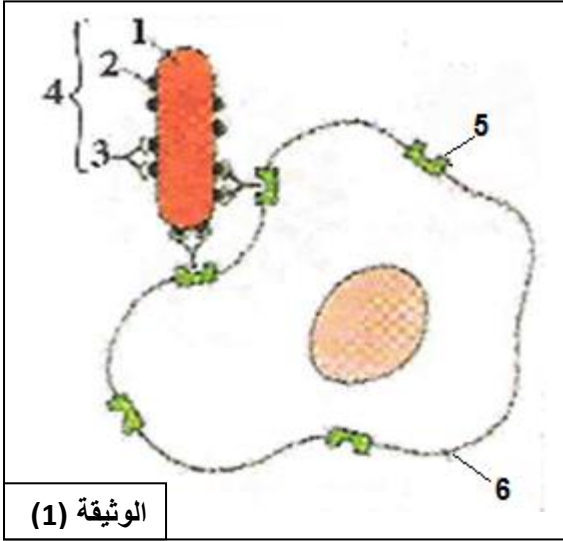


الموضوع الأول (20 نقطة)

التمرين الأول (5 نقاط)

تتدخل الجزيئات الدفاعية ضمن آليات منسقة تنتهي بالقضاء على المستضد وإقصائه من العضوية ولمعرفة هذه الآليات نقتراح عليك الرسم التخطيطي الموضح في الوثيقة (1):



الوثيقة (1)

1- تعرف على الظاهرة الممثلة في الوثيقة (1)

ثم اكتب البيانات الموافقة للأرقام من 1 إلى 6.

2- سم المرحلة الموضحة في الرسم وباقي المراحل.

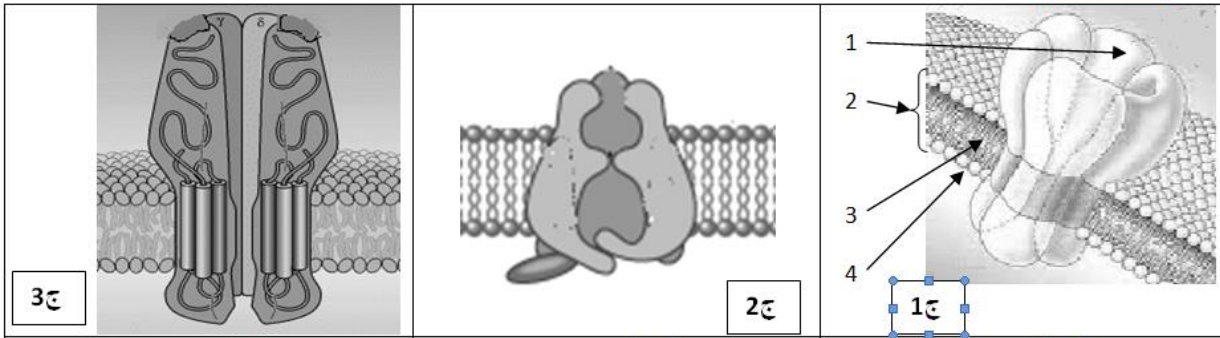
3- يعتبر العنصر 3 أساسيا في حدوث الظاهرة الممثلة

في الوثيقة (1)، ارسم بنيته الفراغية

4- من خلال الوثيقة ومكتسباتك، اكتب نصا علميا تحدد فيه مصدر العنصر 3 ودوره في إقصاء اللادئات.

التمرين الثاني (7 نقاط)

تتميز الخلايا العصبية بأغشية مستقطبة عند الراحة, و يتغير كمونها الغشائي عند النشاط بفضل تدخل جزيئاتها الغشائية الجزء الأول: تمثل الوثيقة (1) بنية فراغية ثلاثية الأبعاد لبعض الجزيئات الغشائية لعصبون.



3ج

2ج

1ج

الوثيقة (1)

1- ضع البيانات المناسبة للأرقام. ثم حدد الطبيعة الكيميائية لهذه الجزيئات
2- استخرج المستوى البنوي لهذه الجزيئات الغشائية. مع التعليل

الجزء الثاني: للتعرف على كيفية تدخل هذه الجزيئات في تحديد خواص العصبون, نقوم بالتجارب التالية :

تجربة 1 : نحضر وسطين فيزيولوجيين مناسبين : (و1), (و2) يحتويان على شوارد الصوديوم المشعة بتراكيز مختلفة حيث يقدر تركيز (و1) بـ 440 ملي مول, و تركيز (و2) بـ 50 ملي مول , يفصل بين الوسطين غشاء غير نفوذ .

نكرر التجربة ثلاث مرات حيث نغرس في الغشاء في كل مرة إحدى الجزيئات الموضحة في الوثيقة (1) و نسجل في كل حالة انتقال أو عدم انتقال الإشعاع من (و1) إلى (و2) . النتائج المسجلة في كل حالة موضحة في الجدول التالي

النتائج	الجزيئات الغشائية
+++	ج1
-	ج2
-	ج3

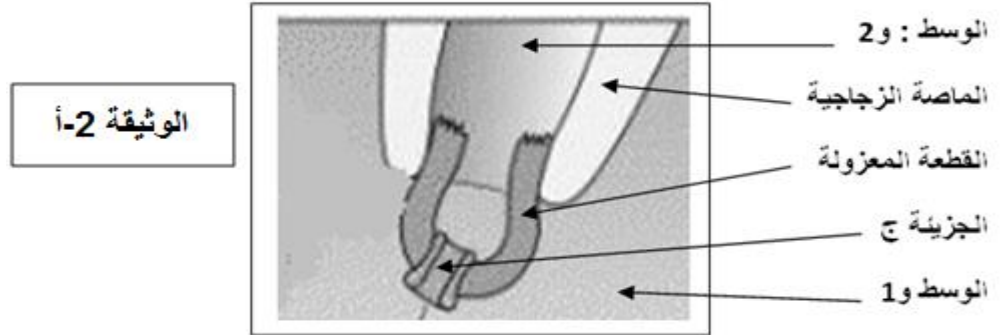
1- أ/ حلل النتائج المحصل عليها. ثم استنتج الآلية المسؤولة على انتقال الإشعاع.

