

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الرائد بعير محمد

مديرية التربية لولاية المسيلة  
العربي

بعين الملح

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي

دورة: ماي 2016

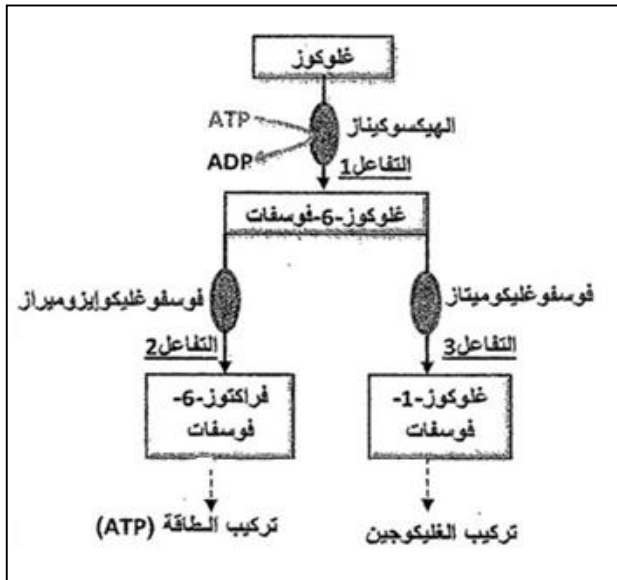
الشعبة: العلوم التجريبية

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار مادة: علوم الطبيعة والحياة

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

## الموضوع الأول



الوثيقة (1)

## التمرين الأول : ( 7 نقاط )

تلعب الإنزيمات دورا أساسيا في تحفيز التفاعلات الحيوية.

1- يتحول الغلوكوز في الخلية إلى غلوكوز-6- فوسفات.

تمثل الوثيقة (1) الطرق الأيضية الممكنة للغلوكوز في الخلايا الكبدية.

أ- حدد نوع التفاعل الذي يحفز كل إنزيم من الإنزيمات: الهكسوكيناز، فوسفوغلوكوميتاز وفوسفوغلوكوايزوميراز.

ب- علل إذن أن للإنزيم تأثير نوعي.

ج- وضح برسم تخطيطي كل من التفاعل (1) والتفاعل (2).

2- الكيموتربسين أحد إنزيمات الإماهة (التحلل المائي) يتواجد في العصارة البنكرياسية ويتكون من 241 حمض أميني. يعمل هذا الإنزيم على كسر الرابطة الببتيدية من الجهة الحمضية لبعض الأحماض الأمينية.

نميز مجموعتين من الأحماض الأمينية تدخل في تركيب الإنزيم هما: المجموعة A و المجموعة B.

- المجموعة A: إذا تغيرت أحد أحماضها الأمينية يصبح الإنزيم غير قادر على الارتباط بمادة التفاعل.

- المجموعة B: تضم ثلاث أحماض أمينية (الاسبارتيك، الهستيدين والسيرين) نجدها في موضع متماثل عند بقية إنزيمات الإماهة، إذا تم تغيير أحد هذه الأحماض الأمينية الثلاثة فإنه يتشكل المعقد إنزيم-مادة التفاعل ولكن لا يتم إماهة مادة التفاعل.

أ- كيف نسمي الأحماض الأمينية المنتمية للمجموعة A و المجموعة B؟ حدد دور كل مجموعة.

ب- كيف نسمي مجموع A+B؟

ج- ما هي المعلومة الإضافية و المكمل لتلك التي توصلت إليها من خلال إجابتك على السؤال (1- ب) فيما يخص التأثير النوعي للإنزيم.

3- جزيئة TLCC تملك بنية فراغية مماثلة لجزء من مادة تفاعل إنزيم الكيموتربسين، لكنه لا يسبب أي تحول لهذه الجزيئة.

يوضح منحني الوثيقة (2) نتائج نشاط إنزيم الكي صفحة 1 من 8 وفي غياب جزيئات TLCC.

أ- قدم تحليلا مقارنا لمنحنيات الوثيقة (2). ماذا تستنتج؟

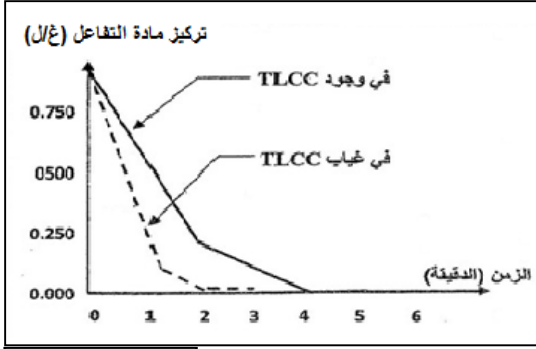
ب- فسر النتائج الملاحظة.

ج- علل ثبات تركيز كل من الكيموتريسين والـ TLCC طوال مدة التجربة.

4- من خلال ما توصلت إليه من هذه الدراسة ومعارفك المكتسبة:

أ- أعط تعريفا عاما للإنزيم.

ب- حدد ضمن جدول بعض أوجه التشابه والاختلاف للإنزيمات.

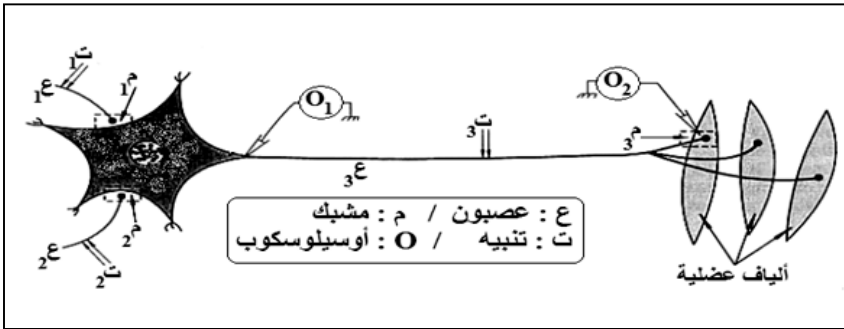


الوثيقة (2)

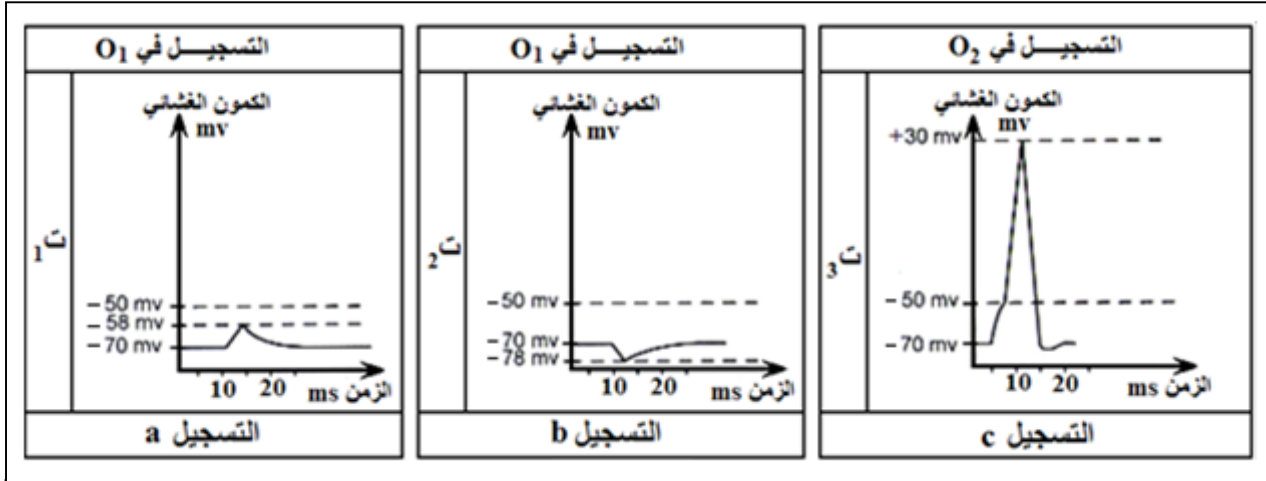
### التمرين الثاني : (5 نقاط)

بهدف دراسة مصدر الاستجابة بعد المشبكية تُجرى مجموعة من التجارب على البنيات الممثلة في الوثيقة (1).

1- نُحدث تنبيهها فعّالا في (ت<sub>1</sub>) ثم في (ت<sub>2</sub>) ثم في (ت<sub>3</sub>). النتائج المحصل عليها مبيّنة في التسجيلات (a, b, c) من الوثيقة (2).



الوثيقة (1)



الوثيقة (2)

أ- تعرّف على التسجيلات (a, b, c). علل إجابتك.

ب- استنتج طبيعة المشبكين (1م) (2م).

