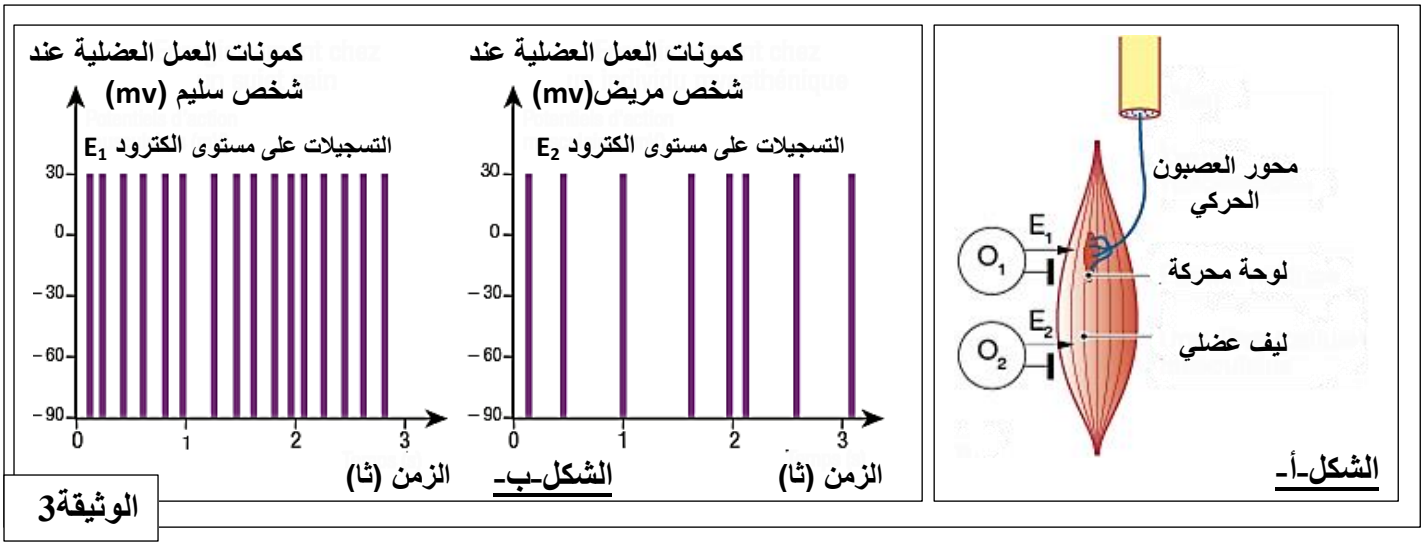
الوثيقة1

1 – **تعرف** على البيانات المشار اليها في الشكل (ب) من الوثيقة1.
ننبه النهايات القبل مشبكية A وB بشكل مستقل او في نفس الوقت .النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة2.
2 – **حلل** نتائج التجربة1 ، ثم **استنتج** خاصيتين للظاهرة العصبية المسجلة في O1 ،وطبيعة التنبيه SA(I1) .
3 – **حلل** نتائج التجربة2 ثم **حدد** خاصية التنبيه SA(I2) وطبيعة العصبون A.
4 – **ماهي المعلومات المستخرجة** من **تحليلك** للتجربتين 2و3 .
5 - **فسر** نتائج التجربة4 .



I – الوهن العضلي MYASTHÉNIE مرض عصبي عضلي ، راجع الى خلل في عمل المشبك العصبي العضلي ، ينجم عنه ضعف في العضلات الهيكلية للوجه بصفة خاصة ، ويعتبر من امراض المناعة الذاتية ، حيث ينتج جسم المصاب اجسام مضادة موجهة ضد مستقبلات الاستيل كولين.من بين العلاجات المستعملة ضد هذا المرض ، أدوية تعمل على تثبيط عمل انزيم الأستيل كولينستراز.للتعرف عن أسباب اعراض المرض وطريقة تأثير الادوية المستعملة لعالجه ، نقترح عليك الدراسة التالية :

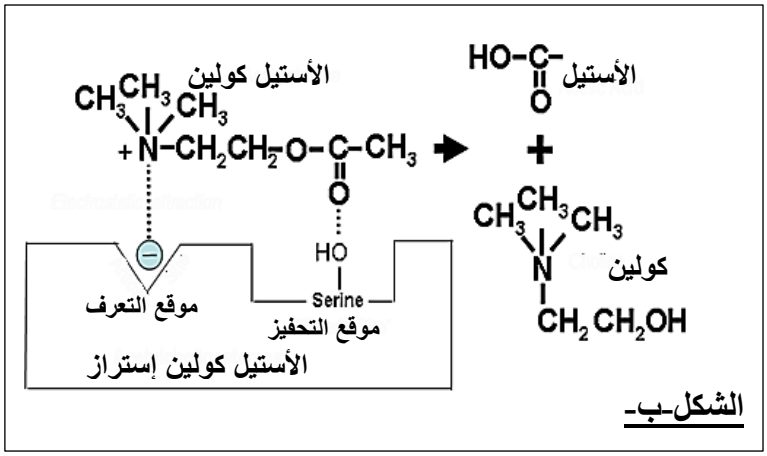
1 - باستعمل الشكل الممثلة في الوثيقة (3-أ) ، نطبق في الزمن ز=0 تنبيه بنفس الشدة على ليف عصبي حركي لشخص سليم ولشخص مصاب بمرض الوهن العضلي .نسجل الاستجابة الكهربائية للعضلة خلال فترة تقلصها ، النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (3-ب).

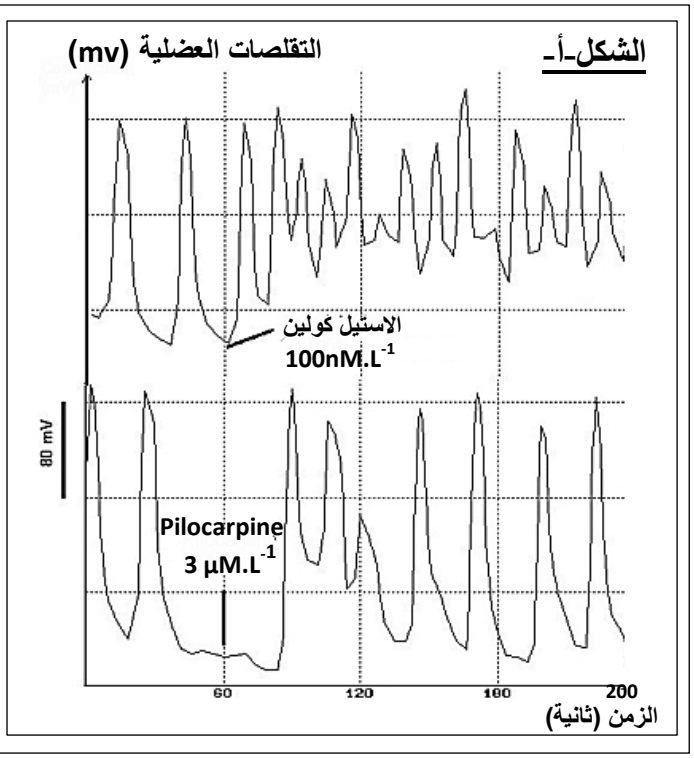


2 – باستعمال نفس التركيب التجريبي الممثلة في الوثيقة (3-أ) ، نحقن كمية من الاستيل كولين تقدر بـ $100nM.L^{-1}$ على مستوى الشق المشبكي ، نسجل بواسطة الاكترود E_1 الاستجابة الكهربائية للعضلة.

