الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية تمنراست — ثانوية الشهيد طالب عبد الرحمان بعين صالح

البكالوريا التجريبي 17 ماي 2015

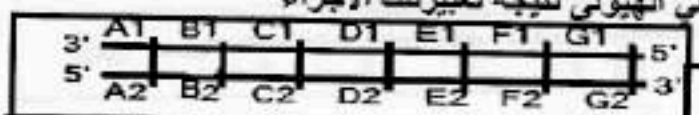
الشعبة : الثالثة علوم تجريبية — **اختبار في مادة العلوم الطبيعية** — **المدة : اربع ساعات ونصف**

على المترشح ان يعالج احد الموضوعين على الخيار

الموضوع الاول

التمرين الاول : (05 ن)

البروتينات مركبات عضوية حياة الكائنات متوقف على نشاطها ولمعرفة البات تلركيبها نقترح الوثيقة1والتي تمثل جزء من ADN المتواجد بداخل النواةوالبروتينات التى تم تركيبها في الهيولي نتيجة تعبيرتلك الاجزاء وكل حمض اميني داخل في تركيب البروتين مشفر بثلاثية من النيكليوتيدات



الوثيقة 1

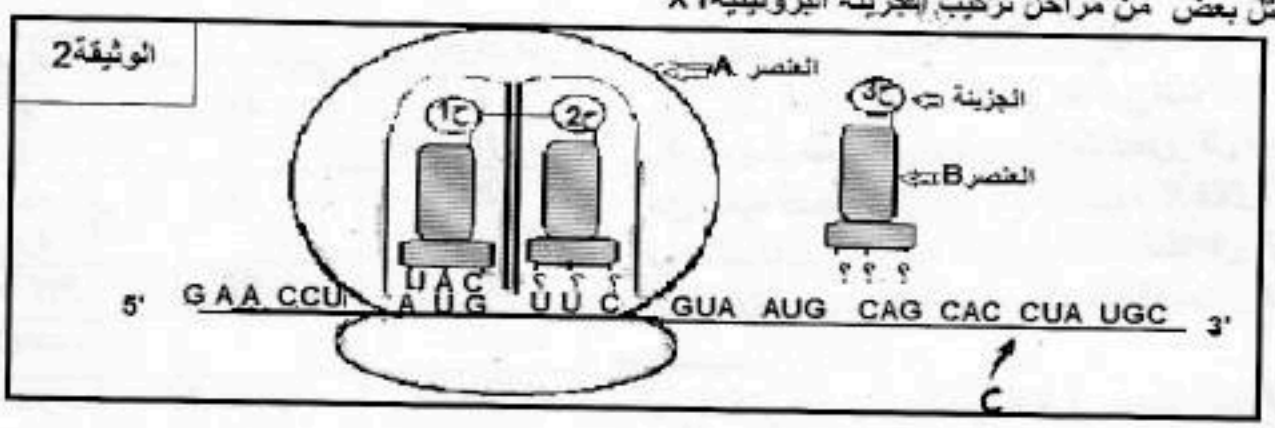
	A	B	C	D	E	F	G
عدد ازواج النيكليوتيدات	3448	3573	4813	4224	4436	2744	3423
الاحماض الاميئيه المكونة للبروتين	221	✕	119	✕	144	✕	145
البروتين	X_4	✕	X_3	✕	X_2	✕	X_1

1- المعلومات المقدمة اليك تطرح امامك اشكاليتين

أ- حدد الاشكاليتان

ب - اقترح فرضية تفسيرية لكل اشكالية معتمدا في تفسيرك على بروتوكول تجريبي واحد لحل كل اشكالية

2- الوثيقة2 تمثل بعض من مراحل تركيب الجزيئة البروتينية X1



أ- تعرف على المرحلة الممثلة في الوثيقة2

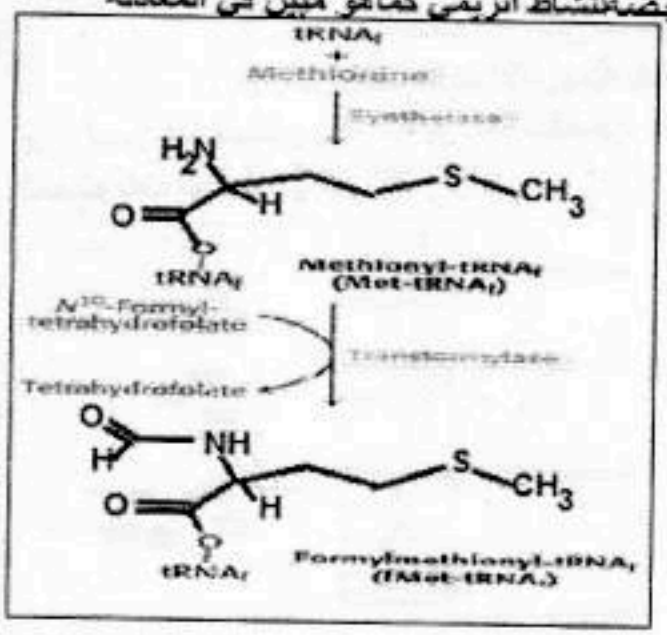
ب- تعرف على هوية كل من العنصرين A و B و C والجزيئات ح

ج- ارتباط الجزيئات (ح) بالعناصر B يتم بعملية يشارك فيها عناصر اخرى : سم هذه العناصر المشاركة

د- للعنصر B قدرة وظيفية مضاعفة . حدد هذه الوظيفة التي يتمتع بها

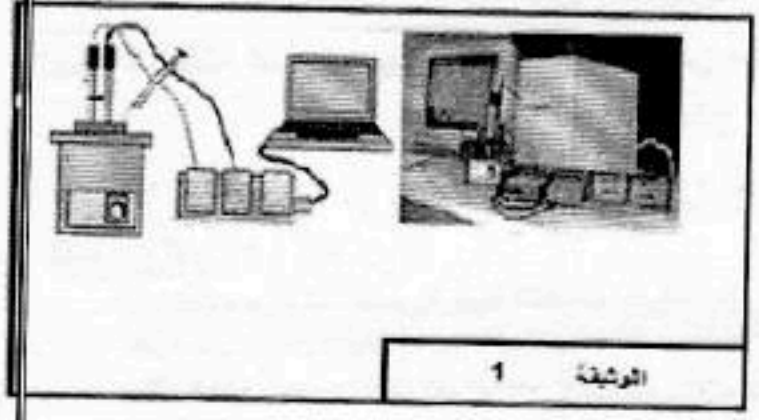
3- عند تنشيط الحمض الاميني الميثيونين وتشكل $met\text{-}ARN_t$ ثم تعريضهلنشاط انزيمي كماهو مبين في المعادلة فنتج $fmet\text{-}ARNT_t$ ادى الى توقيف عملية التركيب البروتين X1