2- بتتبع تركيز بعض الشوارد في العصبون (ع<sub>3</sub>) لوحظ ما يلي:

ارتفاع التركيز الداخلي لشوارد  $Na^+$  أثناء انتقال السيالة عبر المشبك (1م).

ارتفاع التركيز الداخلي لشوارد  $Cl^-$  وانخفاض التركيز الداخلي لشوارد  $K^+$  أثناء انتقال السيالة عبر المشبك (2م).

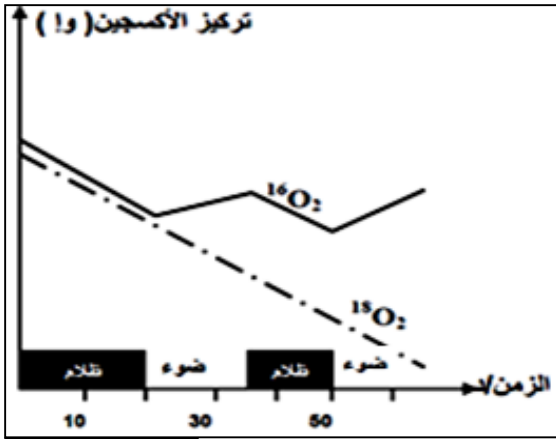
- باستغلال هذه المعطيات اشرح مصدر التسجيلين (a و b) من الوثيقة (2).

3- مثل التسجيل الذي يمكن الحصول عليه في (O<sub>1</sub>) عند إحداث تنبيه فعّال في نفس الوقت في (ت<sub>1</sub>) وآخر في (ت<sub>2</sub>). علل إجابتك.

- 4- مثل التسجيل الذي يمكن الحصول عليه في ( $O_1$ ) عند إحداث تنبيهين فعالين متقاربين جدا في (ت<sub>1</sub>) (يفصلهما أقل من 5 ملي ثانية). علل إجابتك.
- 5- مما سبق ومن معلوماتك مثل برسم تخطيطي عليه كافة البيانات الظواهر البيوكيميائية التي تحدث في مستوى المشبكين (م<sub>1</sub> و م<sub>2</sub>) إثر التنبيه الفعال في (ع<sub>1</sub> و ع<sub>2</sub>).

### التمرين الثالث : ( 8 نقاط )

النباتات الخضراء كائنات ذاتية التغذية تؤدي وظيفة حيوية هامة. لمعرفة مراحل و آليات هذه الوظيفة التي تحدث على مستوى الخلايا اليخضورية، تجري الدراسات التالية:



الوثيقة (1)

I- تم استنبات الكلوريل (طحلب أخضر وحيد الخلية) في وسط مغذي يحتوي على ماء ذو أكسجين خفيف ( $H_2O^{16}$ ) أضيف لهذا الوسط مزيج غازي يتكون من أكسجين خفيف  $O_2^{16}$  وأكسجين ثقيل (مشع)  $O_2^{18}$  بنسب متساوية.

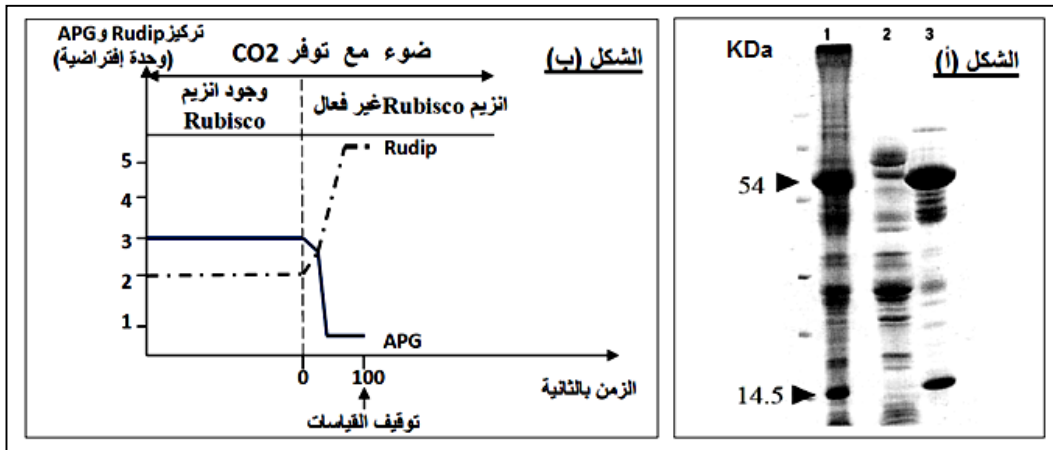
نقيس كمية الغازين في الوسط و في شروط تجريبية مختلفة (ضوء / ظلام) النتائج المحصل عليها مبينة في الوثيقة (1).

- 1 - فسر تطور تركيز الغازين  $O_2^{16}$  و  $O_2^{18}$ .
- 2 - توضح الوثيقة (1) مرحلة هامة لظاهرة حيوية تحدث على مستوى الصانعات الخضراء.

- سم هذه المرحلة وحدد مقرها، ثم لخصها بمعادلات كيميائية (3 معادلات).

II - انزيم RubisCO (ريبولوز 5.1 ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز أكسيجيناز) معقد بروتيني موجود في الصانعات الخضراء فقط و هو يتشكل من تجمع تحت وحدتين، إحداهما كبيرة وزنها  $54 \text{ KDa}$  (= كيلودالتون)، و الأخرى صغيرة وزنها  $14.5 \text{ KDa}$ . لتحديد مقر تواجد هذا الإنزيم تجري التجربة التالية:

تستخلص بروتينات الصانعات الخضراء لورقة السبانخ، ثم يتم فصلها بتقنية الكروماتوغرافيا. النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2) حيث: العمود رقم 1 يمثل بروتينات الصانعات الخضراء. العمود رقم 2 يمثل بروتينات التلاكويدات، والعمود رقم 3 يمثل بروتينات الستروما (الحشوة).



الوثيقة (2)

- 1- حدد مقر تواجد الانزيم RubisCO في الصانعة الخضراء. علل إجابتك؟
- 2- لتحديد دور الانزيم RubisCO تجري التجربة التالية:

توضع أشنة خضراء في وسط مناسب يحتوي  $^{14}\text{CO}_2$  (كربون مشع). نقيس خلال مدة التجربة تراكيز الـ APG (حمض فوسفو غليسيريك) و Rudip (ريبيلوز ثنائي الفوسفات) حيث التراكيز يعبر عنها بالإشعاع المقاس. وسط الزرع معرض للإضاءة مع توفير  $\text{CO}_2$ .

الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

أ- حلل النتائج المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

ب- ما هي الفرضية التي تقترحها لتفسير التسجيل المحصل عليه في وجود كل من الضوء و  $\text{CO}_2$  و إنزيم Rubisco.

ج- حدد علاقة المركبين APG و Rudip بإنزيم Rubisco.

د- قدم تفسير للنتائج المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة (2) و ذلك في وجود إنزيم Rubisco غير فعال.

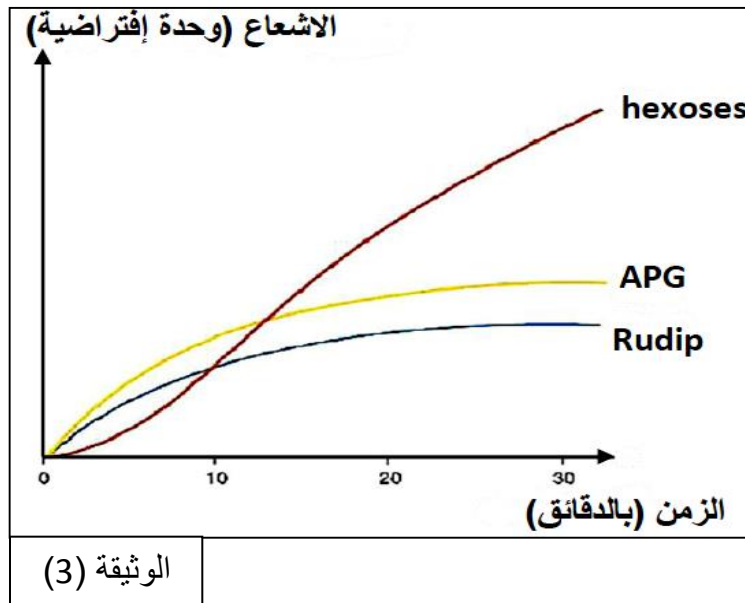
هـ- من خلال المعلومات التي توصلت إليها و معلوماتك المكتسبة، ما هي المرحلة التي تتطلب تدخل إنزيم Rubisco، وضح ذلك بمعادلة كيميائية بسيطة.