نعيد التجربة السابقة ولكن بحقن كمية من مادة pilocarpine تقدر بـ $3\ \mu M.L^{-1}$ (مادة pilocarpine لها نفس تأثير الادوية المستعملة لمعالجة مرض الوهن العضلي) . نتائج التسجيلات ممثلة في الوثيقة (4-أ).

3 – تمثل الوثيقة (4-ب) آلية عمل انزيم الاستيل كولين استراز على مستوى المشبك العصبي-العضلي.





الوثيقة4

باستغلالك الواضح والمنظم لمعطيات الوثيقتين (3) و(4) و مستعينا بمعارفك المكتسبة، **بين** مصدر أعراض مرض الوهن العضلي وأهمية العلاج بأدوية مفعولها مماثلة لمادة pilocarpine.

III – بالاستعانة بالمعارف التي توصلت اليها ومكتسباتك المعرفية ، **انجز** رسم تخطيطي وظيفي **تبرز** فيه دورالبروتينات في انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك الكيميائي.

تصحيح البكالوريا التجريبية دورة ماي2016 متقن القل

الموضوع الأول (07نقاط)

التمرين الأول (07نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
I – 1 استغلال معطيات الوثيقة (1-أ) : **الانبوب3 : (الشاهد)** ▪ في وجود كل من انزيم Luciférase + ATP + مادة Luciférine : نسجل حدوث ظاهرة التلألؤ البيولوجي (انبعاث الضوء). ▪ من مقارنة الانبوب 2ـ 3 :في غياب جزيئات الـ ATP : لا تحدث ظاهرة التلألؤ البيولوجي ▪ من مقارنة الانبوب 1 ـ 3 : في غياب O2 : لا تحدث ظاهرة التلألؤ البيولوجي ▪ من مقارنة الانبوب 4 ـ3 :في غياب انزيم Luciférase : لا تحدث ظاهرة التلألؤ البيولوجي. ▪ من مقارنة الانبوب 5 ـ 3 : في غياب مادة التفاعل Luciférine : لا تحدث ظاهرة التلألؤ البيولوجي.	0.5	
الاستخلاص : **شروط حدوث ظاهرة "التلألؤ البيولوجي** : تتطلب حدوثها ▪ توفر انزيم Luciférase + ATP + مادة Luciférine والاكسجين معا. ▪ فالانزيم Luciférase يحفز تفاعل أكسدة مادة Luciférine في وجود O2 والـ ATP يرافق ذلك اصدار الضوء: اذن تم تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ضوئية	0.25X2	
2 – تحليل نتائج الوثيقة (1-ب) : ▪ يمثل المنحى تغير سرعةالتفاعل المحفز بواسطة انزيم Luciférase (شدة الضوء ب% من الشدة القصوى) بدلالة تركيز الـ ATP في الوسط . ▪ عند التراكيز من 0 -200 ميكروغرام/ل ATP: نسجل زيادة سريعة في شدة الضوء المنبعث (علاقة طردية) لتصل الى القيمة 30% عند التركيز 200 ميكروغرام/ل ATP. ▪ عند التراكيز 200 ميكروغرام/ل ATP-800 :ارتفاع بطيء في % لشدة الضوء المنبعث من40 إلى حوالي 42% من الشدة القصوى. ▪ عند التراكيز 800 - 1200 ميكروغرام/ل ATP : نسجل ثبات % الضوء المنبعث تقريبا عند القيمة 42% (تشبع جزيئات الانزيم).	0.25X4	
الاستنتاج : ▪ يمثل المنحنى السابق سرعة التفاعل الانزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل . ▪ فجزيئة الـ ATP تعتبر كذلك مادة التفاعل ، فهي تستهلك خلال تفاعل اكسدةluciférine المحفز بواسطة انزيم Luciférase .	0.25X2	
3 – تحليل نتائج الوثيقة (2) : ▪ يمثل المنحنى تغيرات تركيز الاكسجين في الوسط بدلالة الزمن وهذا بإضافة الغلوكوز ،حمض البيروفيك، ADP وPi . ▪ قبل حقن الغلوكوز : ثبات تركيز O_2 الوسط عند القيمة الابتدائية $10\ mg.L^{-1}$ (عدم استهلاكO_2). ▪ عند حقن الغلوكوز : ثبات تركيز O_2 الوسط عند القيمة الابتدائية $10\ mg.L^{-1}$ (عدم استهلاكO_2). ▪ عند حقن حمض البيروفيك فقط : نسجل انخفاض طفيف في تركيز الاكسجين في الوسط. ▪ في ز=10 دقائق وعند حقن ADP وPi : نسجل في البداية انخفاض معتبر في تركيز الاوكسجين في الوسط يكون متبوعا بانخفاض قليل في تركيز الاكسجين في الوسط (نفاذ كمية ADP وPi المحقونة).	0.25X4	
المعلومات المستخلصة : ▪ الميتوكندريات المعزولة لاتستعمل الغلوكوز كمادة ايضية وانما تستعمل حمض البيروفيك حيث يتم هدمه (اكسدة) داخل الميتوكندري باستعمال الاكسجين بالإضافة الى ADP وPi . ▪ هناك ازدواجية بين اكسدة مادة الايض (حمض البيروفيك) وتركيب الـ ATP : الطاقة	0.25X2	

المحررة الناتجة عن اكسدة مادة الايض تسمح بتركيب ATP انطلاقا من ADP والفوسفات اللاعضوي Pi .

II -1 –عنوان الوثيقة (3) : 0.25

- مخطط يوضح بعض تفاعلات الفسفرة التأكسدية التي تحدث على مستوى الغشاء الداخلي للميوكندري (الأعراف) .