اعتمادا على المعادلة ومكتسباتك بين لماذا توقفت عملية التركيب

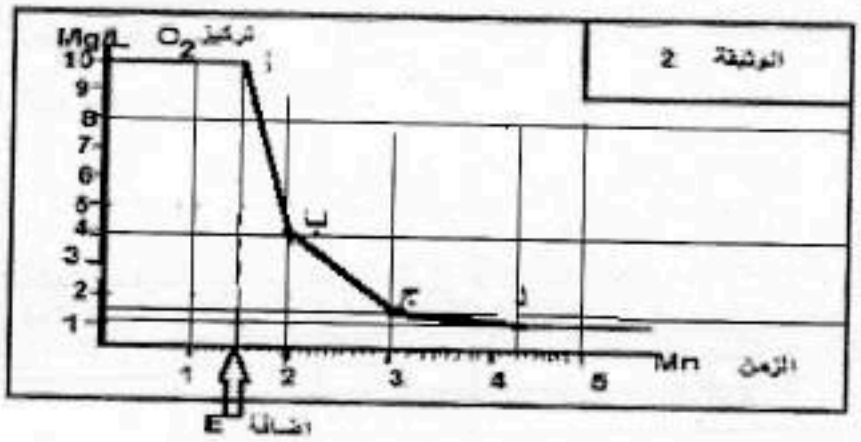


التمرين الثاني:(06ن)لقياس النشاط التحفيزي للإنزيم E1 يستعمل التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة(1 .)

هذا الإنزيم يتوسط تفاعل أكسدة المادة A كما توضحه المعادلة التالية A+O2------E1------B+H2O2



الوثيقة 1



اما الوثيقة(2) في تمثل قياس النشاط التحفيزي للإنزيم على التفاعل السابق والذي تم إظهاره عبر شاشة الكمبيوتر

1- صف التركيب التجريبي الذي سمح بقياس هذا النشاط التحفيزي للإنزيم ؟

2 – حلل المنحنى ثم قدم تفسيرا له ؟

3- احسب سرعة التفاعل في المجال(ا- ب) ثم في المجال(ب – ج) .

4 – قارن بين السرعتين. تم ماذا تستنتج؟

5 - لتحديد كيفية تأثير الإنزيمات على ركائزها نقترح مايلي :

ا- أجريت تجربتين شروطها ونتائجها موضحة في جدول الوثيقة3

المواد	التجربة1:التركيز	التجربة2:التركيز
E	10	4
S	4	10
درجة الحرارة	20	20
درجةPH	07	07
عددES	4	4
السرعة الابتدائيةVi	34 ملغ/ل/د	34 ملغ/ل/د

1- قدم تحليل مقارن للتجربتين وماذا تستنتج .

2- بين العامل المحدد للسرعة في كلتا التفاعلين .

3- ارسم منحنيين توضح فيهما تطور كل من تركيز ES و الناتج P من بداية التجربة 2 إلى غاية انتهاء S خلال أزمنة مختلفة (ز0،ز1،،،)

ب – نستعمل في هذه التجربة مادة التفاعل S هي: جلوكوز6 فوسفات ففي حالة وجود انزيم فوسفوجلوكوميتاز فان الناتج P :

هو(جلوكوز1فوسفات)

في حلة وجود إنزيم الفوسفتاز(Hydrolase) فان الناتج P:

هو (جلوكوز) .

في حالة وجود مادة التفاعل السكروز وإنزيم فوسفوجلوكوميتاز فان الناتج P غير موجود

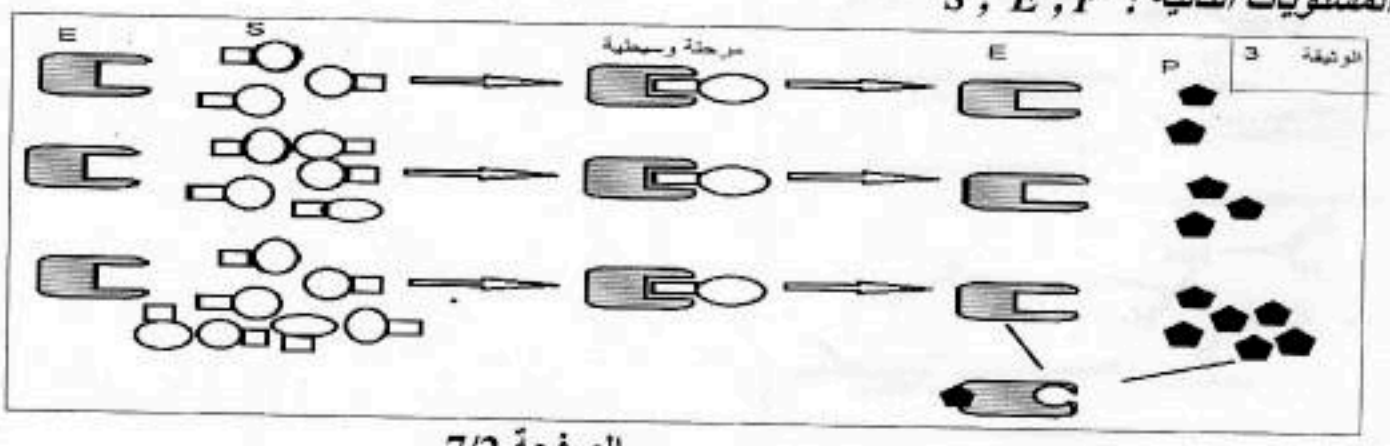
(ج) : نعيد التجربة الحالة2: جلوكوز6 فوسفات + إنزيم الفوسفتاز وفي درجة(PH=1) فانه لا يظهر الجلوكوز كناتج

1- فسر النتائج المحصل عليها في كل مرحلة ثم مثل المرحلة(ج) بنمدجة .