3- للتعرف على تسلسل تفاعلات المرحلة المدروسة نجري التجربة التالية:

نضع معلق الأشنة الخضراء في الضوء و نزوده بغاز  $\text{CO}_2^{14}$  المشع. نجري تحليل مقارن للمركبات التي يظهر فيها الإشعاع و التي تعبر عن دمج  $\text{CO}_2$  المشع مثل APG و Rudip و Hexoses (السكريات السداسية).

- بالاعتماد على الوثيقة (3) و معارفك، اشرح تغيرات تركيز الجزيئات العضوية المترجمة بمنحنيات الوثيقة (3).

4- أنجز مخطط تبين فيه الظواهر الكيميائية التي تحدث خلال المرحلة المدروسة، مبرزاً عليه الخطوة التي يتدخل فيها الإنزيم Rubisco



## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : ( 8 نقاط )

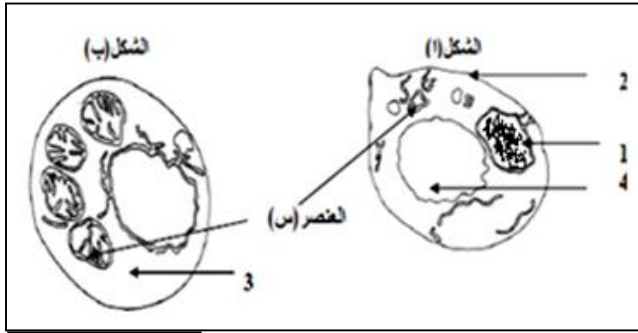
للتعرف على آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال نعتمد على دراسة النشاطات التالية:  
I-I- تمثل الوثيقة (1) نتائج تجريبية تحصل عليها باستور خلال دراساته على فطر خميرة الخبز.

التجربة	مدة التجربة (أيام)	أكسجين الوسط	حجم المحلول الزراعي (مل)	الخميرة المشكلة (غ)	مردود إنتاج الخميرة
1	3	غني	200	0.44	0.044
2	9	أقل غني	3000	1.99	0.013
3	19	فقير	3000	1.36	0.009
4	90	معدوم	3000	0.25	0.006

#### الوثيقة (1)

أ- قارن بين مردود إنتاج الخميرة بدلالة شروط تهوية الوسط في التجريبتين (1 و 4).

ب- أذكر الظاهرتين البيولوجيتين المسؤولتين عن هذا المردود مع كتابة المعادلة الاجمالية لكل ظاهرة.



2- سمح الفحص بالمجهر الإلكتروني لخلايا الفطر المأخوذة من الوسطين (1 و 4) من إنجاز الشكلين (أ) و (ب) الممثلين بالوثيقة (2).

أ- أنسب كل شكل إلى الوسط الذي أخذ منه الفطر ثم تعرف على العناصر المرقمة.

ب- مثل برسم تخطيطي ما فوق بنية العنصر (س) في الوسطين (1) و(4).

#### الوثيقة (2)

ج- بين أنه توجد علاقة بين تهوية الوسط ونمط هدم الجلوكوز والبنية الخلوية للفطر.

3- تشترك الظاهرتين المدروستين في مرحلة تحدث على مستوى العنصر 3.

- سم هذه المرحلة، وأكتب التفاعل الكيميائي الذي يلخصها.

II- لتحديد بعض شروط إنتاج الـ ATP داخل العنصر (س) نعتمد على التجارب التالية:

**التجربة الأولى:** تم تحضير معلق من ميتوكوندريات غني بمركبات مرجعة  $FADH_2$  و  $NADH.H^+$  وخال من الأوكسجين. تم تتبع تطور تركيز  $H^+$  وإنتاج الـ ATP في الوسط وفي الظروف التجريبية التالية:

- في الزمن  $t_1$  : أضيف للوسط محلول غني بالأوكسجين.

- في الزمن  $t_2$  : أضيف للوسط المادة FCCP التي تجعل الغشاء الداخلي للميتوكوندري نفوذا للبروتونات  $H^+$ .

يبين الشكل (أ) من الوثيقة (3) النتائج المحصل عليها.

(ملاحظة : الغشاء الخارجي للميتوكوندري نفوذ للبروتونات  $H^+$ ).

**التجربة الثانية :** وضعت ميتوكوندريات في وسط غني بالأوكسجين، وتم تتبع تركيزه في الوسط بعد إضافات متتالية لمجموعة من المواد. يبين الشكل (ب) من الوثيقة (3) المعطيات التجريبية والنتائج المحصل عليها.

كما يبين الشكل (ج) من الوثيقة (3) مواقع تأثير المواد المستعملة في التجريبتين الأولى والثانية على المستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

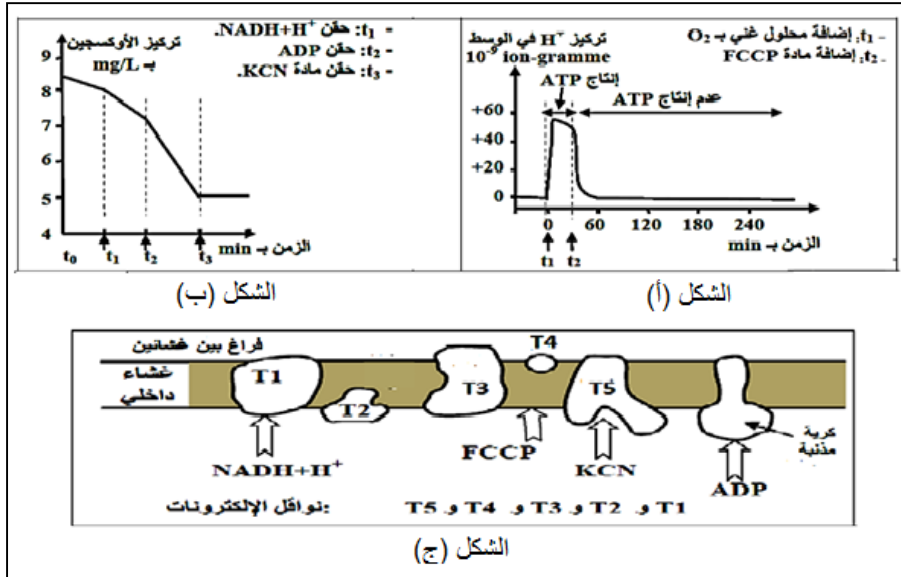
1- حلل الشكل (أ) من الوثيقة (3).

2- بالاستعانة بنتائج الشكلين (أ) و(ج) من الوثيقة (3) وبتوظيف مكتسباتك، اربط العلاقة بين تطور تركيز  $H^+$  في الوسط وإنتاج الـ ATP بين الزمنين  $t_1$  و  $t_2$  وتوقفه بعد الزمن  $t_2$ .

3- فسر تطور تركيز الأوكسجين في الشكل (ب)، واستخلص تأثير مادة الـ KCN.

4- سم الآلية التي أدت إلى تشكل الـ ATP؟ ووضحها بمعادلة كيميائية.

5- انطلاقاً من معطيات الوثيقة (3) ومعارفك، أنجز رسماً تخطيطياً وظيفياً يوضح الآلية المدروسة.



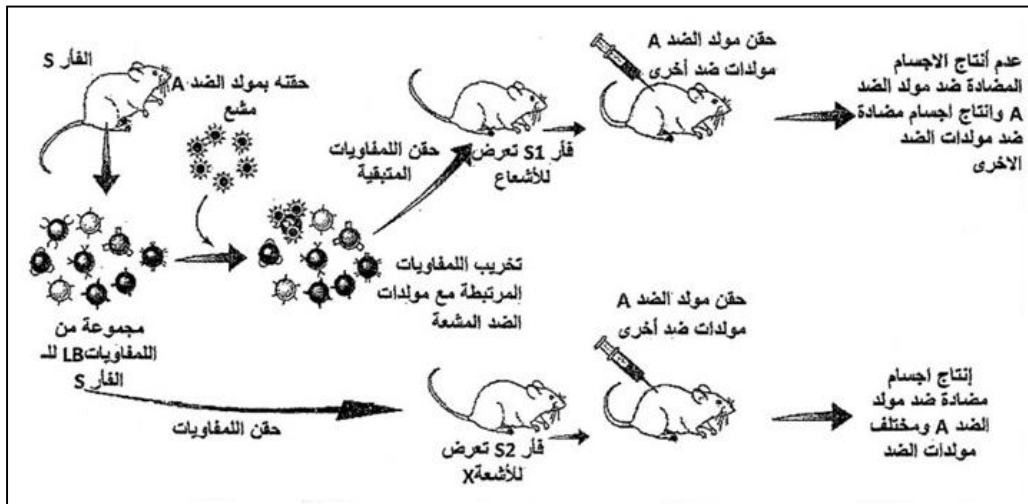
الوثيقة (3)

### التمرين الثاني : ( 7 نقاط )

1- في إطار دراسة الانتقاء النسيلي للخلايا للمفاوية B التي تعتبر مصدر الأجسام المضادة، نجري تجارب على فئران من السلالة S، غير محصنة ضد مولد الضد A (الوثيقة 1). حسب نظرية الانتقاء النسيلي، كل خلية لمفاوية مستعدة للتدخل ضد مولد ضد نوعي حتى قبل أن تتعرض له.