2 – تسمية البيانات : 0.5

1	غشاء داخلي	8	R (ناقل مؤكسد)
2	فراغ بين غشائين	9	بروتونات H^+
3	غشاء خارجي	10	ADP+P
4	حشوة (ستروما)	11	ATP
5	كرية مذنبة (ATP سنتاز)	12	O_2
6	عرف	13	H_2O
7	الكترونات e^-		

3 – كتابة التفاعلات:

- **أكسدة النواقل المرجعة RH2** 0.25

$$RH_2 \text{ ----------> } R + 2H^+ + 2e^-$$

- **تفاعل فسفرة ADP إلى ATP** 0.25

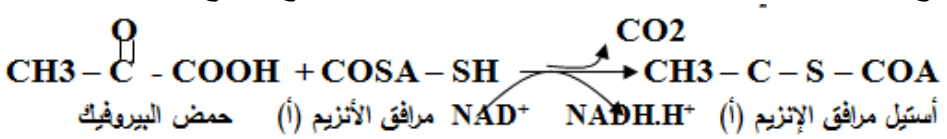
$$ADP + Pi + \text{طاقة} \xrightarrow{\text{ATP سنتاز}} ATP + H_2O$$

III -التبيان : الآليات المنتجة للطاقة على مستوى الميتوكوندري (مع الاشارة إلى التفاعلات الكيميائية):

- يعتبر حمض البيروفيك الناتج من التحلل السكري هو مادة الايض الذي يتعرض للتفكيك على مستوى الميتوكوندري, وبالضبط على مستوى الحشوة خلال المراحل التالية:

الخطوة التحضيرية لحلقة كريبس : 0.5

- ➢ يهدم حمض البيروفيك إلى مادة أيضية وسطية: أستيل مرافق الإنزيم-أ- و هذا بـ :
- ❖ نزع ثاني أكسيد الكربون، تحت تأثير أنزيمات نازعات ثاني أكسيد الكربون مؤديا إلى تحرير CO_2 (E. CO_2= 0)
- ❖ نزع الهيدروجين ، تحت تأثير أنزيمات نازعات الهيدروجين مع إرجاع نواقل الهيدروجين



حلقة كريبس : 0.5

- يرتبط جذر الأستيل مرافق الأنزيم ـ أ ـ مع مستقبل رباعي الكربون C4 ليعطي مركبا سداسي الكربون (C6)
- يطرأ على المركب C6 سلسلة من العمليات يتم فيها نزع ثاني أكسيد الكربون (مؤدية إلى تمعدن الركيزة (مادة التفاعل) العضوية إلى CO_2) وسلسلة من العمليات يتم فيها نزع الهيدروجين مؤدية إلى إرجاع نواقل الهيدروجين .
- تشكل مجموع هذه التفاعلات حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C4 و فسفرة الـADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي(Pi).
- ـ ينتج عن كل حلقة (حلقة كربس)
- ـ جزيئتان من CO_2
- ـ جزيئة واحدة من ATP

	0.5	▪ - جزيئة واحدة من FADH2 ▪ - ثلاث جزيئات من $NADH,H^+$ $Acetyl-CoA + 3NAD^+ + FAD + ADP + Pi \rightarrow CO_2 + 3NADH,3H + FADH_2 + ATP + CoA-SH$ **الفسفرة التأكسدية :** تتم على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري - تعطي النواقل المُرجعة ($NADH,H^+$) و (FADH2) الإلكترونات لسلسلة الأكسدة و الإرجاع ،التي تكون فيها مختلف النواقل مرتبة حسب كمون الأكسدة و الإرجاع متزايد إنها السلسلة التنفسية. - يكون ثاني الأكسجين (O2) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية. يرتبط ثاني الأكسجين المرجع مع البروتونات الموجودة في المادة الأساسية لتشكيل الماء : $O_2 + 4é + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$ - تسمح تفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى. - يتم تشتت هذا التدرج الإلكتروكيميائي (البروتونات المتراكمة في الفراغ بين الغشائين) بسيل (تدفق) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر الـ ATP سنتيتاز . - تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذنبة **إنها الفسفرة التأكسدية.** ADP + PI ⟶ ATP + H2O ATP سنتيتاز

التمرين الثاني: (07.5 نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
I – التجربة1 **1 – التذكير بمبدأ وأهمية تقنية الفصل الكروماتوغرافي :** **مبدأ التقنية :** ▪ تعتمد على فصل مكونات خليط ما مثل البروتينات او اليخضور الخام باستعمال ورق الكروماتوغرافي ،حسب عدة معايير فيزيائية –كيميائية مثل قابلية الذوبان والوزن الجزيئي او أي خاصية كيميائية أخرى . حيث تنتقل بعض المكونات بالخاصية الشعرية متبعة جهة هجرة المذيب فتصبح أقرب أو أبعد عن نطقة الانطلاق حسب ألفتها للمذيب.	0.25	
أهمية التقنية : ▪ فصل والتعرف على الأصبغة اليخضورية ▪ التعرف على الأحماض الأمينية في ناتج إماهة البروتينات ▪ التعرف على الأجسام المضادة ▪ التعرف على المركبات العضوية الناتجة عن عملية التركيب الضوئي.	0.5	
2 – تحليل نتائج الشكلين (أ وب) من الوثيقة1 : ▪ البقع A .B .C .D تظهر بصفة دائمة في هيولى الخلية أثناء و خارج فترة تركيب البروتين. ▪ البقعة E تظهر فقط أثناء تركيب البروتين (الشكل أ) .	0.5	
الاستنتاج : ▪ يتشكل الـ ARN الممثل بالبقعة E أثناء تركيب البروتين فقط	0.25	

3 – استخراج أنواع الـ ARN مع التعليل :

الـ ARN الرسول (ARNm)

التعليل :

- تثبيط عمل انزيم ARN بوليميراز (اختفاء البقعة E) لتوقيف عملية النسخ. **0.5**

الـ ARN الريبوزومي (ARNr)

التعليل :

- اختفاء البقعة D نتيجة التأثير النوعي لانزيم ARNase على الريبوز ومات. **0.5**

بالإضافة الى النوعين السابقين يوجد نوع آخر هو ARN الناقل (ARNt) :

التعليل **0.5**

- بينت تجارب تركيب البروتين اصطناعيا ان المعقد " ARNm +ريبوزومات + احماض أمينية) لا يكفي وحده لهذا التركيب بل يتطلب نوع آخر من الـ ARN هو ARNt

التجربة2 :

1 – تحليل نتائج الوثيقة2 :

- يمثل المنحنى تغير كل من كمية انزيم β غلاكتوزيداز وكمية ARN بدلالة الزمن وهذا في غياب او إضافة سكر اللاكتوز.
- قبل إضافة اللاكتوز : كمية انزيم β غلاكتوزيداز وكمية ARNm معدومة **0.1**
- عند إضافة اللاكتوز إلى الوسط : نسجل ارتفاع متزامن لكمية انزيم β غلاكتوزيداز وكمية ARNm لتصل عند الزمن 10 د قيمة قصوى تقدر بـ 100 و.إ
- ابتداء من ز=10د : نسجل انخفاض سريع في كمية ARNm إلى ان تنعدم عند الزمن 15د ، يقابله في البداية زيادة بطيئة في كمية انزيم β غلاكتوزيدازثم تثبت ابتداء من الزمن 13د.