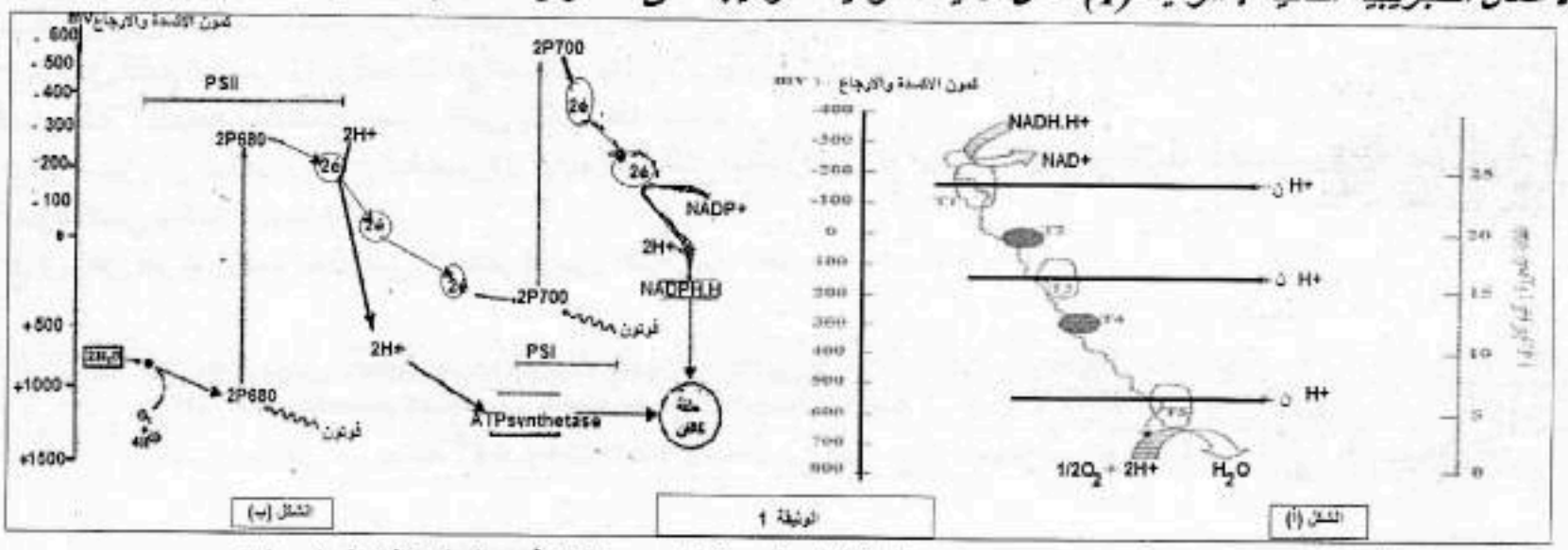
2 – ماهي المعلومة التي تقدمها هذه النتائج ؟

3 - في التفاعلات الإنزيمية يقال- إن الناتج ينظم نفسه

a - فسر هذا المقال . B - ماالمقصود بعبارة مرحلة وسيطية ؟ c- حدد التغيرات الحادثة نتيجة هذه العملية في المستويات التالية : S , E , P



التمرين الثالث (09ن) من اجل فهم لالية تركيب ATP في الميتوكوندري والصانعات الخضراء نقترح عليك المعطيات ولاعمال التجريبية التالية : الوثيقة(1) تمثل الالية المؤدية للتركيب على مستوى الاغشية المغنية للعضيتان

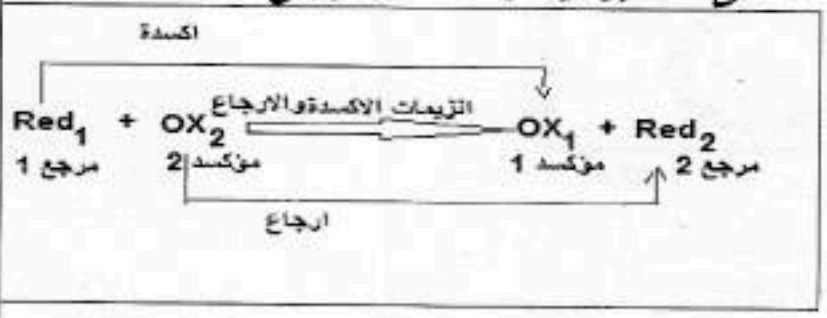


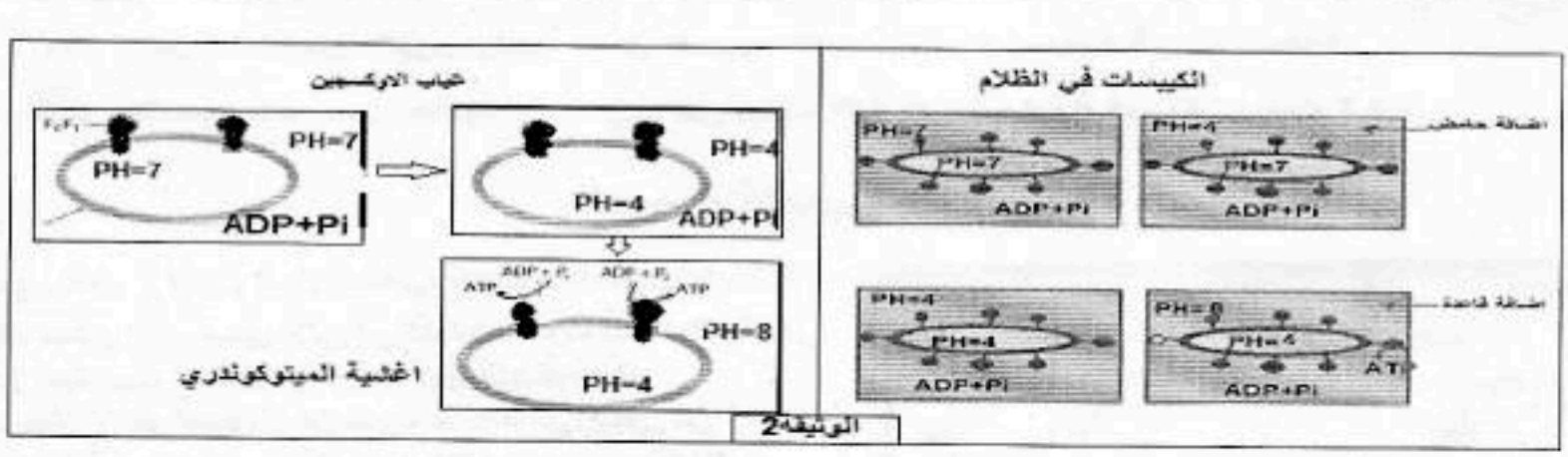
الشكل (ب) — الوثيقة 1 — الشكل (أ)

وانتقال الالكترونات يتم من معطي (محرر) بحدوث تفاعل اكسدة الى مستقبل فيحدل له تفاعل ارجاع