ب / من خلال شروط عمل الجزيئات ج1, سم هذه الجزيئة .
2- سم الجزيئتين ج2 و ج3. ثم اقترح فرضيات حول دور كل منهما.

(+) : انتقال الإشعاع من و1 إلى و2
(-) : عدم انتقال الإشعاع .

للتأكد من صحة فرضياتك, ندرس ما يلي :

تجربة 2: نعزل بتقنية Patch-Clamp قطعتين مجهريتين من غشاء عصبون حيث تحمل القطعة الأولى الجزيئة ج2 و القطعة الأخرى الجزيئة ج3, مع الاحتفاظ بنفس تركيب الوسطين و1 و و2 , كما توضحه الوثيقة 2-أ, عند شروط تجريبية مختلفة .



نقيس بواسطة جهاز خاص التيارات المتولدة عبر الغشاء المعزول في كل حالة. النتائج و شروط التجربة مدونة في الوثيقة (2 ب) .

ظروف التجربة		نوع الجزيئة الغشائية		النتائج المسجلة
حقتن 2 ميكرو مول من الاستيل كولين	فرض كمون 0 ملي فولط على جانبي الغشاء	ج3	ج2	
ج3	ج2	ج3	ج2	
الحالة -2-	الحالة -1-			

الوثيقة 2-ب

1- حلل النتائج المحصل عليها . استنتج شروط عمل الجزيئتين ج2 و ج3 .

2- هل تؤكد لك هذه النتائج فرضياتك السابقة . علل .

3- أعط النتائج المتوقعة مع التعليل في ج3 عند إضافة الأستيل كولين في الحالات التالية :

أ) عند إضافة مادة تمنع إماهة الـ ATP .

ب) في حالة استعمال تراكيز متساوية بين الوسطين للـ Na+ .

ج) باستبدال شوارد الـ Na+ بـ K+ و باستبدال الأستيل كولين ب الـ GABA

التمرين الثالث (8 نقاط)

تتميز النباتات الخضراء بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية و تخزينها في المركبات العضوية التي تركيبها ،خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية باستعمال الـ ATP و RH, H^+ و تثبيت غاز CO_2 .

الجزء الأول

1- الصناعة الخضراء عضيات سيتوبلازمية متخصصة هي مقر التحويل الطاقي المذكور.

بين برسم تخطيطي عليه البيانات أن الصناعة الخضراء ذات بنية و نشاط بيوكيميائي حجيري.

2- حضن أوراق نبات الشوفان في درجة حرارة 20م⁰ في شروط إضاءة مختلفة (ظلام، إضاءة ضعيفة، إضاءة قوية) بعد 3 دقائق مكن من تقدير تركيز كل من ADP و ATP و (R) المؤكسد –مستقبل الألكترونات –

- وضح كيف أن النتائج التجريبية في الشكل (1)

من الوثيقة (1) تثبت أن الـ ATP و RH, H^+ هي

نواتج للمرحلة الأولى من التركيب الضوئي .

3- تتحقق التفاعلات السابقة بفضل الدعامة الجزيئية

الغشائية للصناعة الخضراء التي تعتبر مقرا لها

والمبينة في الشكل (2) من الوثيقة (1) .

أ-لخص بمعادلات كيميائية مختلف التفاعلات التي

تسمح بتشكيل الـ ATP و RH, H^+ .

ب- حدد انعكاسات مادة DCMU التي تمنع انتقال

الإلكترونات بين مكونات العنصر -4- على هذه

التفاعلات ؟

- استنتج إذن العلاقة بين العنصرين 4 و 5 .

الجزء الثاني

1- لإظهار التفاعلات التي تسمح بتثبيت CO_2 و بناء الجزيئات العضوية ، توضع الصناعة الخضراء في وسط زرع

يزود ب CO_2 المشع حيث يعرض بالتناوب الضوء والظلام، ثم نتابع تطور نسبة تثبيته مع مرور الزمن وفق الشروط

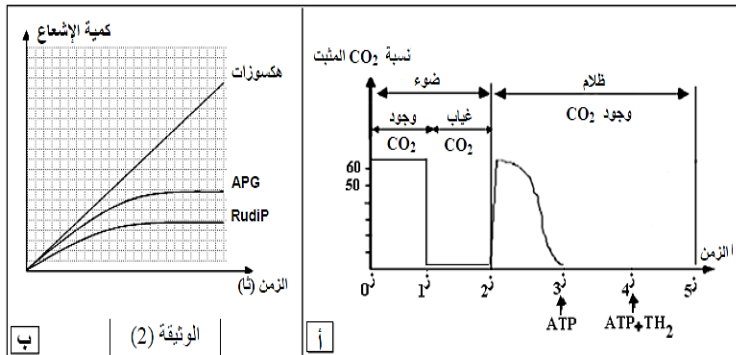
النتائج مبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (2) .

أ* حل منحى الشكل (أ) . استنتج شروط تثبيت CO_2 .

ب* أكمل شكل منحى الشكل (أ) و هذا عند:

-حقن كمية محدودة من ATP في الزمن 3.

-حقن كمية كافية من الـ ATP و TH_2 في الزمن 4.



2- من جهة أخرى أمكن قياس كمية الإشعاع في المركبات APG و Rudip والهكسوزات الناتجة ،في شروط توفر

الضوء و CO_2 المشع .نتائج القياس موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة(2).