2 – التفسير المقترح لتطور كمية انزيم β غلاكتوزيداز وكميةARNm خلال المجال الزمني (10د-15د):

- ثبات كمية انزيم β غلاكتوزيداز يعود الى توقيف عملية تركيبه، بينما انخفاض كمية ARNm إلى ان تنعدم يعود الى تفكيكه الى نيكليوتيدات بعد نهاية الترجمة وعدم إعادة تركيبه. **0.5**
- ففي الزمن ز=10 دقائق تنفذ كمية اللاكتوز المضافة الى الوسط (يتحول الى غلوكوز) مما يؤدي الى توقيف عملية نسخ جزيئات ARNm وفي غيابها لا تحدث عملية الترجمة (توقف تركيب انزيم β غلاكتوزيداز) .

3 – المعلومة المستنتجة من نتائج التجربة :

- يركب البروتين (انزيم β غلاكتوزيداز) في وجود ARNm فهذا الأخير ضروري لتركيب البروتين. **0.5**
- ARNm يحمل نسخة من المعلومات الوراثية والتي تشفر لبروتين معين (انزيم β غلاكتوزيداز).

II – 1 – تسمية الظاهرتين :

الظاهرة الممثلة في الشكل (أ) : **0.5**

- مرحلة الاستنساخ.

الظاهرة الممثلة في الشكل (ب) :

- مرحلة الترجمة

2 – أهمية الرامزة AUG :

- تمثل الرامزة AUG رامزة بداية القراءة و هي تسمح بجمع تحت الوحدتين للريبوزوم التي كانت منفصلة عن بعضها البعض و بتثبيتها على الـ ARNm.
- كما تسمح في نفس الوقت بتوضع الـ ARN الناقل الحامل للرامزة المضادة المكملة للـ AUG و للحمض الآميني المتيونين. **0.5**

3 – توضيح مصدر التخصص الوظيفي للبروتين : **الوثيقة1 :** ▪ يتمثل الـ ARN المستنسخ في قطعة نيوكليوتيدية مكملة لقطعة الـ ADN التي نشأ منها و هذا راجع للتكامل بين القواعد الآزوتية . فهي إذن قطعة حاملة للمعلومة الوراثية الموجودة في جزيئة الـ ADN و التي تتم ترجمتها بنفس اللغة. **الوثيقة2 :** ▪ **التخصص المزدوج للـ ARNt :** تخصص بالنسبة لحمض أميني محدد و تخصص بالنسبة للرامزة المضادة (يعتمد انتقاء الـ ARNt على الارتباط بين الرامزة و الرامزة المضادة). ▪ المعقد ARNm –ريبوزوم : ▪ موقعي التعرف و معالجة كل ARNt لحمض أميني ، يسمح هذين الموقعين باستقبالARNt بمسافة تساوي رامزتين متتاليتين . ▪ لا يمكن التعرف على الموقع p في البداية إلا عن طريق الـ ARNt الخاص ببداية القراءة والحامل حتما للميتيونين. **وهكذا :** ➢ يسمح كل من المعقد ARNm –ريبوزوم و التخصص المزدوج للـ ARNt بترجمة المعلومة المستنسخة في جزيئة الـ ARNm إلى سلسلة محددة من الأحماض الأمنية لمتعدد الببتيد المصطنع. ➢ تحدد هذه السلسلة البنية الفراغية للبروتين و منها تشكل الموقع الفعال و بالتالي وظيفية البروتين.	**0.5** **0.1**	

التمرين الثالث: (05.5 نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
I – 1- البراهين التي تؤيد نظرية العالم ALFRED WEGENER: ▪ **البرهان الجغرافي :** تطابق الشكل الهندسي للحواف الغربية لافريقيا مع الحواف الشرقية لامريكل الجنوبية . ▪ **البرهان البتروغرافي (الصخري):** صخور متماثلة على جانبي القارتين ولها نفس العمر. ▪ **البرهان المستحاثي :** نفس المستحاثات على جانبي القارتين ومتماثلة العمر. ▪ **البرهان التركيبي (التضاريس) :** السلاسل الجبلية المتواجدة على جانبي القارات لها نفس التضاريس ونفس عمر الصخور.	**0.5**	
2 – مفهوم الصفيحة التكتونية : ▪ هي مساحة شاسعة من الغلاف الصخري غير نشطة ، تطفو فوق الاستينوسفير، يمكن أن تكون محيطية، قارية أو مختلطة.	**0.25**	
3 – استخراج عدد الصفائح الذي يمثلها هذا المقطع : ▪ 5 صفائح	**0.25**	
II -1- **أ – تحديد الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية :** ▪ وجود سلسلة جبلية على هامش القارة : سلسلة محيطية قارية ▪ وجود خندق محيطي عميق على حافة القارة. ▪ تعرف المنطقة نشاطا زلزاليا عنيفا ومكثفا. ▪ تعرف المنطقة نشاطا بركانيا مكثفا من النوع الانفجاري	**01**	