1-اعتمادا على المعلومات المقدمة ومعارفك اشرح بالنسبة لكل من سلسلتي نقل الالكترونات الالية الفيزيائية التي تحدد نقل الالكترونات

2- تلخص الوثيقة 2 تجارب على كيسات تلاكويدات معزولة وحويصلات مقلوبة من الغشاء الداخلي للميتوكوندري

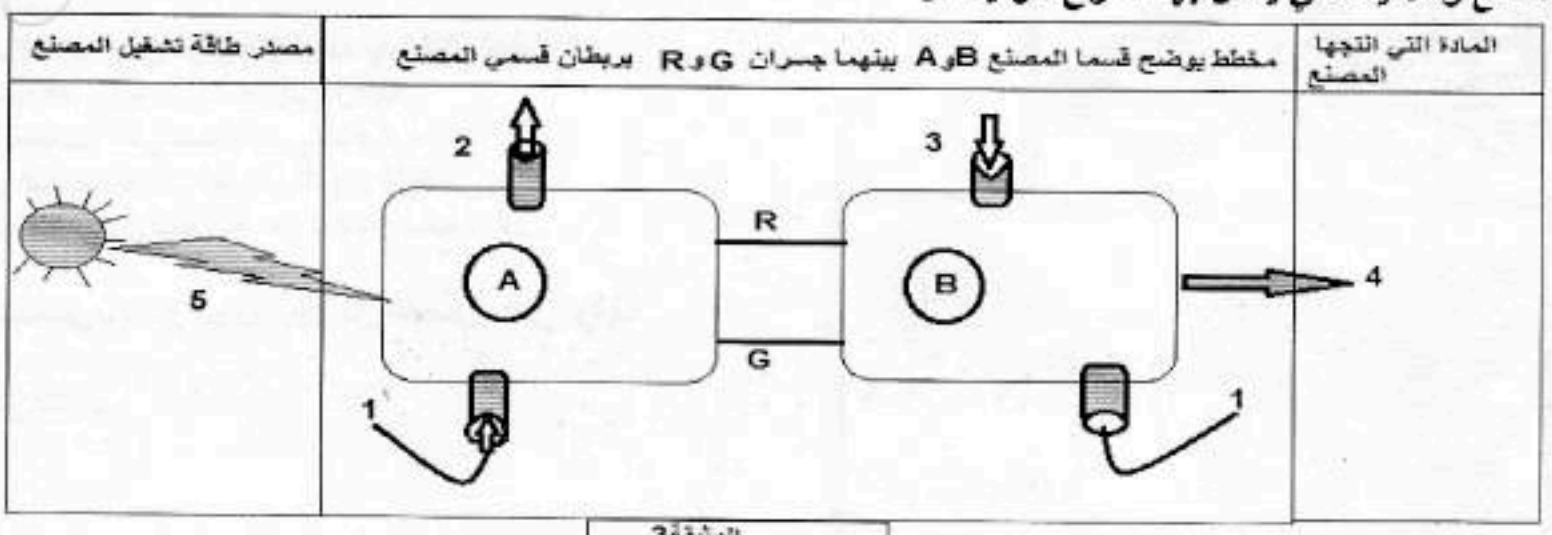




الوثيقة2

A - بعد تحليلك للوثيقة2 استخرج شروط تركيب ATP

B – تمثل تمثل التلاكويدات احدى اجزاء المصنع المتخصص في انتاج المواد الغذائية وقصد التعرف على اجزاء هذا المصنع و الالية التي يعمل بها نقترح الوثيقة 3



الوثيقة3

أ-تعرف على العناصر المرقمة مع تحديد هوية كل من القسمين A وB

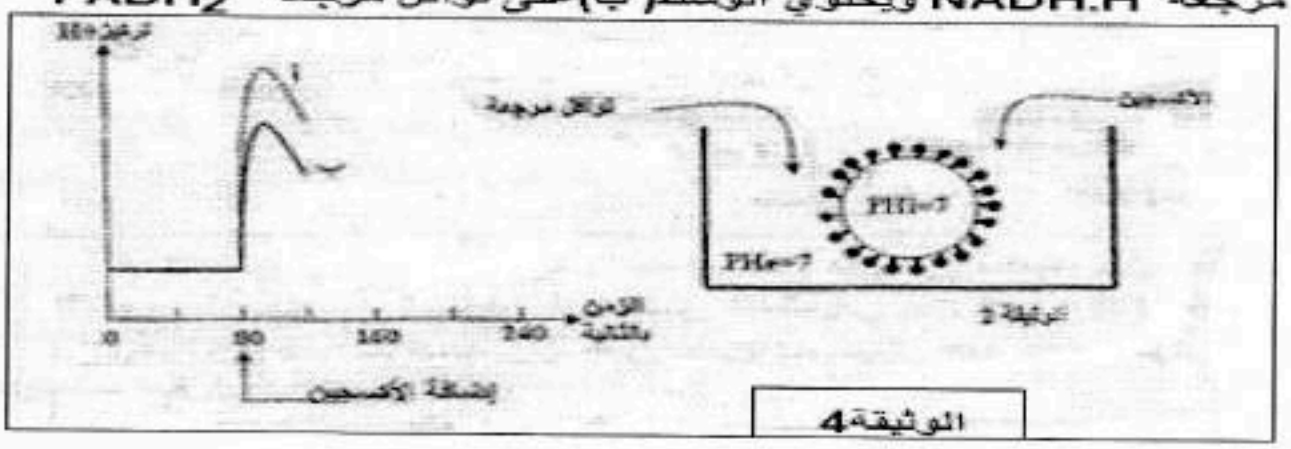
ب-قارن بين التركيب الكيميائي للقسمين والذي يسمح لكل منهما باداء الوظيفة

ج-1- ان قطع الجسر G يوقف انتاج المركب (4) ولا يؤثر على انتاج العنصر(2) الا بعد مدة زمنية فسر هذه النتيجة واستنتج المواد التي ينقلها هذا الجسر

ج-2 – بين ان استمرارطرح العنصر (2) يتوقف على استمرار انتج المركب (4) وسلامة الجسرين مع تحديد هوية المواد التي ينقلها الجسر(R)

ج-3- عن طريق رسم تخطيطي للقسم A بين عليه الية عمل هذا القسم

-C- لابراز بعض الظواهر اجريت تجارب على الحويصلات المغلفة من الغشاء الداخلي للميتوكوندري حيث يوضع في وسطين (أ و ب) يحتوي الوسط(أ) على نواقل مرجعة $NADH.H^+$ ويحتوي الوسط(ب)على نواقل مرجعة $FADH_2$