- انطلاقا من معطيات الشكل (ب) من الوثيقة(2) ، وضح مصير CO_2 الممتص.

الجزء الثالث

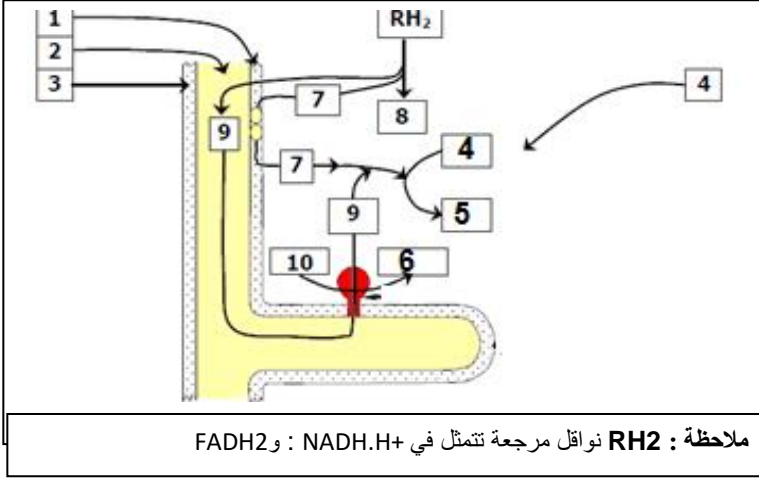
من مكتسباتك و مما سبق و برسم تخطيطي وظيفي تركيبى بين مختلف التفاعلات التي تحدث في الصناعة الخضراء

لبناء المادة العضوية موضحا كيف تتحقق الازدواجية الطاورية داخل الصناعة الخضراء في إطار التحويل الطاقي

المدرّوس.

الموضوع الثاني (20 نقطة)

التمرين الأول (5 نقاط)



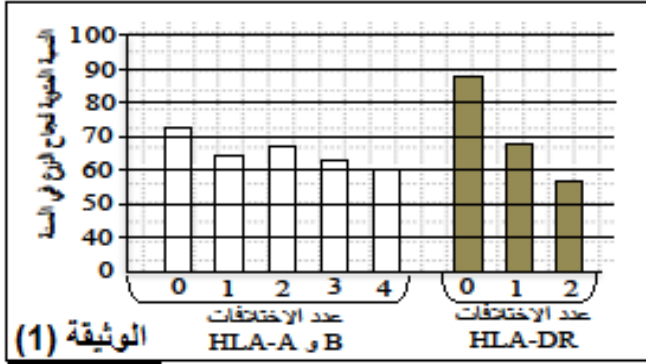
ملاحظة: RH2 : نواقل مرجعة تتمثل في $NADH.H^+$ و $FADH_2$

- تحدث على مستوى الخلايا الحية تفاعلات بيوكيميائية مختلفة تؤدي إلى إنتاج الـ ATP .
تلخص الوثيقة المقابلة آليات إحدى المراحل المؤدية إلى إنتاج جزيئات الـ ATP على مستوى الميتوكوندري.
- 1- ضع عنوانا للوثيقة.
 - 2- سم في جدول البيانات المرقمة من 1 إلى 10.
 - 3- اكتب التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة النواقل RH_2 وتركيب العنصر 6 من الوثيقة.

- 4- بالاستعانة بمعطيات الوثيقة ومعارفك لخص برسم تخطيطي باقي الآليات المنتجة للطاقة على المستوى الخلوي. (مع الإشارة إلى التفاعلات الكيميائية)

التمرين الثاني (7 نقاط)

يتوقف نجاح زرع الطعم لدى الإنسان على مدى التوافق من حيث نظام (HLA) بين المعطي والمستقبل إذ يملك كل فرد تركيبة خاصة به من حيث الأليلات المشفرة لجزيئات (HLA).



الجزء الأول:

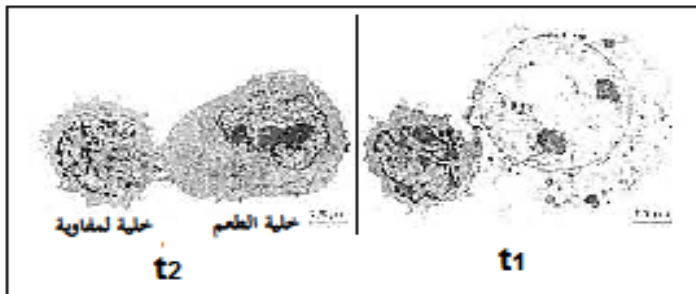
- تمثل الوثيقة (1) النتائج المتعلقة بنسبة نجاح الزرع .
- 1- عرف (HLA) محددا مقر تواجدها.
 - 2- استخرج من الوثيقة (1) العلاقة بين جزيئات نظام (HLA) ونسبة قبول الطعم.

الجزء الثاني:

يتم حضن خلايا مستهدفة -خلايا طعم مزروعة مأخوذة من السلالة (A) في وسط يحتوي على الكروم المشع الذي يمتص من طرف الخلايا و يرتبط بالبروتينات ، بعد الحضن تتخلص من الكروم الحر بالغسل ثم نستخلص الخلايا المستهدفة و نزرعها مع خلايا فاعلة مختلفة أخذت من السلالة (B)، تؤخذ السوائل الطافية ونعاير كمية الكروم المشع المحررة من طرف الخلايا المستهدفة، النتائج ممثلة بالجدول الموالي.