1- بالاعتماد على الوثيقة (1) علل ما يلي:

- أ- يمكن للمفاويات B الاستجابة ضد مولد الضد A حتى قبل أن تلتقي به.
- ب- للمفاويات B تمتلك مستقبل على سطح أغشيتها.
- ج- الاستجابة المناعية نوعية.



الوثيقة (1)

2- لتحديد الظواهر المسؤولة عن إنتاج الأجسام المضادة الأكثر فعالية أجرى الباحثون التجارب التالية:

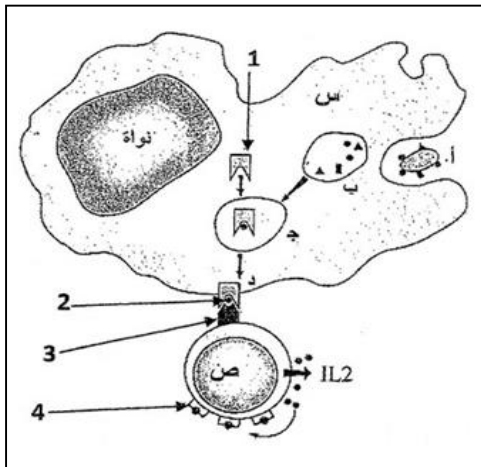
تم حقن فئران بمادة كيميائية معروفة من طرف الجهاز المناعي كمولد ضد غريب. يتميز هذا المستضد بعدة محددات مولد الضد. تقتل الحيوانات على فترات مختلفة بعد الحقن، وتشرح عقدها للمفاوية وتجعل على اتصال مع اللمفاويات B التي تعرفت على مولد الضد المحقون. نتائج هذه التجربة ممثلة في الجدول التالي:



الزمن بعد حقن مولد الضد (بالأيام)	مظهر العقد اللمفاوية	عدد النسيئات المختلفة للمفاويات B المكتشف عنها	فعالية الاستجابة المناعية
5	بداية التضخم	10	متوسطة
10	تضخم كبير	1 او 2	جيدة جدا

### الوثيقة (2)

- أ- اشرح سبب تضخم العقد اللمفاوية المبين في الجدول أعلاه.  
 ب- إلى ماذا يرجع عدد نسيئات اللمفاويات B بعد 5 أيام من حقن المستضد؟  
 ج- اقترح فرضية تفسر بها انخفاض عدد نسيئات اللمفاويات B المكتشفة خلال 10 أيام بعد حقن المستضد.

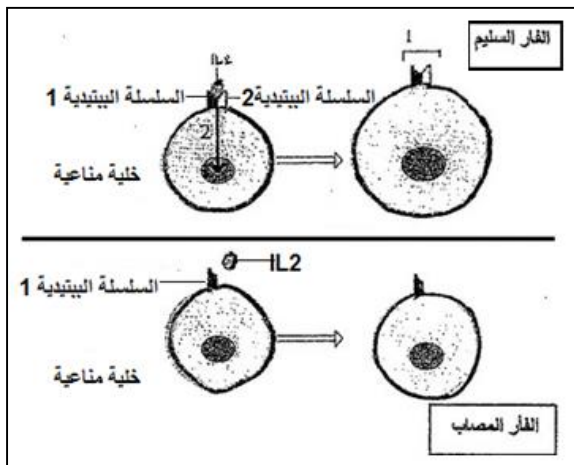


- II- تبين الوثيقة (3) العلاقة الوظيفية بين اثنين من الخلايا (س و ص) المشاركة في تحريض استجابة مناعية نوعية.  
 1- تعرف على الخليتين س و ص مع كتابة البيانات المرقمة.  
 2- أ- ما هو دور الخلية س موظفا الخطوات أ، ب، ج، ود من الوثيقة (3).  
 ب- كيف تتدخل الخلية ص في إنتاج الأجسام المضادة.  
 3- بواسطة رسم تخطيطي، اشرح دور الأجسام المضادة المتدخلة في الاستجابة المناعية المدروسة في الوثيقة (3).

### الوثيقة (3)

- III- إن المرض المسمى DCIS-X من الأمراض الوراثية الخطيرة التي تصيب بعض الفئران بحيث تصبح عرضة لبعض الأمراض الانتهازية، كما يلاحظ نقص كبير في كمية الأجسام المضادة وعدد اللمفاويات عند تعرضها لبعض المستضدات. لتوضيح سبب ظهور المرض نقدم الوثيقة (4).

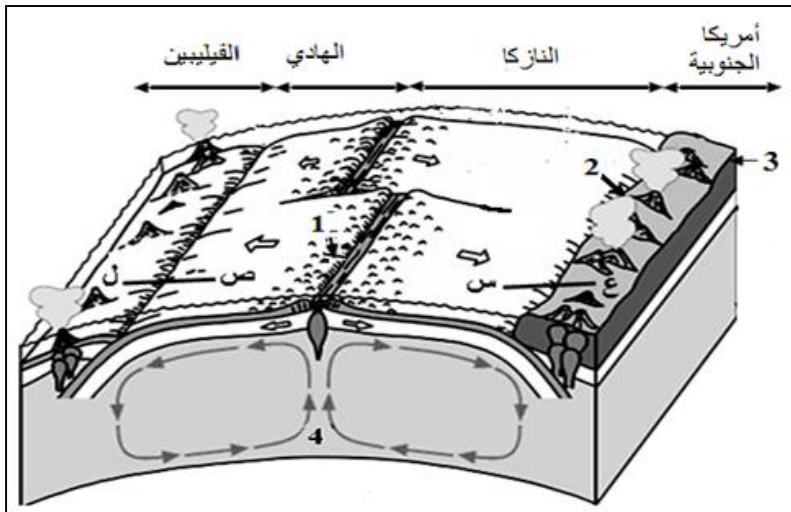
- 1- استخرج من الوثيقة (4) الخل الملاحظ على مستوى الخلية المناعية للفأر.



- 2- اشرح تطور المظهر البنيوي للخلية المناعية عند الفأر السليم مبرزاً العلاقة بين IL2 والعنصر 1 والسهم المشار إليه بالرقم 2.  
 3- عند إصابة الفأر السليم بمولد ضد معين فان العنصر 1 لا يتشكل إلا عند نسبة قليلة من الخلايا المناعية.  
 أ- ما هي الخلايا المعنية؟ وماذا تستنتج من ذلك؟  
 ب- ما هي أنواع الخلايا المناعية التي يمكنها تشكيل العنصر 1؟  
 ج- بين سبب قلة الأجسام المضادة والخلايا اللمفاوية عند الفأر المصاب.

### الوثيقة (4)

## التمرين الثالث ( 5 نقاط )



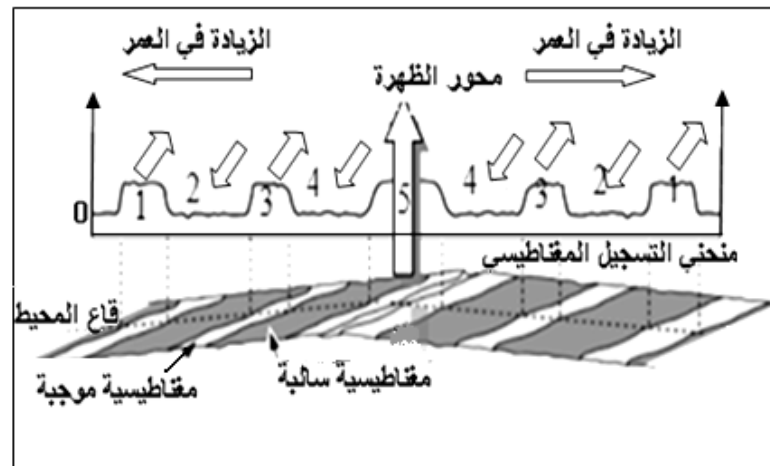
الوثيقة (1)

تتكون القشرة الأرضية من صفائح تكتونية تكون في حالة غير ثابتة. تمثل الوثيقة (1) مقطعاً في جزء من الكرة الأرضية يبين العلاقة بين أربع صفائح تكتونية (أمريكا الجنوبية، النازكا، المحيط الهادي، الفيليبين).

1- أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 4.

2- تعرف على أنواع الصفائح التكتونية التي تظهرها الوثيقة (1).