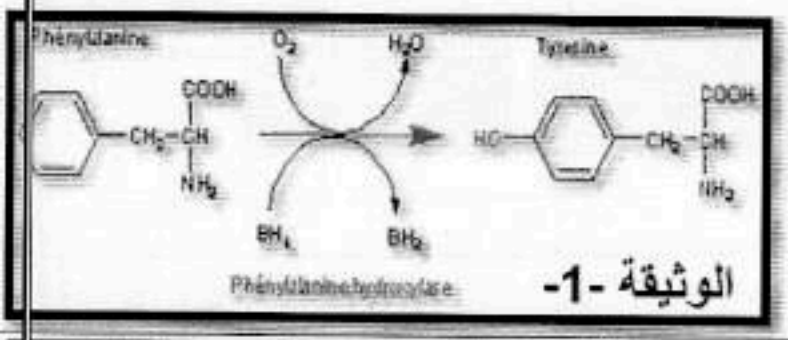


الوثيقة4

ثم نضيف لكل وسط نفس الكمية من ADP+Pi وكمية محدودة من غاز الاوكسجين نقيس تغيرات تركيز البروتونات داخل الحويصلات ونتائجها مبينة في الاوثيقة4

أ- فسر النتائج المحصل عليها ب- هل كمية ATP متساوية في الوسطين ؟ علل

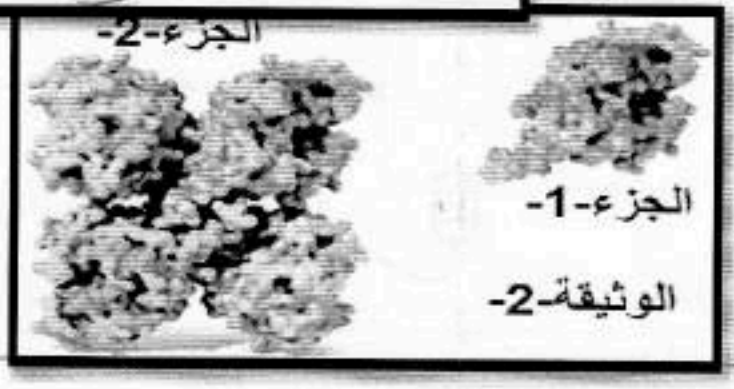
الموضوع الثاني



الوثيقة -1-

التمرين الأول (04) . البول التخلقي (phenyl-cetonurie) ناتج من تراكم حمض اميني فينايل الانين في الدم لعدم حدوث التفاعل الممثل في الوثيقة1 حيث بينت التحاليل ان انزيم (phenyl-alanine Hydroxylase)هو المسؤول عن حدوث هذا التفاعل ويتكون من 452حمض اميني ولمعرفة سبب المرض والانزيم المسؤول عنه نقترح الدراسة التالية :

الوثيقة-3-



الوثيقة-2-

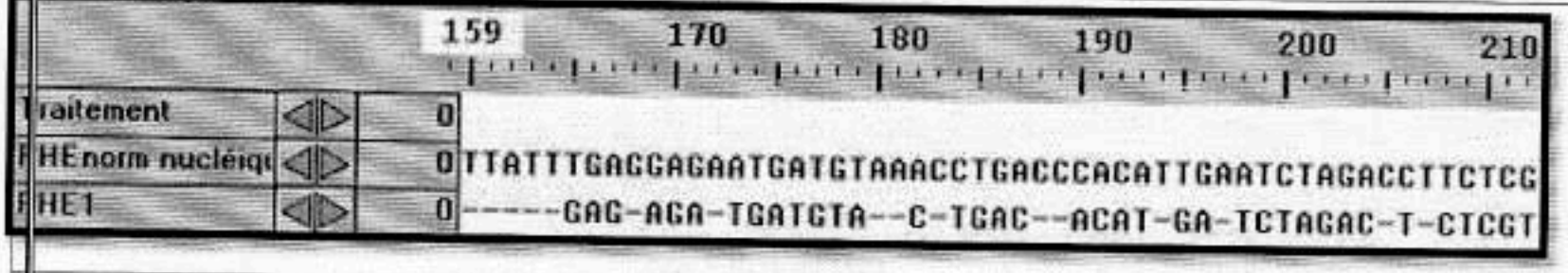
1- تمثل الوثيقة 2 التمثيل الفراغي للانزيم اما الوثيقة3 فتمثل مستويات البنيات الفراغية التي تدخل في تركيب الجزء1 من الوثيقة2 :

أ- سم الجزء 1 من الوثيقة 2 وحدد باستغلال الوثيقة3 البنية الفراغية التي تدخل في تركيبه

ب-حدد العناصر التي تحافظ على استقراره

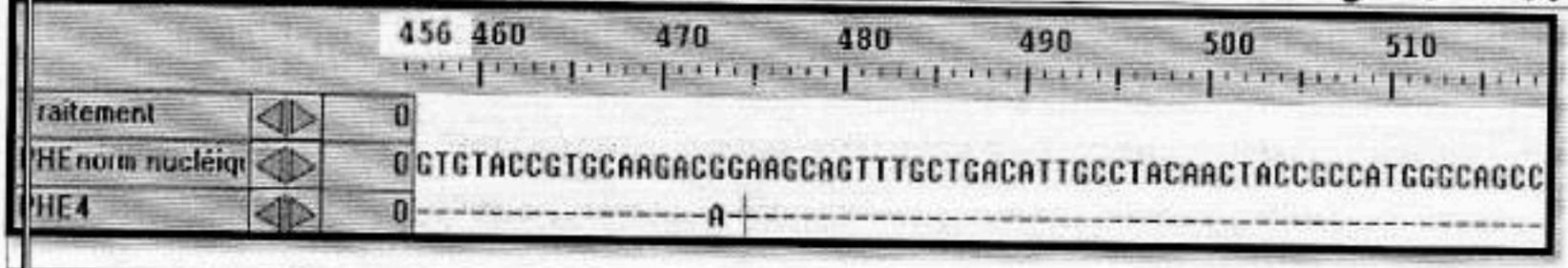
2-يوجد عدة حالات من المرض التبول التخلقي ، يسمح تحليل مقارن للمورثة عند شخص سليم واخر مصاب وهذا باستعمال برنامج Anagéne من الحصول على الوثيقة

4و5على الترتيب



الوثيقة 4 مقارنة تتابع سلسلة من المورثة شخص سليم PHEnorm وشخص مريض A (PHE.1)