	0.5	**ب – وصف توزع البؤر الزلزالية الممثلة في الوثيقة2 :** تتموضع بؤر الزلازل متجمعة على مستوى مائل يدعى مستوى بينيوف . نلاحظ أن الزلازل ترتكز على حافة الجهة الغربية للقارة حيث : ▪ تتوزع البؤر الزلزالية بطريقة متزايدة ابتداءا من الحافة إلى داخل القارة ▪ نلاحظ البؤر السطحية من 0 حتى عمق 71كم ثم كلما اتجهنا نحو القارة شرقا كلما زاد عمق البؤر الزلزالية حتى تصل إلى بؤر عميقة جدا تقارب 500كم .
	0.25 0.25	**ج – يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة1 :** ▪ القشرة المحيطية لصفيحة المحيط الهادي تغوص وتختفي تحت القشرة القارية لصفيحة أمريكا الجنوبية **التعرف على الظاهرة :** ▪ ظاهرة الغوص
	01	**د – تفسير العلاقة بين ظاهرة الغوص وخصائص هذه المنطقة :** ▪ مناطق الغوص هي مناطق انضغاط ، وينتج عن الانضغاط تشكل السلاسل الجبلية (جبال الانديز) ▪ احتكاك القشرتين يؤدي إلى انصهار المادة الصلبة ، ويعطي نشاطا بركانيا مكثفا من النوع الانفجاري . ▪ تحرك القشرة المحيطية تحت القارية يؤدي إلى نشاط زلزالي قوي. ▪ غوص اللوحة المحيطية تحت اللوحة القارية يؤدي إلى تشكل خندق بحري يمتاز بالانحدار الشديد و شدة عمقه و غالبا ما يكون موازيا لحافة القارة.
	0.5	**2 – المعلومات المستخلصة :** ▪ الظاهرة الممثلة بالمنطقة2 تمثل تجدد و توسع قاع المحيط على مستوى الظهرة وسط محيطية ▪ كلما ابتعدنا عن محور الظهرة كلما زاد سمك الصخور الرسوبية و كلما زاد عمر الرسوبيات
	0.25	**3 – تفسيران مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة :** ▪ مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة لأنه في مقابل المواد الجديدة التي تتكون على مستوى الظهرة وسط المحيطية ، تختفي مواد قديمة في مناطق الغوص.
	0.75	III – **تعريف الظاهرة المشار اليها بالرقم (3) من الوثيقة1:** ▪ **تيارات الحمل الحراري :** هي ظاهرة يتم من خلالها تسريب الطاقة الداخلية للأرض ببطء (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) ، وهي إحدى محركات الصفائح التكتونية. ▪ **علاقة تيارات الحمل الحراري بظاهرة الغوص وظاهرة تباعد الصفائح على مستوى الظهرات :** ➢ يعود تباعد الصفائح إلى صعود تيارات ساخنة على مستوى مناطق التباعد(الظهرات المحيطية). ➢ يعودي غوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفيرالمقابل إلى نزول تيارات باردة على مستوى مناطق الغوص.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (6.5 نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
I -1 – التعرف على بيانات الشكل (أ) من الوثيقة1: ▪ 1 – بروتين gp 120 2 – بروتين gp 41 3- غشاء (غلاف الفيروس) 4 – كبسيدة (بروتين p 24) 5 – المادة الوراثية : ARN 6- انزيم النسخ العكسي	0.5	
2 – وصف المراحل الموضحة في الشكل (ب) : - 1 – تلعب جزيئة GP120 الدور الرئيسي في إصابة الخلايا اللمفاوية LT4 ، حيث تتبث على CD4 و CCR5 المتواجدة على سطح غشاء الخلايا LT4. - 2 – بفضل GP41 يدخل الفيروس (وهو محاط بمحفظته) إلى داخل الخلية LT4 ،ثم يتم تفكيك المحفظة للفيروس مما يسمح بتحرير ARN الفيروسي في سيتوبلازم الخلية المضيفة LT4 . - 3 – يتحول الـ ARN الفيروسي إلى ADN فيروسي بفضل أنزيم الاستنساخ العكسي الذي يمتاز به فيروس VIH . - 4 – دخول الـ ADN فيروسي إلى داخل نواة الخلية LT4 ،وبفضل انزيم الإدماج يندمج الـ ADN فيروسي مع ADN الخلية LT4. - 6 – يتمكن الـ ADN الفيروسي من التعبير عن مورثاته بنسخها إلى جزيئات من الـ ARNm باستغلال جهاز التعبير المورثي للخلية المضيفة . - 7 – خروج الـ ARN الفيروسي من النواة الى الهيولى (مقر الترجمة) - 8 - يترجم ARNM إلى بروتينات فيروسية - 9 – تهاجر مكونات الفيروس نحو غشاء الخلية لتشكيل الفيروسات. - 10 – تجميع المكونات الفيروسية المركبة ثم تحرر الفيروسات بالتبرعم نحو الخارج	1.25	
II -1 -أ– البرهان على العلاقة بين ظهور السيدا عند المريض والتطور المبكر لكمية الفيروس : ▪ تبين الوثيقة2 انه في حالة غياب العلاج ، النسبة المئوية للمرضى في مرحلة السيدا ،5سنوات بعد الإصابة ، ترتفع من 9% إلى غاية 60% ، بينما شحنة الفيروس فبعد سنة من الإصابة ترتفع من1000 إلى 100000نسخة من ARNmالفيروسي /Ml. ▪ وهذا يبين خطر الوصول إلى مرحلة السيدا المصحوب بتطورمبكر لكمية(شحنة) الفيروس.	0.5	
ب – تبيان كيفية توفير التلقيح الوقاية من مستضد معين : ▪ التلقيحات تحمي العضوية ، حيث تحسس الجهاز المناعي ضد العناصر (المستضدات) المسببة للأمراض وتدميرها بسرعة وبفعالية اكثر بتدخل الذاكرة المناعية ، وذلك خلال الاتصال الثاني مع نفس المستضدات .	0.5	
2 – أ – التبيان : ▪ عند المجموعة الأولى من القدرة التي تم تلقيحها : نسجل بعد أسبوعين من إصابتها بفيروس VIH ارتفاع نسبة اللمفاويات T8 من 0 إلى **6.5 و.إ** وهي أعلى مقارنة مع نسبة المفويات T8 عند المجموعة 2 التي لم تتلقى التلقيح والتي تقدر بـ **2 (و.إ).** وهذا يبين ان الاستجابة المناعية المتولدة عند القردة الملقحة تكون **مكثفة (قوية)** . ▪ نسبة اللمفاويات T8 النوعية لفيروس VIH تزداد بسرعة عند المجموعة الأولى الملقحة **بعد أسبوع** من التعرض للفيروس، على العكس ترتفع نسبة اللمفاويات T8 عند المجموعة الثانية الغير ملقحة **بعد أسبوعين** من التعرض للفيروس. وهذا يبين ان الاستجابة المناعية عند القردة الملقحة **اسرع** مقارنة مع الاستجابة المناعية عند القردة الغير ملقحة.	01	

	0.5	**ب – التوضيح** ▪ بين الاسبوع4 و12 : تنخفض نسبة اللمفاويات T8 عند المجموعتين 1 و2 لتصل إلى نفس القيمة المقدرة بـ 2 (و.إ) في حين كانت من قبل مرتفعة عند القردة الملقحة (المجموعة الأولى) ، على العكس بعد الأسبوع 12، نسجل تطابق في الارتفاع الطفيف في نسبة T8 عند المجموعتين. ▪ وهذا يؤكد ان الاستجابة المناعية لدى القردة الملقحة ليست مستدامة أي لا تستمر الا لمدة قصيرة نسبيا تقدربـ 12 أسبوع.
	0.75	**ج – تفسير نتائج الشكل (ب) من الوثيقة3 :** ▪ بعد السبوع الثامن من الإصابة بالفيروس : تقدر شحنة الفيروس عند القردة الملقحة (المحصنة) تقدربـ 5.10^4 نسخة من ARNm الفيروسي /mL ، هذه القيمة أقل بـ 5 أضعاف مقارنة مع شحنة الفيروس عند القردة الغير ملقحة والتي تقدر بـ 25.10^4 نسخة من ARNm الفيروسي /mL. ▪ بعد الأسبوع 24 من الإصابة بالفيروس :نسجل ارتفاع حاد في الشحنة الفيروسية عند القردة الغير ملقحة حيث تقدر بـ 50.10^4 نسخة من ARNm الفيروسي /mL ،على العكس عند القردة الملقحة ، تبقى ثابتة عتد القيمة 5.10^4 نسخة من ARNm الفيروسي /mL وهي أقل بـ 10 اضعاف من القيمة 5.10^4. ▪ وهذا يدل على التلقيح يحافظ على شحنة فيروسية ضعيفة وثابتة في بداية الإصابة بالفيروس.
	0.75	**II- 1 – البرهان على ان فعالية اللقاح محدودة لا تسمح بالقضاء على المرض :** ▪ خلال مرحلة الإصابة الأولية ، يكون خطر مرض السيدا ضعيف لان في هذه المرحلة تكون الشحنة الفيروسية ضعيفة (الوثيقة2). ▪ التلقيح يحافظ على شحنة فيروسية ثابتة وضعيفة في بداية الإصابة (الشكل-ب- من الوثيقة3)، مما يقلل من تطور المرض إلى مرحلة العجز المناعي (السيدا) والتمديد من مرحلة الترقب (الإصابة بدون أعراض) ▪ ولذلك فإنه من الأرجح أن إطالة عمر المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية (ذوي المصل الموجب) من خلال التلقيح المختبر الذي تبين فعاليته من خلال تضخيم الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية طوال الشهر الثلاثة الأولى من الإصابة (الشكل-أ- من الوثيقة3) ولكن هذا التضخيم (الفعالية) لا يستمر ، لذلك فعاليته محدودة كما انه لا يوفر العلاج وبالتالي هذا اللقاح لا يقضي على المرض.
	0.75	**2 – العلاج المقترح للأشخاص المصابين بداء السيدا.** استعمال بعض الادوية التي تعرقل بعض مراحل دورة الفيروس مثل : ▪ **إعاقة دخول فيروس VIH إلى LT4** وذلك بحقن الشخص المصاب بأجسام مضادة نوعية لبروتينات gp_{120} الفيروسية مثلا اوبحقن الشخص المصاب بجزيئات CD4 الحرة التي تعمل على شغل جزيئات gp_{120} الفيروسية. ▪ **تخريب الـ ARN الفيروسي** وذلك بحقن المصاب بمادة الانترفيرون مثلا وهو بروتين تفرزه الخلايا المصابة بالفيروس. ▪ **إيقاف النسخ العكسي** بواسط ادوية مثل عقار Azidothymine= AZT او DDI اللذان يثبطان عمل انزيم النسخ العكسي . **ملاحظة :** التلميذ غير ملزم بذكر اسم الادوية المستعملة في العلاج.