3- بالاعتماد على الوثيقة (1) حدد مميزات حدود هذه الصفائح التكتونية والبنىات الجيولوجية المرتبطة بهذه الحدود.



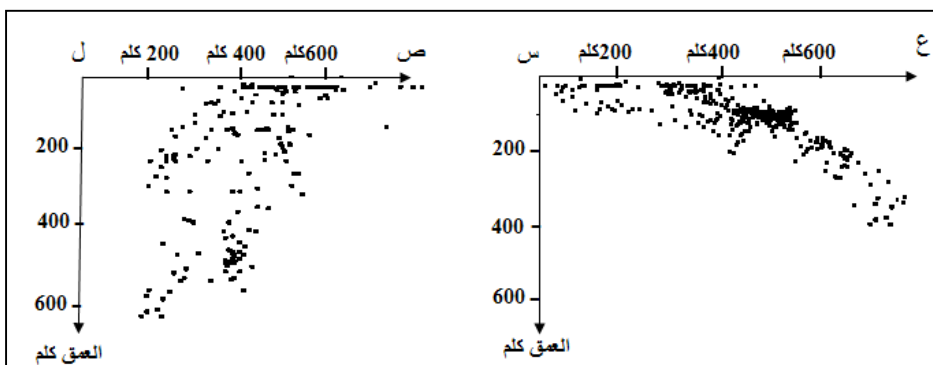
الوثيقة (2)

4- تبين الوثيقة (2) تسجيلات حالات الشذوذ المغناطيسي (الاختلال المغناطيسي) الأرضي في مستوى الظهر التي تفصل صفيحة المحيط الهادي عن صفيحة النازكا.

أ- حل منحنى التسجيل المغناطيسي لقاع المحيط.

ب- بين أن نتائج منحنى الشذوذ المغناطيسي لقاع المحيط تؤكد حركة الصفائح التكتونية. دعم إجابتك برسم تخطيطي.

5- سمحت دراسة عمق البؤر الزلزالية على مستوى المقطعين (س، ع)، (ص، ل) من إنجاز المنحنيين الممثلين بالوثيقة (3).

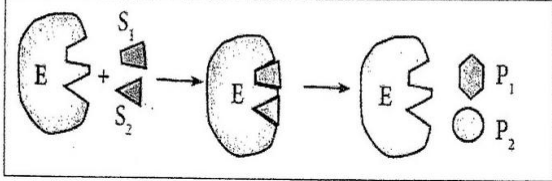
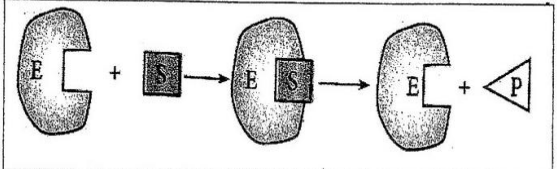


الوثيقة (3)

أ- قارن بين نتائج التسجيلين الموضحين في الوثيقة 3 .  
ب- ماذا تستنتج ؟

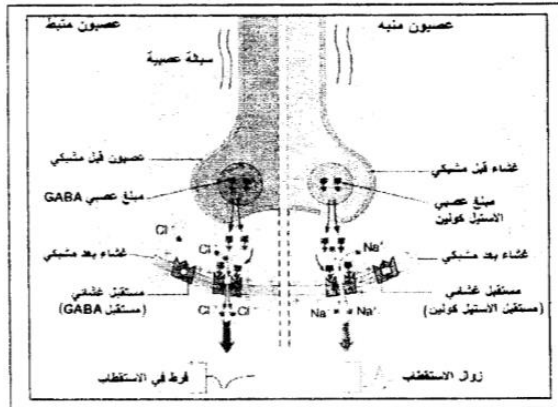
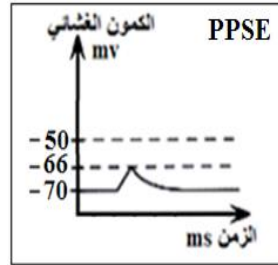
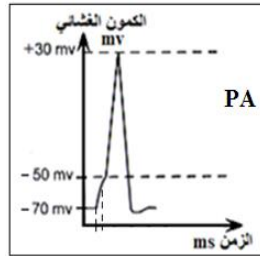


الموضوع الأول  
التمرين الأول : ( 7 نقاط )

العلامة	الإجابة				
3×0.25	<p><b>1-أ- تحديد نوع التفاعل.....</b></p> <p>- التفاعل المحفز بإنزيم الهكسوكيناز: تحويل (فسفرة) - التفاعل المحفز بإنزيم فوسفو غليكوميثاز: تحويل - التفاعل المحفز بإنزيم فوسفو غليكوايزوميراز: تحويل</p>				
0.25	<p><b>ب- تعلق التأثير النوعي للإنزيم.....</b></p> <p>يتميز الإنزيم بتأثير نوعي اتجاه "نوع التفاعل".</p>				
3×0.25	<p><b>التعليق.....</b></p> <p>في التفاعلين 2 و 3، لكل من الإنزيمين فوسفو غليكوايزوميراز و فوسفو غليكوميثاز نفس مادة التفاعل (غلوكوز - 6 فوسفات) إلا أن كل إنزيم ينشط تفاعلا مختلفا حيث:</p> <p>- الإنزيم فوسفو غليكوميثاز: عمل على تحويل الغلوكوز -6- فوسفات إلى غلوكوز -1- فوسفات. - الإنزيم فوسفو غليكوايزوميراز: حفز تحويل الغلوكوز -6- فوسفات إلى فركتوز -6- فوسفات.</p>				
2×0.5	<p><b>ج- توضيح التفاعلات 1 و 2 برسم تخطيطي.....</b></p> <p>• التفاعل الأول: فسفرة الغلوكوز (تحويل ملتين): غلوكوز + ATP → غلوكوز-6-فوسفات + ADP • التفاعل الثاني: تماكب (تحويل مادة واحدة):</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>				
2×0.25	<p><b>2-أ- تسمية الأحماض الأمينية وتحديد دورها.....</b></p> <p>- المجموعة <b>A</b>: "موقع التثبيت"، دوره: التعرف على مادة التفاعل وتثبيتها في مناطق جد متخصصة، حيث تلعب دور في تشكيل معقد إنزيم - مادة التفاعل.</p> <p>- المجموعة <b>B</b>: "موقع التحفيز"، دوره: التأثير النوعي على مادة التفاعل.</p>				
0.25	<p><b>ب- تسمية المجموعة A+B: الموقع الفعال.....</b></p>				
0.5	<p><b>ج- المعلومات الإضافية والمكملة فيما يخص التأثير النوعي للإنزيم.....</b></p> <p>بالإضافة إلى نوعيته اتجاه نوع التفاعل، يتميز الإنزيم كذلك بالنوعية اتجاه مادة التفاعل، حيث يحتوي على موقع فعال يتركب من موقعين: موقع التثبيت وموقع التحفيز. وهذا ما يسمى بالتخصص الوظيفي المزدوج للإنزيم.</p>				
0.5	<p><b>3-أ- التحليل المقارن لمنحني الوثيقة (2).....</b></p> <p>- في غياب مادة <b>TLCC</b>: نلاحظ انخفاض سريع في تركيز مادة التفاعل مع مرور الزمن إلى إن يعدم (نفاذ مادة التفاعل) بعد دقيقتين من بداية التجربة.</p> <p>- في وجود مادة <b>TLCC</b>: نلاحظ انخفاض بطيء نسبيا في مادة التفاعل مع مرور الزمن ولكن نفاذ (انعدام) مادة التفاعل يكون بعد 4 دقائق من بداية التجربة.</p>				
0.25	<p><b>الاستنتاج: مادة TLCC تقلل من نشاط الإنزيم.....</b></p>				
0.5	<p><b>ب- تفسير النتائج الملاحظة: البنية الفراغية لجزيئة TLCC مماثلة لجزئ من مادة التفاعل فترتبط على الموقع الفعال وتمنع ارتباط مادة التفاعل فهذه المادة مثبطة للإنزيم وتقلل من فعاليته.....</b></p>				
2×0.25	<p><b>ج- تعلق ثبات تركيز كل من TLCC وإنزيم الكيموتريسين طوال مدة التجربة.....</b></p> <p>- الـ <b>TLCC</b> لا يتم تحويلها من طرف إنزيم الكيموتريسين بالرغم من تثبيتها، لذلك تبقى تراكيزها في الوسط ثابتة. - الإنزيم هو وسيط يحفز التفاعل ولا يستهلك.</p>				
0.5	<p><b>4-أ- تعريف الإنزيم: وسيط حيوي، ذو طبيعة بروتينية، يحفز التفاعلات الحيوية ولا يتأثر بالتفاعل. يتميز تأثيره بنوعية مزدوجة اتجاه نوع ومادة التفاعل. يتأثر بعوامل الوسط درجة الحرارة ودرجة الحموضة pH.....</b></p>				
0.75	<p><b>ب- أوجه التشابه وأوجه الاختلاف للإنزيمات.....</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>أوجه التشابه</th> <th>أوجه الاختلاف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ذات طبيعة بروتينية - وسائط لا تتأثر بالتفاعل - تتأثر بدرجة الحرارة والـ pH - تأثيرها نوعي - تتميز بموقع فعال</td> <td>- لكل إنزيم بنية فراغية مميزة - لكل إنزيم تخصص في تفاعل معين مع مادة تفاعل معينة. - لكل إنزيم درجة حرارة ودرجة حموضة مثلى</td> </tr> </tbody> </table>	أوجه التشابه	أوجه الاختلاف	- ذات طبيعة بروتينية - وسائط لا تتأثر بالتفاعل - تتأثر بدرجة الحرارة والـ pH - تأثيرها نوعي - تتميز بموقع فعال	- لكل إنزيم بنية فراغية مميزة - لكل إنزيم تخصص في تفاعل معين مع مادة تفاعل معينة. - لكل إنزيم درجة حرارة ودرجة حموضة مثلى
أوجه التشابه	أوجه الاختلاف				
- ذات طبيعة بروتينية - وسائط لا تتأثر بالتفاعل - تتأثر بدرجة الحرارة والـ pH - تأثيرها نوعي - تتميز بموقع فعال	- لكل إنزيم بنية فراغية مميزة - لكل إنزيم تخصص في تفاعل معين مع مادة تفاعل معينة. - لكل إنزيم درجة حرارة ودرجة حموضة مثلى				