الوثيقة 5 مقارنة تتابع سلسلة من المورثة شخص سليم PHEnorm وشخص مريض B (PHE .4)



من من الوثيقة 4 و 5 حدد موقع الخلل الذي حدث عند الشخص A والشخص B ثم حدد منه الشخص المصاب بالحالة الخطيرة

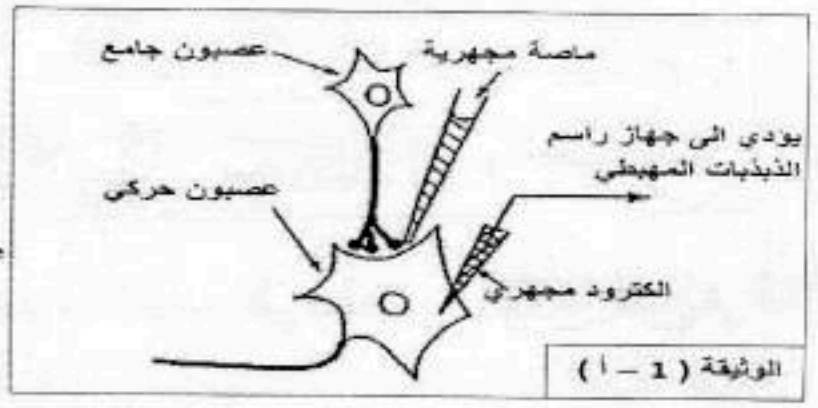
التمرين الثاني (08ن) نرغب في هذه الدراسة معرفة دور البروتينات في نقل النبا العصبي و سلامة العضوية

المخدرات جزيئات كيميائية ،تؤثر على عمل المشابك ، تهدف هذه الدراسة التعرف على على آلية تأثيرها وانعكاساتها.

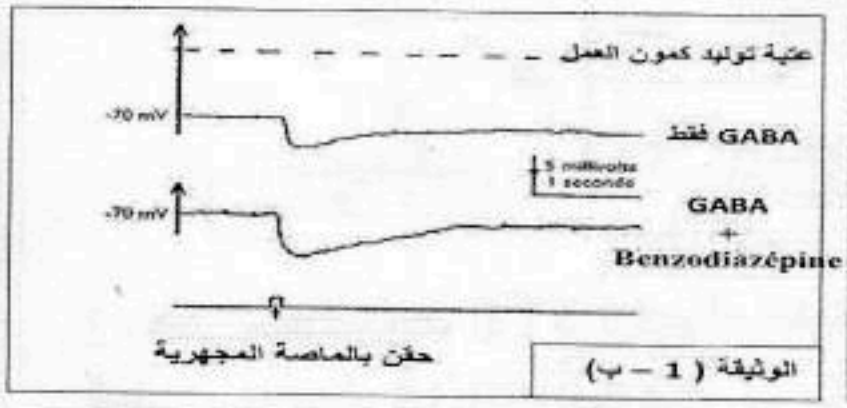
1 ــ البنزوديازيبين مثل الفاليوم مواد لها تأثير مهدأ (مزيل للقلق) ، كما يسبب ارتخاء عضلي.

لدراسة آلية تأثير البنزوديازيبين على مستوى مشبك من النخاع الشوكي ،نجري الدراسة التالية :

تمثل الوثيقة (1 ــ أ) التركيب التجريبي المستعمل ، بينما تمثل الوثيقة (1 ــ ب)النتائج التجريبية المحصل عليها على جهاز راسم الذبذبات المهبطي.



الوثيقة (1 ــ أ)



الوثيقة (1 ــ ب)

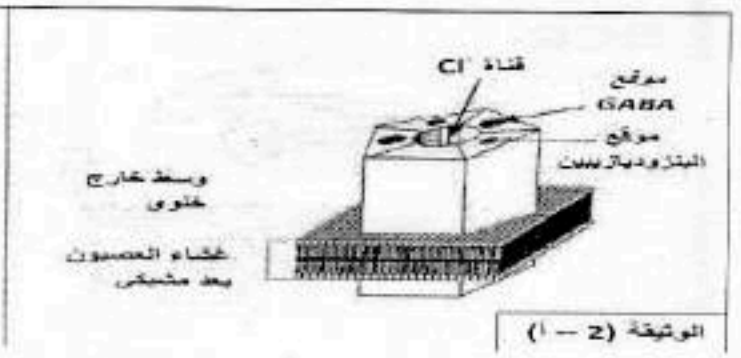
أ ــ **حلل** النتائج المحصل عليها في الوثيقة (1 ــ ب) .

ب ــ **ماذا تستنتج** فيما يخص تأثير مادة البنزوديازيبين؟

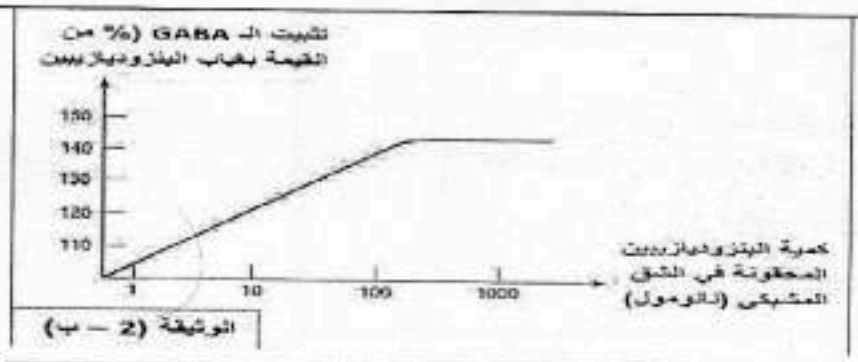
جـ - **أقترح** فرضية أو فرضيات تفسر بها طريقة تأثير مادة البنزوديازيبين .

2 - لتعرف على طريقة تأثير مادة البنزوديازيبين نقدم لك الوثيقة (2 ــ أ) ، التي تمثل المستقبل الغشائي البعد مشبكي.

بينما الوثيقة (2 ــ ب) تبين النتائج المحصل عليها عند تثبيت الـ GABA على المستقبلات البعد المشبكية عند الحقن المجهري للبنزوديازيبين في الشق المشبكي .



الوثيقة (2 ــ أ)



الوثيقة (2 ــ ب)

أ ــ **حلل** منحنى الوثيقة الوثيقة (2 ــ ب) .

ب ــ **هل** تسمح لك الوثيقة (2 ــ أ) و الوثيقة (2 ــ ب) من التأكد من صحة الفرضية في السؤال (1 ــ جـ) ؟ **علل** اجابتك .