التمرين الثاني: (7.5 نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة

I -1 –

التعرف على بيانات الوثيقة1 :

1	2	3	4	5	6
CO_2	O_2	H_2O	ATP	حمض ابيروفيك	مادة عضوية (الغلوكوز)

0.5

– التعرف على العضيتين :

0.5

- **العضية (س) :** صانعة خضراء
- **العضية (ع) :** ميتوكندري

2 – تحديد الآليات المنتجة للـ ATP في الخلية ذاتية التغذية خلال النهار (في وجود الضوء) :

يتم إنتاج الـ ATP في **الخلية ذاتية التغذية** (اليخضورية) بآليتين:

0.5

- أثناء تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية (ATP) خلال التفاعلات الكيموضوئية من عملية التركيب الضوئي على مستوى الصانعة الخضراء.
- أثناء تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP خلال عملية التنفس الخلوي.
  - التحلل السكري (على مستوى الهيولى)
  - التأكسدات التنفسية (على مستوى حشوة الميتوكندري): الخطوة التحضيرية +حلقة كريبس.
  - الفسفرة التأكسدية : على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكندري

3 – المعادلة الكيميائية الاجمالية للظاهرة التي تحدث على مستوى :

0.25

- **الصانعة الخضراء :** تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية (التركيب الضوئي).

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء}]{\text{يخضور}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6CO_2$$

0.25

- **الميتوكندري :**التنفس (الاكسدة الخلوية)

$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{إنزيمات تنفسية}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{طاقة}$$

4 – شرح دور جزيئات الـ ATP في الازدواجية الطاقوية

جزيئات ATP مركبات غنية بالطاقة

0.5

- يعتبر الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) مركبا غنيا بالطاقة لإحتوائه على رابطتين غنيتين بالطاقة .عند إماهة الرابطة الأخيرة يمكن تحرير طاقة تستعمل في العديد من الوظائف التي تقوم بها الخلية.

دور جزيئات الـ ATP في الازدواجية الطاقوية

0.5

- تلعب جزيئات الـ **ATP** دور وسيط طاقوي في التفاعلات الأيضية حيث ان :
- اماهته تحرر طاقة تستعمل في مختلف الوظائف التي تقوم بها الخلية (تفاعلات مستهلكة للطاقة).

و يتم تجديد **ATP** انطلاقا من الـ ADP و الـ Pi باستعمال الطاقة الناتجة من تفاعلات هدم مادة الايض خلال عملية التنفس والتخمر (تفاعلات محررة للطاقة).

$$ATP + H_2O \underset{\text{فسفرة}}{\overset{\text{إماهة}}{\rightleftharpoons}} ADP + Pi + \text{طاقة}$$

معلومة مكملة :

- **يقصد بالازدواجية الطاقوية : التكامل الطاقوي بين تفاعلين أحدهما ناشر (محرر) للطاقة و الآخر مستهلك لها .**

II -1 – تحليل نتائج الجربة :

التجربة A:

- من ز=0 –ز=20 ثانية وفي الوسط ذوPH =8 بينما داخل تجويف التيلاكويد حامضي=4 وفي وجود ADP وPi:
نسجل ارتفاع سريع في كمية ATP المتشكلة لتصل بعد 20 دقيقة الى ان تصل الى 100nmol ATP.mg-1.
- من ز=20-ز=60 ثانية : تبقى كمية ATP ثابتة في حدود $100nmol\ ATP.mg^{-1}$.

0.25

التجربة B:

- تيلاكويدات ذات PH=4 موضوعة في وسط ذو PH4 :تكون كمية ATP المتشكلة منعدمة خلال 40ثانية الاولى ، بعد ذلك ترفع لتصل الى قيمة قدرها $44\ nmol\ ATP.mg^{-1}$ بعد52 ثانية من بداية تجربة وتبقى ثابتة عند هذه القيمة الى غاية نهاية التجربة (60 ثانية).

0.25

التجربة C :

- تيلاكويدات ذات PH=8 موضوعة في وسط ذو PH4: تكون كمية ATP المتشكلة منعدمة خلال 40 ثانية الأولى كذلك لكن بعد ذلك نسجل ارتفاع ضعيف في كمية ATP المتشكلة لتصل الى 10 $nmol\ ATP.mg^{-1}$ بعد 55 ثانية من بداية التجربة وتبقى ثابتة عند هذه القيمة الى غاية نهاية التجربة (60 ثانية).

0.25

الاستنتاج :

شروط تركيب الـ ATP :

- وجود تدرج في تركيز ال H^+ على جانبي غشاء التلاكوئيد بحيث يكون تركيز ال H^+ داخل التلاكوئيد (وسط حامضي) أكبر من تركيزها في الوسط خارج التلاكوئيد(اقاعدي).
- وجود ال ADP و Pi .

0.5

2 - آلية تركيب الـ ATP انطلاقا من ADP وPi في المرحلة (A) من التجربة وتحديد مصدر الطاقة التي أدت إلى تشكل الـ ATP:

- إن أكسدة و إرجاع النظامين الضوئيين (PS I وPS II) يتسبب في تكديس البروتونات (H^+) في تجويف التلاكوئيد نتيجة التحلل الضوئي للماء ، فتصبح درجة حموضة (PH) تجويف التلاكوئيد حامضي بينما الستروما يكون قاعديا مما يؤدي إلى تدفق البروتونات عبر قناة بالكريات المذنبة من التجويف إلى الستروما هذا التدفق يساهم في تنشيط الإنزيم ATP سنتيتاز الذي يقوم بتشكيل رابطة كيميائية بين الـ ADP وPi باستعمال الطاقة المتحررة من تدفق البروتونات عبر هذا الانزيم (الكرية المذنبة) ليركب الـ ATP على مستوى الستروما.