التمرين الثاني : ( 5 نقاط )

العلامة	الإجابة												
3×0.25	<p>1-أ- التعرف على التسجيلات (a, b, c).....</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>التسجيل</th> <th>التعرف عليه</th> <th>التعليل</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>PPSE</td> <td>زوال الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-58 mv)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>PPSI</td> <td>فرط في الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-78 mv)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>PA (كمون عمل)</td> <td>زوال استقطاب وتسجيل كمون غشائي قدره (+30 mv)، ثم عودته لكمون الراحة (-70 mv)</td> </tr> </tbody> </table>	التسجيل	التعرف عليه	التعليل	A	PPSE	زوال الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-58 mv)	B	PPSI	فرط في الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-78 mv)	C	PA (كمون عمل)	زوال استقطاب وتسجيل كمون غشائي قدره (+30 mv)، ثم عودته لكمون الراحة (-70 mv)
التسجيل	التعرف عليه	التعليل											
A	PPSE	زوال الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-58 mv)											
B	PPSI	فرط في الاستقطاب، انتقال الكمون الغشائي من (-70 mv) إلى (-78 mv)											
C	PA (كمون عمل)	زوال استقطاب وتسجيل كمون غشائي قدره (+30 mv)، ثم عودته لكمون الراحة (-70 mv)											
2×0.25	<p>ب- استنتاج طبيعة المشبكين: 1م : مشبك تنبيهي، 2م : مشبك تثبيطي.....</p>												
2×0.5	<p>2- شرح مصدر التسجيلين (a) و (b) من الوثيقة (2).....</p> <p>- التسجيل (a): مصدر زوال الاستقطاب (PPSE) هو تحرير المبلغ الكيميائي العصبي المنبه في الشق المشبكي للمشبك التنبيهي (1م)، مما يؤدي إلى ارتباطه بمستقبلات غشائية بعد مشبكية، فتتفتح قنوات تسمح بتدفق شوارد <math>Na^+</math> من الوسط الخارجي إلى الوسط الداخلي.</p> <p>- التسجيل (b): مصدر فرط الاستقطاب (PPSI) هو تحرير المبلغ الكيميائي العصبي في الشق المشبكي للمشبك التثبيطي (2م) فيرتبط بمستقبلات غشائية بعد مشبكية وتنتج قنوات تسمح بتدفق شوارد <math>Cl^-</math> من الوسط الخارجي إلى الوسط الداخلي.</p>												
2×0.5	<p>3- تمثيل التسجيل الذي يمكن الحصول عليه في (<math>O_1</math>) عند التنبيه في (ت1) و (ت2) في نفس الوقت مع التعليل.....</p> <p>نسجل زوال استقطاب</p> <p>- التعليل: التنبيه في (ت1) يؤدي إلى PPSE قيمته (-58mv)، والتنبيه في (ت2) يؤدي إلى PPSI قيمته (-78mv). ينتج عن التجميع الفضائي لـ PPSE + PPSI في مستوى القطعة الابتدائية PPSE قدره (-66 mv) ومنه الكمون الغشائي المسجل PPSE قدره -66mv.</p>												
2×0.5	<p>4- تمثيل التسجيل الذي يمكن الحصول عليه في (<math>O_1</math>) عند إحداث تنبيهين فعالين متقاربين جدا في (ت1) مع التعليل.....</p> <p>التعليل: عند التنبيه مرتين في زمنين متقاربين في ت1 (المشبك تنبيهي) ينتج كمونين PPSE يقوم (ع3) بتجميعهما تجميعا مؤقتا (زمنيا) على مستوى القطعة الابتدائية (SI) فينتج زوال استقطاب قدره (-46 mv) وهو أعلى من عتبة زوال الاستقطاب (-50 mv) مما يؤدي إلى تسجيل كمون عمل (PA) في الجهاز <math>O_1</math>.</p>												
0.75	<p>5- رسم تخطيطي عليه البيانات والظواهر البيوكيميائية التي تحدث في المشبكين 1م و 2م إثر التنبيه الفعال في ع1 و ع2.....</p>												

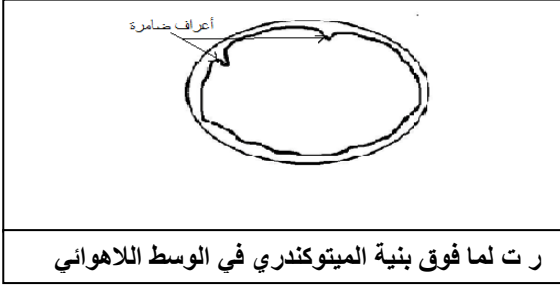
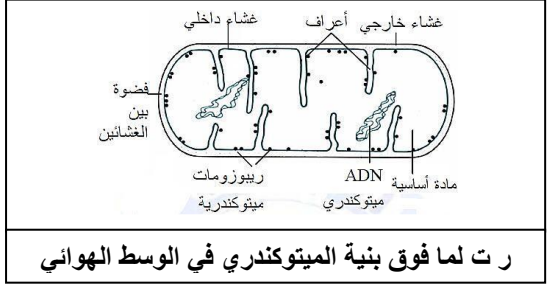


التمرين الثالث : ( 8 نقاط )