كمية الكروم المحررة في الوسط (و . !)	بدون إضافة	تجربة
25	LT4+LT8	1
30	LT4+LT8 + خلايا ماكروفاج	2
270	LT4+LT8 + خلايا ماكروفاج + أضداد (Anti-CMH2)	3
24	LT8 محفزة ضد خلايا الطعم	4
300		5

- 1- استنتج شروط تحرير الكروم من مقارنة نتائج التجارب 2,3,5.
- 2- حلل نتائج التجربة (4) محددا المعلومة المستخلصة من ذلك.
- 3- سمحت الملاحظة المجهرية النسيجية أثناء رفض الطعم من متابعة سلوك الخلايا في العملية حيث تمثل الوثيقة



الوثيقة (2)

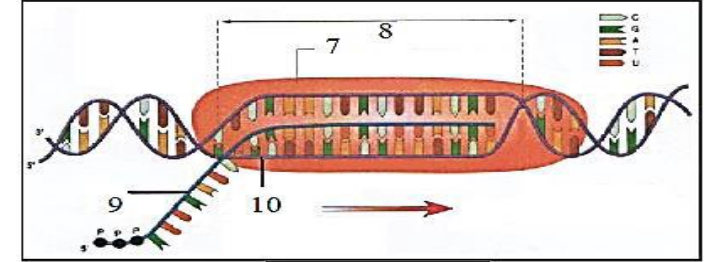
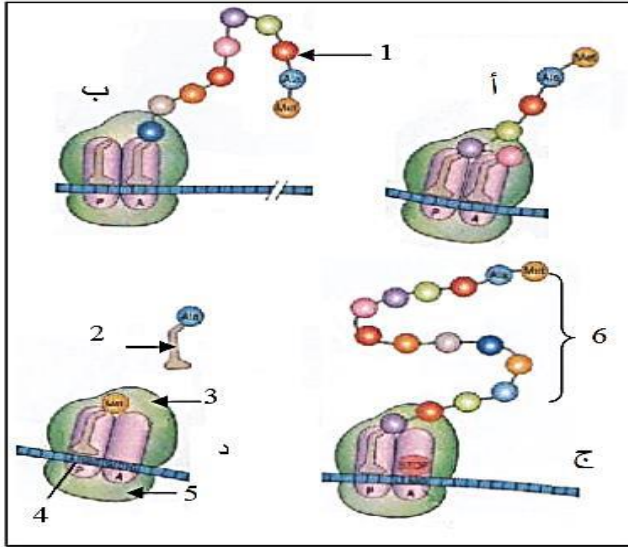
- (2) النتائج المحصل عليها في الزمنيين t_1 و t_2 .
- أ- انطلاقا من معارفك ومعطيات الوثيقة (2)، صف المميزات البنوية وآلية عمل الخلايا للمفاوية الفاعلة لإقصاء الطعم.
- ب- بواسطة مخطط بسيط لخص نمط الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم.

التمرين الثالث (8 نقاط) :

نظرا لأهمية البروتينات في العضوية ندرس آلية تركيبها على المستوى الخلوي و كيفية تخصصها الوظيفي في النشاط الأنزيمي و تأثير بعض العوامل على هذا الأداء.

الجزء الأول :

1- إن الـADN جزيئة متحركة في المعلومة الوراثية ، يتدخل في النشاطات الأيضية و يعطي أصالة كل كائن حي. تمثل الوثيقة 1 (أ، ب) مرحلتين أساسيتين لتركيب البروتين .



الوثيقة 1- أ

الوثيقة 1- ب

أ-تعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 10 . و أعط عنوان لكل شكل (1-أ) و(1-ب) .

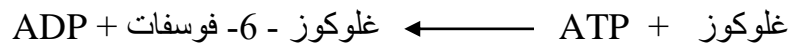
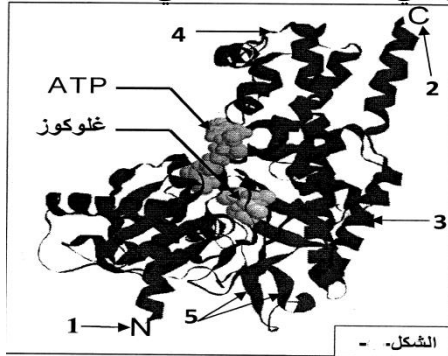
ب- حدد الآلية التي تسمح بانتقال أمين للمعلومة الوراثية .

2- أ- رتب أشكال الوثيقة (1-ب) حسب تسلسلها الزمني . علل إجابتك.

ب- أذكر خاصية البروتين المتشكل.

الجزء الثاني :

يعتبر غليكوكيناز مثال للتخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي حسب التفاعل التالي :



1- تمثل الوثيقة 2 (أ) نمذجة جزيئية لتحفيز الأنزيمي لغلوكوكيناز .

أ- سم البيانات المرقمة من 1 إلى 5.

ب- تعرف على البنية الفراغية للأنزيم .

ج- استخرج المعلومة التي يقدمها الشكل (أ) من الوثيقة 2 فيما يخص

تشكيل المعقد (انزيم- مادة التفاعل).

2- لإبراز العلاقة بين البنية والوظيفة للإنزيم نقدم المعطيات التالية :

انزيم غليكوكيناز يتكون من سلسلة واحدة ببتيدية مكونة من 465 حمض أميني بحيث وجد أنزيمات غليكوكيناز طافرة لاستبدال حمض أميني يتم التعبير على نشاط الانزيم من خلال سرعة التفاعل (Vmax) في شروط مثلى , مع توفر كمية معتبرة من مادة التفاعل .