قصد معرفة آلية تدخل بعض الجزيئات الدفاعية في اقصاء مولدات الضد ، نعامل عينات من دم شخص سليم برشاحة بكتيريا ممرضة (تخرب كريات الدم الحمراء) في شروط مختلفة ثم نفحص مجهريا نتائج المعاملة. الجدول الموالي يوضح نتائج الدراسة .

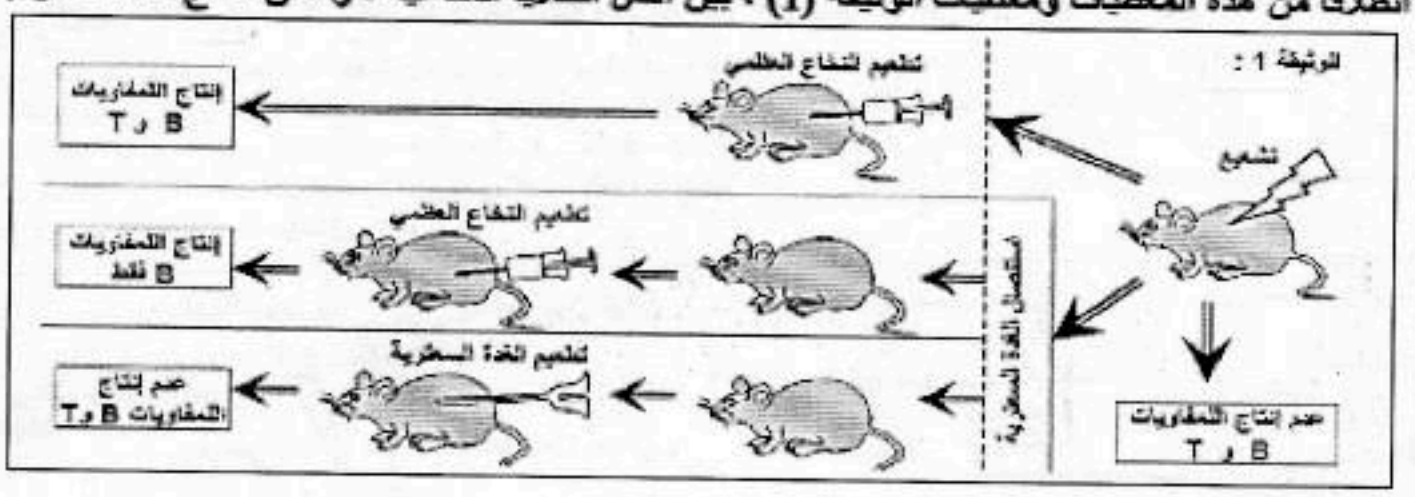
التجربة	الشروط التجريبية	الملاحظة المجهرية
1	دم شخص سليم + رشاحة بكتيريا من النمط (س)	كريات حمراء مخربة
2	دم شخص سليم + رشاحة بكتيريا من النمط (س) + مصل شخص سليم معامل مسبقا بالبكتيريا (س)	كريات حمراء سليمة
3	دم شخص سليم + رشاحة بكتيريا من النمط (س) + مصل شخص سليم معامل مسبقا بالبكتيريا (ص)	كريات حمراء مخربة

فسر النتائج المحصل عليها

للتعرف على أصل الخلايا المناعية وكيفية اكتسابها الكفاءة المناعية نقدم لك المعطيات التالية :

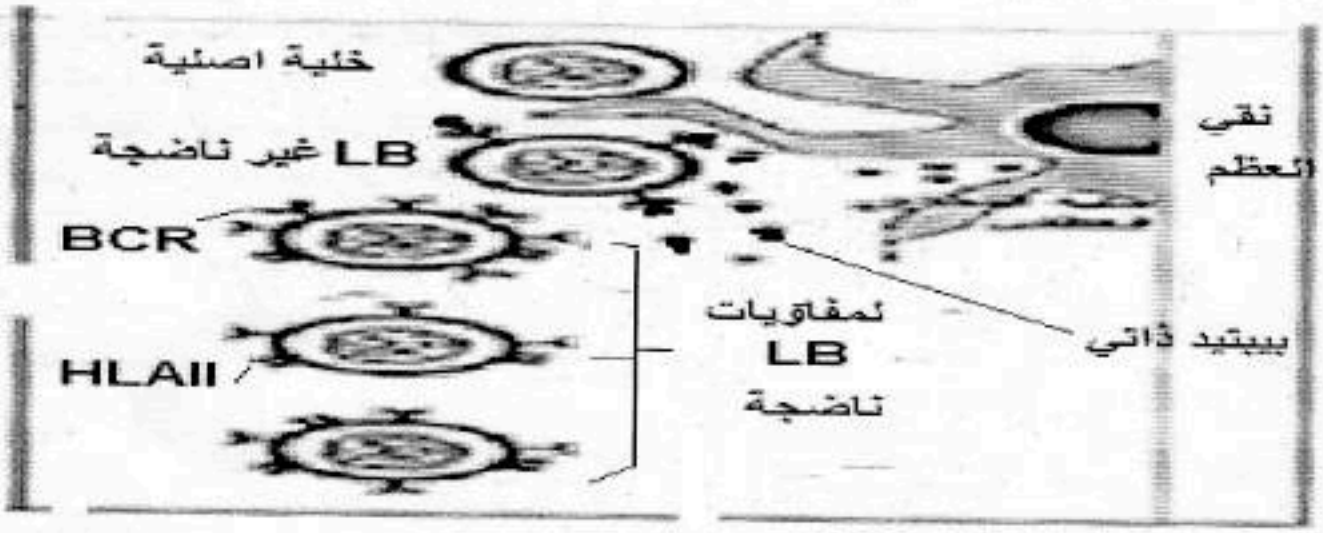
1 – يمكن إلغاء جميع الاستجابات المناعية بعد تعريض الجسم لجرعة قوية من الاشعاعات الأيونية Rayons ionisants ، موازاة مع ذلك نلاحظ انخفاضا في عدد الخلايا اللمفاوية في النخاع العظمي La moelle osseuse.

- **انطلاقا من هذه المعطيات ومعطيات الوثيقة (1) ، بين أصل الخلايا المناعية ، ومكان نضج هذه الخلايا .**



2 – يتجلى نضج اللمفاويات TوB في تركيبها لمستقبلات نوعية للموضع على سطحها ، ويحدث هذا النضج في النخاع العظمي ، ويخضع لمراقبة دقيقة بواسطة التماس مع عدة خلايا من محيطها مباشرة وباستقبال لعدة اشارات جزيئية.