العلامة	الإجابة
2×0.5	<p><b>I-1- تفسير تطور تركيز الغازين</b>.....</p> <p>- في فترة الظلام: نفسر تناقص تركيز كل من <math>O_2^{18}</math> و <math>O_2^{16}</math> في الوسط باستهلاكه (امتصاصه) من طرف الأشنة خلال عملية التنفس.</p> <p>- في فترة الضوء: نفسر زيادة تركيز <math>O_2^{16}</math> واستمرار تناقص تركيز <math>O_2^{18}</math> في الوسط باستمرار امتصاص <math>O_2^{18}</math> خلال عملية التنفس، وطرح <math>O_2^{16}</math> في الوسط خلال عملية التركيب الضوئي من خلال تفاعل الأكسدة الضوئية للماء (حدوث المرحلة الكيموضوئية لوجود الضوء).</p>
0.25	<p><b>2- تسمية المرحلة:</b> مرحلة كيموضوئية.....</p>
0.25	<p>- مقر حدوثها: غشاء التلاكويد.....</p>
3×0.25	<p>- تلخيص المرحلة بثلاث معادلات كيميائية:.....</p> <p>الأكسدة الضوئية للماء</p> $H_2O \rightarrow \frac{1}{2} O_2 + 2 H^+ + 2 e^-$ <p>إرجاع المرافقات الإنزيمية</p> $NADP^+ + 2 e^- + 2 H^+ \rightarrow NADPH, H^+$ <p>الفسفرة الضوئية</p> $ADP + Pi \rightarrow ATP + H_2O$
2×0.25	<p><b>II-1- تحديد مقر تواجد إنزيم Rubisco في الصانعة الخضراء:</b> الحشوة.....</p> <p>- التعليل: تبين نتائج تقنية الكروماتوغرافيا أن إنزيم Rubisco من أهم بروتينات الصانعة الخضراء، كما تبين النتائج بأنه من المكونات البروتينية للحشوة ولا يوجد في التيلاكويدات.</p>
0.5	<p><b>2-أ- تحليل النتائج المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة (2)</b>.....</p> <p>تمثل الوثيقة تركيز Rudip و APG بدلالة الزمن بتوفر الضوء والـ <math>CO_2</math> في وجود إنزيم Rubisco وفي وجود الإنزيم غير الفعال حيث:</p>
0.25	<p>- في وسط به كمية كافية من <math>CO_2</math> والإضاءة ووجود إنزيم Rubisco: نسجل ثبات كمية APG والريبولوز ثنائي الفوسفات Rudip.</p> <p>- في وسط به كمية كافية من <math>CO_2</math> والإضاءة ووجود إنزيم Rubisco غير فعال: نسجل زيادة معتبرة في كمية Rudip (تراكمه) وتناقص تركيز APG ما يدل على استهلاكه.</p>
0.25	<p>ب- الفرضيات المقترحة.....</p> <p>- Rudip و APG لا يستعملان.</p> <p>- يتحولان ويعاد تجديدهما بصفة مستمرة.</p>
2×0.25	<p>ج- علاقة المركبين Rudip و APG بإنزيم Rubisco.....</p> <p>- Rudip يعتبر بالنسبة للإنزيم مادة التفاعل (S).</p> <p>- APG يعتبر بالنسبة للإنزيم ناتج التفاعل (P).</p>
1	<p>د- تفسير النتائج المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة (1) في وجود إنزيم Rubisco غير فعال.....</p> <p>- في وجود الضوء (ATP و <math>NADPH^+</math>) تسمح هذه المركبات بتشكيل Rudip انطلاقا من APG ونتيجة غياب Rubisco رغم توفر <math>CO_2</math> لا يتم تفاعل تحول Rudip ويتناقص APG لعدم تثبت <math>CO_2</math> على Rudip وبالتالي يتراكم الـ Rudip ويتناقص APG.</p>
0.5	<p>هـ المرحلة التي تتطلب تدخل إنزيم Rubisco.....</p> <p>هي الخطوة الأولى في المرحلة الكيموضوية (تفاعلات كالفن) يتم فيها تثبيت <math>CO_2</math> على Rudip (المستقبل)</p> $Rudip(C_5) + CO_2 \rightarrow \text{مركب}(C_6) \rightarrow 2APG$
3×0.5	<p><b>3- شرح تغيرات تركيز الجزيئات العضوية المترجمة بمنحنيات الوثيقة (2)</b>.....</p> <p>- من 0-20 دقيقة: شرح تزايد الإشعاع في الهكسوزات و Rudip و APG</p> <p>لتوفر الضوء والـ <math>CO_2</math>، تقوم الأشنة بعملية التركيب الضوئي (المرحلة الكيموضوية) حيث يقوم الإنزيم Rubisco بتثبيت غاز <math>CO_2</math> المشع على Rudip لتشكيل الـ APG. وانطلاقا من APG تتشكل الهكسوزات ويعاد تجديد الـ Rudip</p> <p>- تزايد الإشعاع تدريجيا يدل على تركيب متزايد لهذه الجزيئات المشعة.</p> <p>- بعد 20 دقيقة: شرح ثبات كل من Rudip و APG</p> <p>يتراكم الـ APG والـ RuDP الواحد من الآخر بشكل حلقي (حلقة كالفن)، وسرعة التشكل تساوي سرعة التفكيك (توازن ديناميكي).</p> <p>- شرح استمرار تزايد الإشعاع في الهكسوزات</p> <p>تستمر تفاعلات حلقة كالفن وتشكيل السكر السداسي فيتراكم في الخلايا اليلخضورية.</p>
1	<p><b>4- رسم المخطط: (حلقة كالفن مع توضيح الخطوة التي يتدخل فيها Rubisco):</b> رسم مراحل حلقة كالفن.....</p>

## الموضوع الثاني

التمرين الأول : ( 8 نقاط )

العلامة	الإجابة
0.5	1-أ- المقارنة بين مردود إنتاج الخميرة في الوسطين..... مردود إنتاج الخميرة في التجربة (1) أكبر بسبع مرات من التجربة (4).
2×0.25	ب-الظاهرتان البيولوجيتان المسؤولتان عن هذا المردود التجربة(1): التنفس، التجربة(4): التخمر الكحولي.
2×0.25	2- نسب كل شكل إلى الوسط الذي أخذ منه مع التعليل الشكل (أ) أخذ من الوسط (4)، الشكل (ب) أخذ من الوسط (1).
4×0.25	-البيانات المرفقة..... 1- نواة 2- غشاء هيولي 3- هيولي 4- فجوة
2×0.5	ب-الرسم التخطيطي للميتوكوندري من الوسطين.....
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ر ت لما فوق بنية الميتوكوندري في الوسط اللاهوائي</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ر ت لما فوق بنية الميتوكوندري في الوسط الهوائي</p> </div> </div>
2×0.5	ج- العلاقة بين تهوية الوسط ونمط هدم الجلوكوز والبنية الخلوية للفطر..... في الوسط (1) الغني ب O <sub>2</sub> يسمح بتطور الميتوكوندري فتكون بأعداد كبيرة ونامية (أعرافها كثيرة ومتطورة) حيث تمتاز بوجود الإنزيمات الضرورية للهدم الكلي للجلوكوز. في الوسط (4) عديم O <sub>2</sub> يؤدي إلى نقص عدد الميتوكوندري وعدم تطورها (ضمورها) فتختفي أعرافها فيحدث هدم جزئي للجلوكوز في الهيولى.
0.25	3- تسمية المرحلة: التحلل السكري.....
0.25	- التفاعل الكيميائي.....
0.5	$C_6H_{12}O_6 + 2 NAD^+ + 2 ADP + 2P_i \rightarrow 2CH_3-CO-COOH + 2 NADH, H^+ + 2ATP$
0.5	1-1- تحليل الشكل (أ) من الوثيقة (3)..... - قبل إضافة الأوكسجين (قبل t <sub>1</sub> ): نلاحظ انعدام تركيز الـ H <sup>+</sup> في الوسط. - بعد إضافة الأوكسجين (بين t <sub>1</sub> و t <sub>2</sub> ): نلاحظ ارتفاع سريع في تركيز الـ H <sup>+</sup> في الوسط حتى يبلغ أقصى قيمة، ثم يتناقص ببطئ، مع إنتاج الـ ATP.
0.5	- بعد إضافة المادة FCCP في t <sub>2</sub> : نلاحظ انخفاض حاد في تركيز البروتونات حتى ينعدم مع عدم إنتاج ATP. 2- العلاقة بين تطور تركيز H <sup>+</sup> في الوسط وإنتاج الـ ATP بين الزمنين t <sub>1</sub> و t <sub>2</sub> وتوقفه بعد الزمن t <sub>2</sub> ..... - بين الزمنين t <sub>1</sub> و t <sub>2</sub> : أثناء انتقال الإلكترونات في السلسلة التنفسية تتحرر طاقة تستعملها النواقل (T <sub>1</sub> , T <sub>3</sub> , T <sub>5</sub> ) في ضخ البروتونات H <sup>+</sup> من المادة الأساسية إلى الفراغ بين غشاءين عكس التدرج في التركيز. فينشأ تدرج في تركيز H <sup>+</sup> ، فتندفق إلى المادة الأساسية عبر الكرات المذبذبة حسب التدرج في التركيز فيتشكل الـ ATP. - بعد الزمن t <sub>2</sub> : في وجود مادة FCCP يصبح الغشاء الداخلي للميتوكوندري نفوذا للبروتونات مما يؤدي إلى غياب تدرج تركيز الـ H <sup>+</sup> فلا تتشكل الـ ATP.
4×0.25	3- تفسير تطور تركيز الـ O <sub>2</sub> واستخلاص تأثير المادة KCN..... - من t <sub>0</sub> إلى t <sub>1</sub> : نفس تناقص تركيز الـ O <sub>2</sub> بيضيء لاستهلاكه خلال الفسفرة التأكسدية وبوجود كمية ضئيلة من النواقل و ADP. - عند t <sub>1</sub> (إضافة الـ NADH.H <sup>+</sup> ): زيادة سرعة انخفاض الـ O <sub>2</sub> في الوسط يعود لتوفر كمية كبيرة من النواقل NADH.H <sup>+</sup> التي تتأكسد وتحرر إلكترونات تحفز زيادة استهلاك الـ O <sub>2</sub> المستقبل الأخير للإلكترونات ويرجع إلى H <sub>2</sub> O. - عند t <sub>2</sub> (إضافة الـ ADP): تزداد سرعة انخفاض الـ O <sub>2</sub> في الوسط وهذا بسبب سرعة تركيب الـ ATP من طرف الكرات المذبذبة انطلاقا من ADP وبالتالي زيادة اشتغال السلسلة التنفسية فيستهلك الـ O <sub>2</sub> بكثرة. - عند t <sub>3</sub> (إضافة الـ KCN): عدم اشتغال السلسلة التنفسية نتيجة تثبيط أحد نواقل السلسلة وهو T <sub>5</sub> .
0.25	4- اسم الآلية التي أدت إلى تشكيل ATP: الفسفرة التأكسدية.....
0.25	- توضيحها بمعادلة كيميائية.....
0.5	$10NADH, H^+ + 2FADH_2 + 34(ADP + P_i) + 6O_2 \rightarrow 10NAD^+ + 2FAD^+ + 34ATP + 12H_2O$
0.5	5- رسم تخطيطي يوضح الآلية المدروسة (الفسفرة التأكسدية).....