نتائج القياسات المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة 2-

Vmax	الحمض الاميني المستبدل	الحمض الاميني الاصلي	موقع الحمض الاميني المستبدل بواسطة الطفرة	
100				انزيم طبيعي
51	Arginine (ارجينين)	Glycine (غليسين)	175	انزيمات طافرة
0.5	Alanine (ألانين)	Valine (فالين)	203	

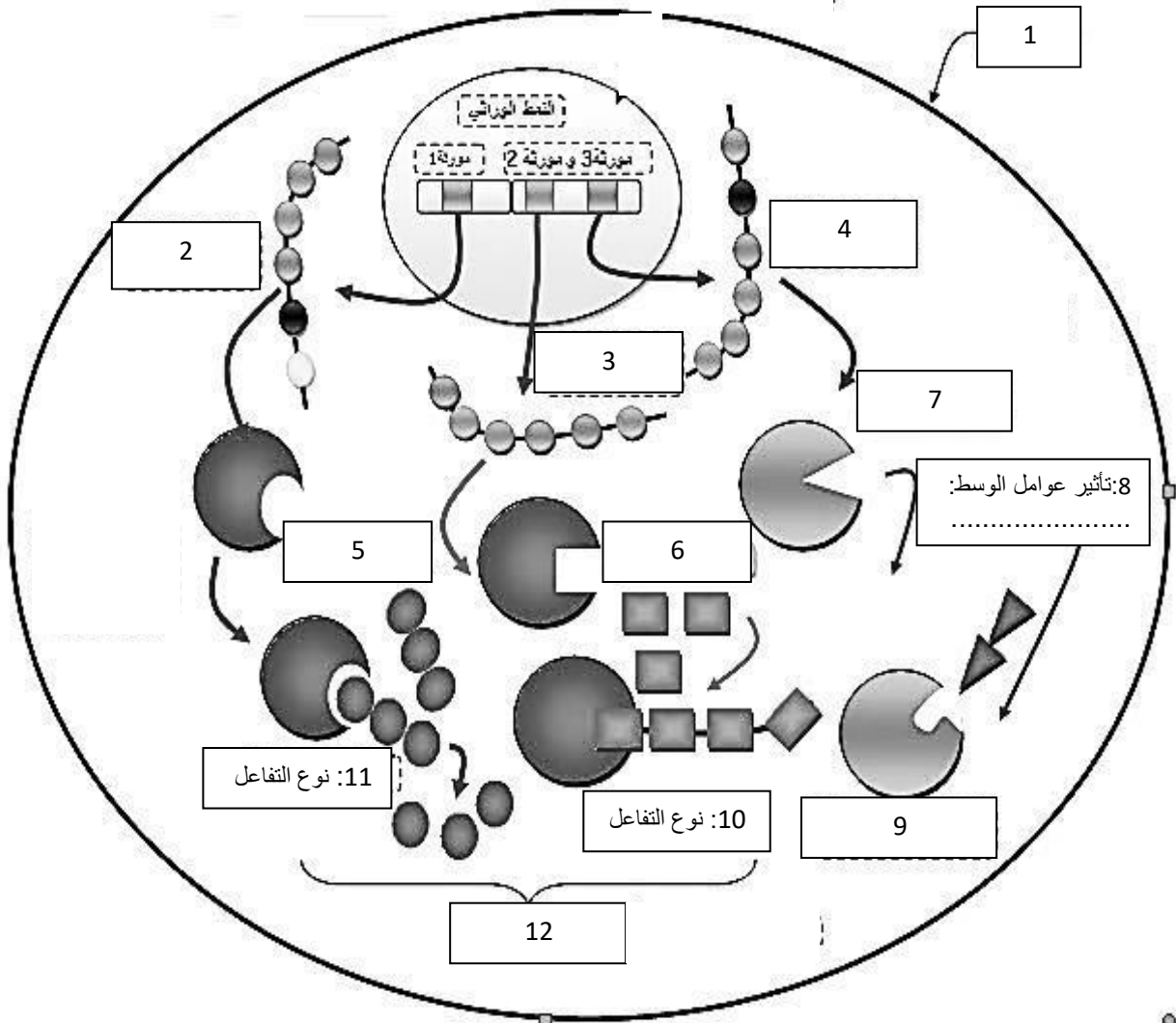
الشكل-ب-

أ- فسر النتائج.

ب- استخلص العلاقة بين البنية ووظيفة البروتين.

الجزء الثالث:

انطلاقا مما سبق ومن مكتسباتك أكمل الرسم الموالي.



الموضوع الأول (20 نقطة)

التمرين الأول (5 نقاط)

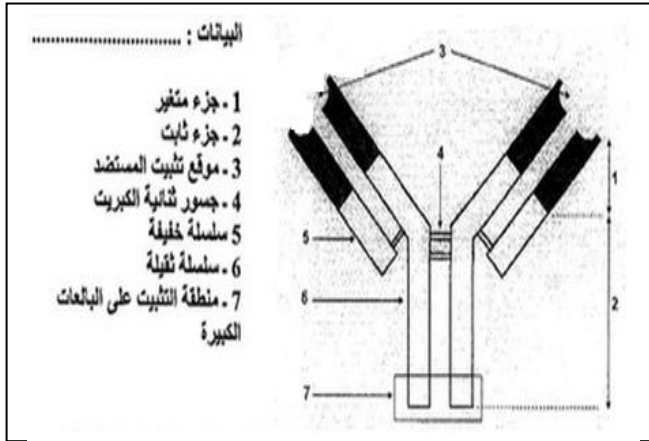
1- التعرف على الظاهرة: بلعمة وإقصاء المعقد المناعي

البيانات: 1 مولد ضد 2 محدد مولد الضد 3 جسم مضاد
4 معقد مناعي 5 مستقبل غشائي 6 ماكروفاج

2- تسمية المرحلة وبقاى المراحل

التثبيت ← الإحاطة ← الاقتران ← الهضم ← الإطراح

3- رسم تخطيطى يوضح بنية الجسم المضاد:



4- النص العلمي: مصدر ودور الجسم المضاد:

- يؤدي دخول الجسم الغريب إلى انتقاء LB التي تملك BCR يتكامل بنيويا مع محدداته فتنشط بالانتركوينات لتتكاثر ثم تتمايز إلى بلازمية مركبة ومفرزة للأجسام المضادة .
- يرتبط الجسم المضاد نوعيا مع الجسم الغريب الذي حرض على إنتاجه نتيجة التكامل البنيوي بين محدد مولد الضد وموقع تثبيته في الجزء المتغير من الجسم المضاد مشكلا معقدات مناعية مما يمنع انتشار وتكاثر ويطل مفعول الجسم الغريب وبالتالي تسهيل بلعمته.