0.5

3-أ – تعليل تسمية "سلسلة الأكسدة الارجاعية" :

- لأنه يتم على مستوى هذه السلسلة تتالي تفاعلات الأكسدة و الإرجاع بنقل بروتونات و إلكترونات من ناقل غشائي إلى آخر على امتداد السلسلة .

0.25

ب - فرق كمون الأكسدة الإرجاعية بين الزوجين $R'/R'H_2$ و$\frac{1}{2}O_2/H_2O$:

- $(R'/R'H_2) = -0,32\ V$ بينما يكون كمون الاكسدة الارجاعية للزوج $\frac{1}{2}O_2/H_2O$ يقدر بـ $+0,82\ V$

اذن $\Delta E_0 = 0.82-(-0.320)=1.14mv$

0.25

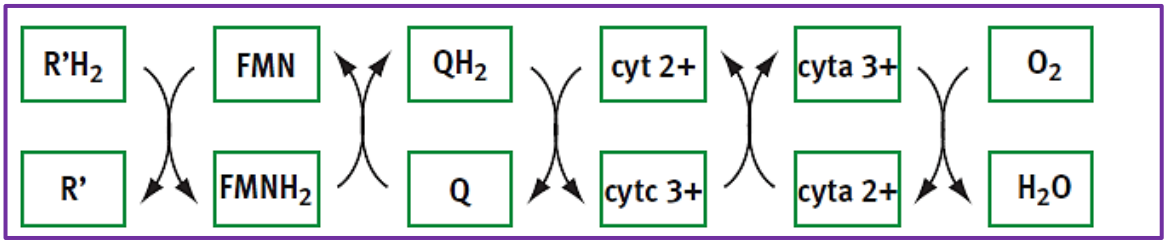
الاستنتاج :

- إن فرق الكمون $\Delta E0$ بين الثنائيتين كبير، أي هناك انخفاض معتبر في طاقة الإلكترون نتيجة تحررها أثناء انتقاله.
- الطاقة المتحررة تستعمل في إخراج البروتونات عكس تدرج التركيز(ضخ البروتونات) من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين

0.25

ج – تكملة الوثيقة (3-ب) :

0.25



الآلية الفيزيائية المعتمدة :

0.25

- تنتقل الإلكترونات بصورة تلقائية من ناقل ذي كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى ناقل ذي كمون أكسدة و إرجاع مرتفع (وفق تدرج كمون الأكسدة الإرجاعية) .

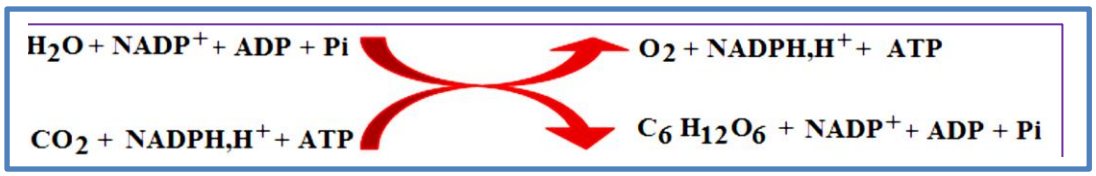
III –

تبيان وجود ازدواجية طاقوية على مستوى الصانعة الخضراء :

0.5

- **خلال المرحلة الكيموضوئية :** الطاقة الناتجة عن الأكسدة الضوئية للماء و إرجاع المستقبل تستغل في فسفرة الـ ADP في وجود الـ Pi لتركيب الـ ATP .
- **خلال المرحلة الكيموحيوية** : تستغل الطاقة المتشكلة في المرحلة الكيموضوئية في تنشيط إرجاع الـ CO_2 و تركيب المادة العضوية .

0.25



0.5

تبيان وجود ازدواجية بين تفاعلات الاكسدة والارجاع وتركيب الـ ATP خلال عملية التركيب الضوئي :

- يرجع تشكيل الـ **ATP** إلى تدخل الطاقة المحررة أثناء حدوث تفاعلات الأكسدة و الإرجاع على مستوى غشاء التلاكوئيد (السلسلة التركيبية الضوئية)، خلال المرحلة الكيموضوئية

تفاعل الاكسدة والارجاع

0.25

RH_2 (مرجع) ----> R (مؤكسد) + $2H^+$ + $2e^-$ + طاقة

تفاعل تركيب الـ ATP

ADP + Pi + طاقة -----> ATP

التمرين الثالث: (06نقاط)

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
I – 1 التعرف على البيانات :	0.5	