التمرين الثاني : ( 7 نقاط )

العلامة	الإجابة
3×0.25	<p>I-1- تعليل العبارات.....</p> <p>أ- للمفاويات B مستعدة للرد ضد مولد الضد حتى قبل أن تلتقي به</p> <p>- عند الفأر S2: المحقون بجميع للمفاويات B، نلاحظ إنتاج أجسام مضادة ضد المستضد A.</p> <p>- عند الفأر S1: المحقون بجميع للمفاويات ما عدا للمفاويات B التي تتعرف على المستضد A (تم تخريبها بعد تثبيتها على المستضد المشع)، على العكس نلاحظ عدم إنتاج أجسام مضادة ضد المستضد A.</p> <p>وهذا يشير إلى أن للمفاويات التي تعرفت على المستضد A كانت موجودة قبل أي اتصال مع المستضد.</p> <p>ب- للمفاويات B تمتلك مستقبل على سطح أغشيتها</p> <p>من خلال نتائج الوثيقة (1)، نلاحظ أنه تم تثبيت المستضد المشع على الغشاء السيتوبلازمي للمفاوية B. وهذا يدل على وجود مستقبلات غشائية قادرة على تثبيت هذا المستضد.</p> <p>ج- الاستجابة المناعية نوعية</p> <p>عند الفئران S1 التي تلقت جميع للمفاويات ما عدا للمفاويات التي تتعرف على المستضد A تم إنتاج أجسام مضادة ضد جميع المستضدات باستثناء الأجسام المضادة ضد المستضد A</p>
2×0.25	<p>2-أ- شرح سبب تضخم العقد للمفاوية المبين في الجدول.....</p> <p>يرجع إلى تنشيط وتكاثر الخلايا للمفاوية ( T4 و B ).</p> <p>ب- يرجع وجود 10 نسيالات من للمفاويات B إلى وجود 10 محددات مولد الضد.</p> <p>ج- فرضية تفسير انخفاض عدد نسيالات للمفاويات B المكتشفة خلال 10 أيام</p> <p>لا يحتفظ إلا بالمفاويات B التي تعرفت على محددات مولد الضد الأكثر فعالية.</p>
0.25	
2×0.25	<p>II-1- التعرف على الخليتين (س و ص): الخلية س بلعمية كبيرة، الخلية ص لمفاوية T4.....</p>
4×0.25	<p>- كتابة البيانات المرقمة:</p> <p>1- CMHII ، 2- المعقد (CMHII-محدد المستضد)، 3- مستقبل غشائي لـ T4 (TCR). 4- مستقبل غشائي لـ IL2.</p>
4×0.25	<p>2-أ- دور الخلية س (البلعمية الكبيرة).....</p> <p>- الخطوة أ: بلعمة مولد الضد، الخطوة ب: هضم مولد الضد جزئياً عن طريق انزيمات الليزوزومات، محتفظة بمحدد مولد الضد.</p> <p>الخطوة ج: ربط محددات مولد الضد مع جزيئات الـ CMH. الخطوة د: عرض المعقد (CMHII-محدد المستضد).</p> <p>ب- شرح كيفية تدخل الخلية T4 في إنتاج الأجسام المضادة.....</p> <p>بواسطة المستقبلات TCR، تتعرف الخلية T4 تعرفاً مزدوجاً على المعقد CMHII – محدد مولد الضد. فتنشط وتتكاثر وتتمايز إلى خلايا Th منتجة لـ IL2. يرتبط الـ IL2 بمستقبلاته على سطح غشاء الخلايا LB المحسنة، فتنشط هذه الأخيرة بدورها وتتكاثر وتتمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة ضد مولد الضد.</p>
0.5	
0.5	<p>3- دور الأجسام المضادة المتدخلة في الاستجابة المناعية المدروسة في الوثيقة (2).....</p> <p>يرتبط الجسم المضاد نوعياً مع المستضد الذي حرض على إنتاجه مشكلاً معقد مناعي (جسم مضاد – مولد الضد) يؤدي إلى إبطال مفعول مولد الضد وتنشيط عملية البلعمة.</p>
0.25	<p>3- الرسم التخطيطي (رسم تخطيطي لمعقد مناعي مع توضيح التكامل البنيوي وكتابة البيانات).....</p>
0.25	
0.25	<p>III-1- استخراج الخلل الملاحظ على مستوى الخلية المناعية للفأر.....</p> <p>مستقبل الأنتيلوكين غير عادي، لا يحتوي على السلسلة البيبتيدية 2 عند الفأر المصاب.</p>
0.25	<p>2- شرح تطور المظهر البنيوي للخلية المناعية عند الفأر السليم.....</p> <p>ينتج عن التعبير المورثي للمورثة الموجودة في النواة تركيب مستقبل نوعي لـ IL2 على سطح غشاء الخلية للمفاوية يتكامل ببنيوي مع جزيئة الـ IL2.</p>
3×0.25	<p>3-أ- الخلايا للمفاوية المعنية: هي الخلايا LB.....</p> <p>- الاستنتاج: الـ IL2 يحفز الخلايا للمفاوية على التمايز.</p> <p>ب- أنواع الخلايا المناعية التي يمكن أن تشكل العنصر 1 (مستقبل IL2): LB. LT4. LT8.</p>
0.5	<p>ج- تبيين سبب قلة الأجسام المضادة و الخلايا للمفاوية عند الفأر المصاب.....</p> <p>بسبب وجود خلل في مستقبلات الـ IL2، وبالتالي لا ترتبط جزيئات الـ IL2 الضرورية لتحفيز الخلايا LB على التكاثر و التمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة، وبالتالي يكون عدد للمفاويات قليل وكمية الأجسام المضادة قليلة.</p>

التمرين الثالث : ( 5 نقاط )

العلامة	الإجابة
4×0.25	1- كتابة البيانات..... 1- ظهرة وسط محيطية، 2- خندق بحري، 3- صفيحة قارية، 4- تيارات حمل.
2×0.25	2- التعرف على أنواع الصفائح التكتونية إنطلاقاً من الوثيقة (1)..... صفيحة مختلطة (قارية محيطية) وصفيحة محيطية.
3×0.25	3- تحديد مميزات حدود الصفائح والبنيات الجيولوجية المرتبطة بها..... تتميز بأنشطة تكتونية ( زلازل و براكين) و يصاحبها بنيات جيولوجية تتمثل في : ظهرات (سلاسل جبلية محيطية) في مستوى مناطق التباعد، وخنادق وسلاسل جبلية في مناطق الغوص.
0.5	4-أ- تحليل منحنى التسجيل المغناطيسي لقاع المحيط..... نلاحظ تناوب الأحزمة المغناطيسية السالبة والموجبة تناظرياً كلما ابتعدنا عن الظهرة في اتجاه معين.
1	ب- تأكيد حركة الصفائح التكتونية من نتائج منحنى الشذوذ المغناطيسي..... التناوب المتمثل للشذوذ المغناطيسي لقاع المحيط على جانبي الظهرة وزيادة عمر الصخور كلما ابتعدنا عن الظهرة يدل على توسع قاع المحيط. حيث عند خروج الماغما البازلتية على جانبي الظهرة وتبردها تأخذ بلورات المغنيتيت اتجاه الحقل المغناطيسي في تلك اللحظة.
0.5	- تدعيم الإجابة بالرسم التخطيطي.....
2×0.25	5-أ- المقارنة..... - المقطع ( س ، ع ) : يزداد عمق بؤر الزلازل كلما اتجهنا نحو الصفيحة القارية الممتدة بصفيحة أمريكا الجنوبية (تصادم لوح محيطي مع لوح قاري ) - المقطع ( ص ، ل ) : تنتزع بؤر الزلازل بشكل عمودي (تصادم لوح محيطي مع لوح محيطي)
0.25	الإستنتاج..... توزع البؤر الزلزالية يكون من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي.

الأستاذ: بن خريف مصطفى