التمرين الثانى (7 نقاط):

الجزء الاول:

1) البيانات : 1 تحت وحدة بروتينية 2: طبقة فوسفوليبيدية مضاعفة 3: قطب كاره للماء 4 : قطب محب للماء

- الطبيعة الكيميائية لهذه الجزيئات : بروتينية

2)- مستوى البنية : رابعة - التعليل : الجزيئة تتكون من عدة تحت وحدات ذات بنيات ثلاثية .

الجزء الثانى :

التجربة 01:

1/أ - تحليل النتائج المحصل عليها :

في حالة الجزيئة ج1: انتقال الصوديوم المشع من الوسط 1 الى الوسط 2 بكميات معتبرة

في حالة ج2 وج3 عدم انتقال شوارد الصوديوم

الاستنتاج: الآلية المسؤولة على انتقال الاشعاع: الميز.

1/ب - التسمية: قناة مفتوحة باستمرار (قناة ميز).

2- التسمية: ج2 قناة مرتبطة بالفولطية ، - ج3 قناة مرتبطة بالكيمياء

- الفرضيات حول دور كل من ج2 و ج3:

ج2: تنقل شوارد Na^+ باتجاه تدرج تركيزها عند فرض كمون غشائي
ج3: تنقل شوارد Na^+ باتجاه تدرج تركيزها عند تثبيت المبلغ العصبي.

التجربة 2:

1- تحليل النتائج المحصل عليها:

في الحالة الاولى : عند فرض الكمون : - للجزئية ج2 : تسجيل تيار داخلي يتبع بتيار خارجي
- أما للجزئية ج3 : غياب التيارات لم يسجل أي تيار
في الحالة الثانية: حالة الاستيل كولين : - بالنسبة للجزئية ج2 غياب للتيارات .
- أما للجزئية ج3 تسجيل تيارات .

- الاستنتاج :

شروط عمل ج2 وج3 : - الجزئية ج2 انفتاحها مقرون بفرض كمون على جانبي الغشاء
الجزئية ج3 انفتاحها مقرون بتثبيت المبلغ الكيميائي

2- نعم : تؤكد هذه النتائج صحة الفرضيتين المقترحتين سابقا .

التعليل : - ج2 عند فرض الكمون تولد تيار داخل تيار خارج

- ج3: في وجود المبلغ الكيميائي تسجيل تيارات كهربائية

3- النتائج المتوقعة في ج3:

أ - لا تتغير النتائج لأن انتقال الشوارد بالميز لا يحتاج إلى طاقة.

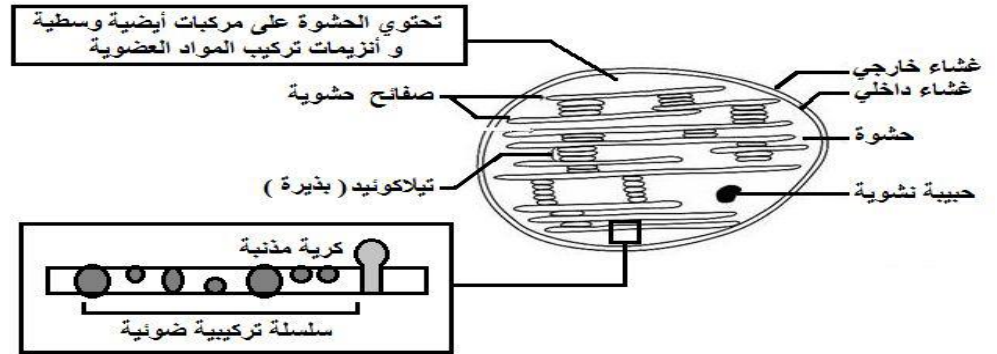
ب- لا يوجد تدفق لشوارد الصوديوم لأن الوسطين متساويي التركيز

ج - لا يوجد تدفق لشوارد الصوديوم لغيابها واستبدالها بشوارد البوتاسيوم

لا يوجد انتقال للشوارد لاستبدال المبلغ الكيميائي

التمرين الثالث (8 نقاط):

الجزء الأول: 1- الرسم التخطيطي.



رسم تخطيطي يبرز أن الصاتعة الخضراء عضوية ذات بنية و نشاط بيوكيميائي حجيري

2- أ/ التوضيح. من خلال النتائج الممثلة في الشكل (1) من الوثيقة (1)

-فان تركيز ATP يزداد في الإضاءة الضعيفة و القوية مقارنة بتركيزها في الظلام .

-كما ينخفض تركيز ال ADP و R المؤكسد الإضاءة الضعيفة و القوية مقارنة بتركيزها في الظلام .

و عليه فان كلا من ATP و RH مركبان ينتجان بوجود الضوء أي خلال المرحلة الكيموحيوية نتيجة فسفرة ADP و ارجاع الناقل R المؤكسد .

3/ - كتابة المعادلات الكيميائية الملخصة لتشكيل ATP و RH .

-معادلة أكسدة الماء .

-معادلة ارجاع المستقبل R المؤكسد .

-معادلة فسفرة ADP .