1	2	3	4	5
غشاء قبل مشبكي	غشاء بعد مشبكي	شق مشبكي	ميتوكندري	حويصل مشبكي

	0.25 0.25 0.25 0.25 0.75 0.5 0.5 0.5 0.75	**2 –تحليل نتائج التجربة1 :** تنبيه معزول ذو شدة I1 على مستوى العصبون بعد مشبكي A يولد: ▪ في O1 زوال استقطاب أقل من العتبة (-mv50) : عبارة عن كمون موضعي ▪ في **O3** كمون راحة (كمون موضعي) قيمته =-70 ملي فولط. **الاستنتاج :** ▪ الظاهرة العصبية المسجلة في O1 : غير قابلة للانتشار والنقل ▪ طبيعة التنبيه SA(I1) : دون العتبة (تنبيه غير فعال) **3 – تحليل نتائج التجربة2 :** تنبيه معزول ذو شدة I2 على مستوى العصبون بعد مشبكي A يولد : ▪ في O1 كمون عمل : الشدة I2 تساوي او اكبر من العتبة (تنبيه فعال) . ▪ في **O3** افراط في الاستقطاب (كمون بعد مشبكي تثبيطي) على مستوى العصبون بعد مشبكي P. **طبيعة العصبون A :** ▪ العصبونA : تثبيطي **4 – المعلومات المستخرجة من تحليل التجربتين 2و3 :** **تحليل التجربة3 :** تنبيهان متتاليان بنفس الشدة SA (I2) + SB (I2) نسجل: ▪ في O1 و O2 : كمون عمل ▪ في O3 : PPSI (كمون بعد مشبكي تثبيطي) اجمالي ذو سعة اقل من PPSI المسجل اثر تنبيه واحد في A. اذن PPSI الإجمالي المحصل عليها ، هو ناتج عن تجميع فضائي جبري لـ كمونين PPSI و PPSE. ▪ العصبون B :تنبيهي **5 – تفسير نتائج التجربة4 :** تنبيه معزولSP ذو شدة I2 نسجل : ▪ في **O3** كمون عمل ، بينما نسجل على مستوى **O1** و**O2** كمون راحة ، يفسر ذلك بعدم انتقال الرسالة العصبية من الغشاء بعد مشبكي الى الغشاء قبل مشبكي بسبب غياب المستقبلات الغشائية للمبلغات الكيميائية على مستوى النهايات القبل مشبكية . ▪ فالرسالة العصبية على مستوى المشبك تنتقل دوما في اتجاه واحد من العنصر قبل مشبكي الى العنصر بعد مشبكيP وليس العكس. **I – تبيان مصدر أعراض مرض الوهن العضلي واهمية العلاج بادوية مفعولها مماثل لتأثير مادة pilocarpine :** **استغلال الوثائق :** **الوثيقة(3-ب) :** ▪ نسجل على مستوى عضلة الشخص المصاب بالوهن العضلي تواتر لكمونات عمل متقاربة وعددها 18 وبنفس السعة ، بالمقابل نسجل تواتر لكمونات عمل بنفس السعة ولكن عددها8 كمونات. لذلك تكون شدة تقلصات الالياف العضلية عند الشخص المريض اقل من مقارنة مع الشخص السليم. ▪ تواترات كمونات العمل على مستوى الالياف العضلية (الخلية بعد مشبكية) تتوقف على سعة الكمون البعد مشبكي PPSE المسجل. **الوثيقة (4-أ) :** ▪ حقن كمية من الاستيل كولين تقدر $100\ nM.L^{-1}$ نسجل زيادة في تواترالتسجيلا الكهربائية لعضلة وتكون العضلة في حالة تقلص شديد ، بالمقابل وعند حقن كمية أقل من مادة pilocarpine تقدر بـ $3\ \mu M.L^{-1}$ نسجل بعد تأخر زمني تواتر للتسجيلات الكهربائية أقل ، ولكن سعة التقلص تكون مماثلة لتلك المسجلة عند حقن الاستيل كولين. **الوثيقة (4-ب) :** ▪ يمتلك انزيم الاستيل كولين استراز موقعين : موقع الثبيت (التعرف على مادة التفاعل) وموقع التحفيز ، يشكلان مع موقع متخصص يدعى الموقع الفعال يكون متكامل مع جزء من مادة التفاعل (الاستيل كولين).

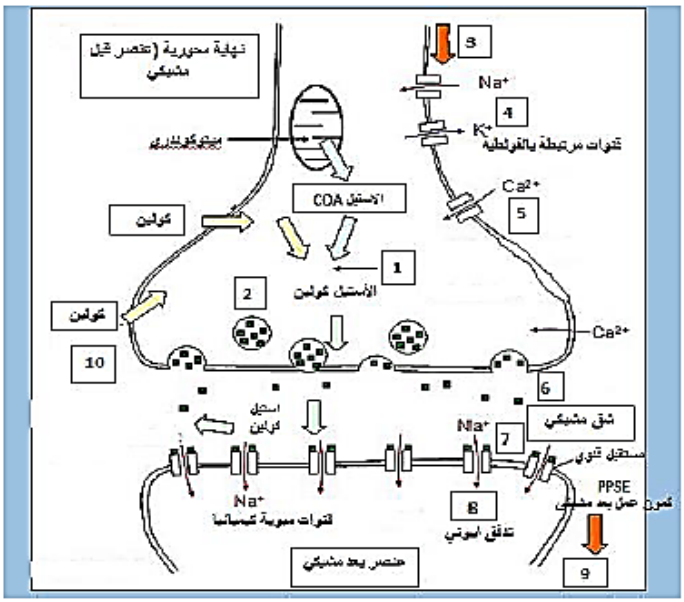
- يتم تثبيت مادة التفاعل (الاستيل كولين) على انزيم عن طريق الرابطة الشاردية الناتجة من تجاذب بين النيتروجين الموجبة الشحنة في الاستيل كولين والشحنة السالبة الموجودة على السلسلة الجانبية للحمض الاميني المتواجد في موقع التثبيت للانزيم.
- يتم تحفيز التفاعل (اماهة الاستيل كولين) على مستوى موقع التحفيز بعد ارتبط مادة التفاعل عن طريق تشكيل رابطة كيميائية مع الوظيفة الكحولية لجذر الحمض الاميني السيرين فيتشكل المعقد ES ، حيث يتفكك الاستيل كولين الى الاستيل +قاعدة الكولين.

الخلاصة :

- اعراض مرض الوهن العضلي تعود الى ارتباط الاجسام المضادة الناجمة عن خلل في الجهاز المناعي ، على مستقبلات الغشائية للاستيل كولين المتواجد على مستوى الغشاء بعد مشبكي ، ينجم عن ذلك انخفاض في عدد هذه المستقبلات الغشائية الحرة نتيجة منافسة الاجسام المضادة للاستيل كولين على مواقع التثبيت لهذه المستقبلات ، ينجم عن ذلك انفتاح عدد قليل من القنوات المبوبة كيميائيا ، فتتدفق كما قليل من شوارد الصوديوم من الشق المشبكي الى الخلية بعد مشبكية ، مسببة في انخفاض عدد تواترات كمون عمل على مستوى الالياف العضلية (سعة التقلص العضلي ضعيفة). **01**

- يكمن العلاج في ادوية تثبط عمل انزيم الاستيل كولين استرازوبالتالي عدم اماهة الاستيل كولين مما يسمح بزيادة تركيزه في الشق المشبكي مما يقلل من منافسة الاجسام المضادة لها على مواقع الثبيت ، وهذا ما يسمح بانفتاح عدد كبير من القنوات الكيميائية ، تدفق كمية كبيرة من شوارد الصوديوم ، تسجيل زيادة تواتر لكمونات عمل على مستوى الالياف العضلية (سعة التقلص العضلي كبيرة).

III –رسم تخطيطي وظيفي **يبرز** دورالبروتينات في انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك الكيميائي. **05**



1 – تركيب الاستيل كولين بتدخل انزيم الاستيل كولين ترانسفيراز
2 – تخزين الاستيل كولين ضمن حويصلات مشبكية
3 – وصول موجة زوال الاستقطاب (تواترت كمون العمل) الى النهاية العصبية
4 – يؤدي زوال الاستقطاب يؤدي الى تبادل ايوني عبر قنوات مرتبطة بالفولطية
5 – انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم ، ثم تفود شوارد الكالسيوم عبر القنوات المفتوحة
6 – التحام غشاء الحويصلات مع الغشاء قبل مشبكي ، وتحرير المبلغ الكيميائي (الأستيل كولين) في الشق المشبكي
7 – تثبيت الاستيل كولين على مستقبلات غشائية قنوية هي القنوات المرتبطة بالكيمياء
8 - انفتاح القنوات ودخول شوارد الصوديوم يؤدي الى توليد زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي
9 – انتشار كمون العمل بعد مشبكي
10 – تفكك الاستيل كولين بتدخل انزيم الاستيل كولين استراز الى كولين وحمض الخل ، يعاد امتصاص الكولين بواسطة الغشاء قبل مشبكي.