2- تحديد انعكاسات تأثير مادة DCMU على هذه التفاعلات .

مادة DCMU توقف انتقال الإلكترونات بين النظامين الضوئيين وبالتالي تثبط أكسدة الماء و عدم ارجاع المستقبل R و بالتالي عدم توليد

تدرج في تركيز البروتونات(توقف الضخ) بين التجويف و الحشوة مما ينتج عنه عدم تنشيط الكرية المذنبة الأنزيم المحفز لفسفرة ADP و

تشكيل ATP.

الإستنتاج: نشاط السلسلة التركيبية الضوئية يوفر الطاقة الضرورية الفورية لحدوث الفسفرة و المتمثلة في تدرج تركيز البروتونات.

الجزء الثاني

1- تحليل منحنى الشكل (أ) من 0 الى 3 :

تمثل المنحنى تغيرات نسبة الأكسجين المثبت بدلالة الزمن في شروط تجريبية متغيرة (ضوء، CO_2).

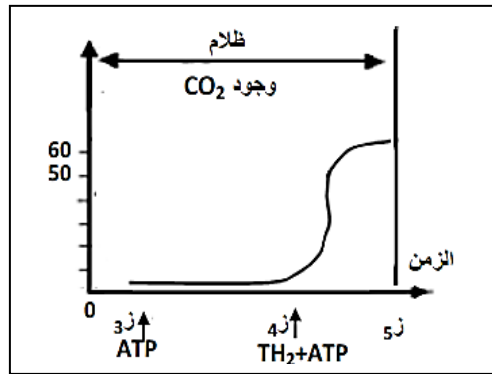
- من 0 الى 1 : في وجود ضوء و CO_2 : نلاحظ كمية CO_2 المثبتة ثابتة عند قيمة أعظمية .

- من 1 الى 2 : في وجود ضوء و غياب CO_2 يتوقف تثبيت CO_2

- من 2 الى 3 : في غياب ضوء و وجود CO_2 : نلاحظ زيادة سريعة لنسبة CO_2 المثبتة لتبلغ قيمة أعظمية ثم تتناقص تدريجيا لتتعدم عند 3.

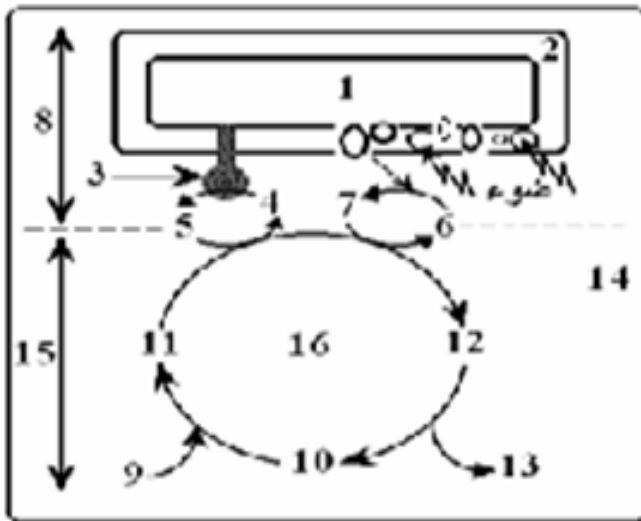
الإستنتاج : يتطلب تثبيت CO_2 استمرار الإضاءة (وجود نواتج المرحلة الكيموضوئية)

ب / اكمال منحنى الشكل (أ) و هذا عند :



2- توضيح مصير CO_2 الممتص يندمج في تفاعلات المرحلة الكيموضوئية. تثبت CO_2 على Rudip مشكلا جزيئين من APG الذي يرجع بواسطة الـ ATP و $NADPH.H^+$ الناتجين من المرحلة الكيموضوئية ، حيث يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تركيب السكريات السداسية و الجزء الآخر في تجديد Rudip .

الجزء الثالث : تمثيل في رسم تخطيطي التفاعلات :



* تفاعلات المرحلة الكيموضوئية

** تفاعلات المرحلة الكيموضوئية

*** التكامل بين المرحلتين .

الموضوع الثاني (20 نقطة)

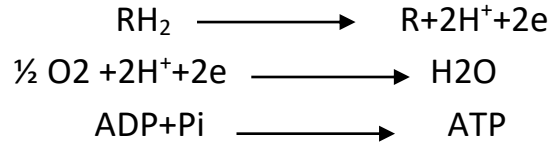
التمرين الأول (5 نقاط)

1- عنوان الوثيقة: رسم تخطيطي يوضح آلية الفسفرة التأكسدية

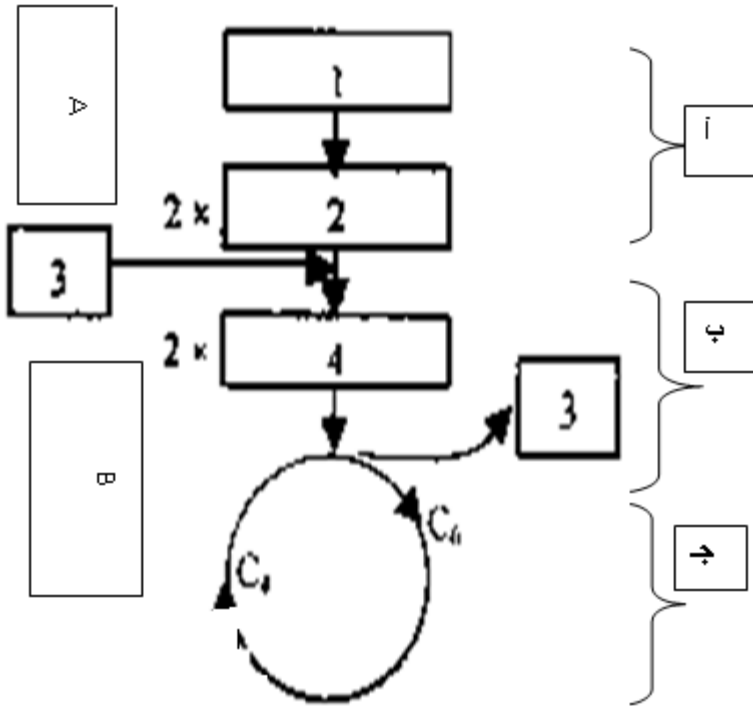
2- البيانات:

البيان	التسمية	البيان	التسمية
1	غشاء داخلي	6	ATP
2	فراغ ما بين الغشائين	7	إلكترونات
3	غشاء خارجي	8	R ⁺ (ناقل مؤكسد: NAD ⁺ و FAD)
4	أوكسجين	9	بروتونات H ⁺
5	الماء	10	ADP+Pi

3- كتابة التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة النواقل RH₂ وتركيب الـ ATP:



4- رسم تخطيطي الآليات المنتجة للطاقة على المستوى الخلوي. (مع الإشارة إلى التفاعلات الكيميائية)



البيان	التسمية
1	غلوكوز
2	حمض البيروفيك
3	مرافق الأنزيم -أ-
4	استيل مرافق الأنزيم أ
أ	التحلل السكري
ب	المرحلة التحضيرية
ج	حلقة كريبس
A	هيولى
B	الستروما

التمرين الثالث:

- I - 1 أ التعرف على العناصر المرقمة :
- 1 : حمض أميني ARNt : 2
- 4 : ARNm
- 6 : متعدد الببتيد
- 8 : قطعة الـ ADN الناسخة
- 9 : جزء من سلسلة الـ ARNm ثلاثي
- 10 : قطعة الـ ADN الناسخة
- 3 : تحت وحدة كبيرة للريبوزوم
- 5 : تحت وحدة صغيرة للريبوزوم
- 7 : ARN بوليمراز

✱ - عنوان الوثيقتين :

(1-أ) : مرحلة الاستنساخ (1-ب) : مرحلة الترجمة

ب- النقل الأمين للمعلومة الوراثية :

- النقل الأمين للمعلومة الوراثية يؤمنه التكامل بين القواعد الازوتية :
- جزئية الـ ARNm المستنسخة هي سلسلة مكملة لقطعة الـ ADN الناسخة و بالتالي تحمل المعلومة الوراثية المتماثلة في تتالي نيوكليوتداتها .
- يتدخل في استنساخ سلسلة الـ ARNm أنزيم ARN بوليمراز الذي يسمح بـ :
- فتح جزئية الـ ADN على مستوى القطعة الناسخة
 - اتحاد نيوكليوتيدات الـ ARNm طبقا للتكامل بين القواعد الازوتية لنيوكليوتيدات الـ ARNm و نيوكليوتيدات السلسلة الناسخة للـ ADN

ع - أ - ترتيب أشكال الوثيقة (1-ب) :

[د - أ - ب - ج]

- التعليل :

د : مرحلة البداية

(1-ب) : مرحلة الاستطالة - زيادة طول السلسلة الببتيدية

ج : مرحلة النهاية - رامزة التوقف

ب - خاصية جزئية البروتين المتشكلة :

موافقة للمعلومة الوراثية المحمولة على جزئية الـ ADN من حيث ترتيب ، نوع و عدد

الأحماض الأمينية .

د - 1 - تسمية البيانات المرقمة من 1 الى 5 :

- ✓ 1 - نهاية امينية 2 - نهاية كربوكسيلية 3 - بنية ثانوية α حلزون 4 - منطقة الانعطاف 5 - بنية ثانوية β وريقات

ب- التعرف على البنية الفراغية لأنزيم الغليكوكيناز :

- بنية ثالثة

ج - المعلومة التي يقدمها الشكل (ب) من الوثيقة [فيما يخص كيفية تشكيل المعقد "إنزيم - مادة التفاعل" :

تشكيل المعقد "إنزيم - مادة التفاعل" يتم نتيجة تكامل بنيوي بين موقع خاص للإنزيم (الموقع الفعال) وجزء محدد من مادة التفاعل.

2-أ التفسير :

- يفسر النشاط انزيم الغليكوكيناز الطبيعي لامتلاكه بنية فراغية طبيعية تسمح بتشكيل المعقد ES.
- يفسر النشاط المتوسط انزيم الغليكوكيناز الطافر على مستوى الحمض الاميني رقم 175 بان الطفرة لم تصيب الموقع الفعال للانزيم
- يفسر النشاط الضعيف جدا انزيم الغليكوكيناز الطافر على مستوى الحمض الاميني رقم 203 بان الطفرة اصابت الموقع الفعال مما أدى الى تغير بنيته الفراغية مما أعاق تشكل المعقد ES ومنه عدم تحفيز التفاعل الكيميائي.

2-ب الاستخلاص .:

- وجود أحماض أمينية من نوع محدد في أماكن محددة من السلسلة الببتيدية تحدد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفته .
- البنية الفراغية للانزيم : خاصة الموقع الفعال ضروري لتشكيل المعقد ES.
- الأحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال هي التي تحدد الخواص الكيميائية للانزيم .
- يتطلب تحفيز التفاعل تشكل المعقد " انزيم-مادة التفاعل" .

/// البيانات :

البيان	التسمية	البيان	التسمية
1	خلية	7	انزيم3
2	ببتيد1	8	الطفرة والحرارة وال-ph
3	ببتيد2	9	غياب النشاط الإنزيمي
4	ببتيد3	10	تفاعل تركيب
5	انزيم1	11	تفاعل تفكيك
6	انزيم2	12	نشاط إنزيمي