أ – انطلاقا من الوثيقة بين أين وكيف يتم اكتساب الكفاءة المناعية من طرف اللمفاويات LB



هل يوجد تماثل بين هذا الانتقاء للمفايات LB والانتقاء النوع الثاني من اللمفايات LT من ناحية مقر وطريقة انتقاء اللمفويات الموهلة مناعيا للدفاع عن الذات

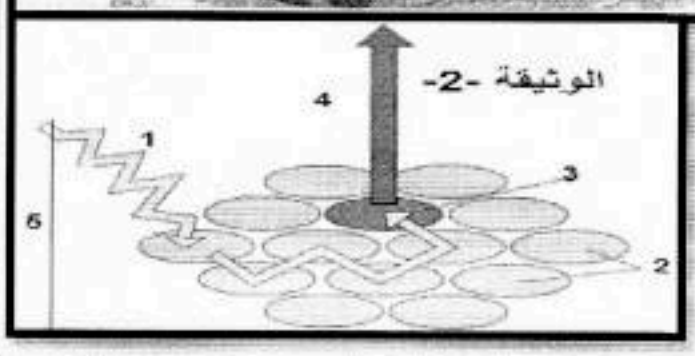
التمرين الثالث(08ن) التركيب الضوئي آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية، تتم وفق تسلسل مجموعة من التفاعلات دقيقة ومحدده.لمعرفة مقر هذه التحولات، مراحلها و آلياتها نقترح عليك الدراسة التالية:أولا:تمثل الوثيقة -1- ما فوق بنية عضية مسؤولة عن عملية التركيب الضوئي.

1-عنون الوثيقة-1- محددا في اي وسط اخذت.

2-انجر رسما تفسيريا متقن عليه البيانات اللازمة للعضية الممثلة في الوثيقة-1- مع ابراز اهم ميزتها بألوان مختلفة .

ثانيا:تملكالعناصر 4 من الوثيقة-1- القدرة على امتصاص الطاقة الضوئية و تحويلها إلى طاقة كيميائية.

تمثل الوثيقة-2- رسم تخطيطي مبسط لمعقد بروتيني في حالة نشاط.

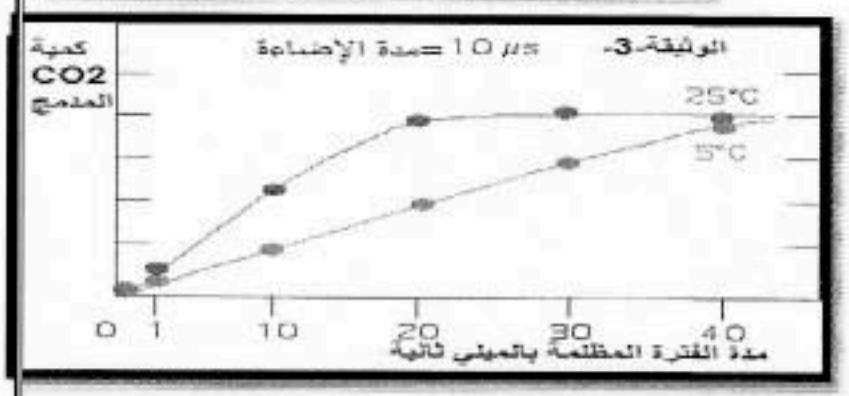


-أكمل بيانات الوثيقة-2- من 1 إلى 5.

2 - اشرح آلية عمل هذا المعقد البروتيني، مبينا الفرق في امتصاص الفوتونات بين العنصرين 2 و 3.

3-انجز رسما مبسطا عليه البيانات اللازمة تظهر فيه تهيج العنصر3

4-تنتقل الإليكترونات (e^-) تلقائيا من كمون أكسدة إرجاعية منخفض إلى كمون أكسدة ارجاعية مرتفع إلا انه



يمكن لـ (e^-) ان تنتقل خلال عملية التركيب الضوئي عكس هذا التدرج التلقائي و هذا في مناطق جد محددة للمعقد البروتيني، كما توضحه المعادلة الكيميائية التالية:

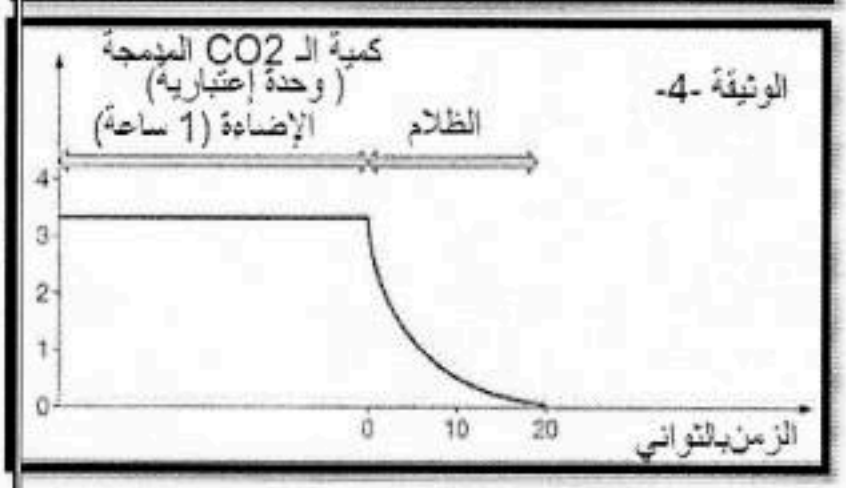
باستخدام مخطط كمون أكسدة ارجاعية ،بين فيه ما هو دور الذي يلعبه المعقد البروتيني لتحقيق هذا الانتقال الموضح في المعادلة 1.

ملاحظة:ركز على مستوى طاقة الـ (e^-)باستخدام القيم التالية

(-1)،(0)، (+1)(التمثيل يكون على الورقة الميلمترية).

ثانيا:

أ-لتحديد مراحل التركيب الضوئي،انجز العالم إمرسون تجربة على معلق الكلوريلا،حيث قيست نسبة CO_2المدمجة في المادة العضوية تحت تأثير درجة الحرارة مختلفة ،بعد تعريض الكلوريلا لضوء متقطع و شديد على شكل ومضات (مدة الومضة الواحدة sµ10)، النتائج ممثلة في الوثيقة -3



1-حلل المنحنيين.

2- فسر النتائج المحصل عليها معللا سبب اختلاف السرعة في الوسطين.

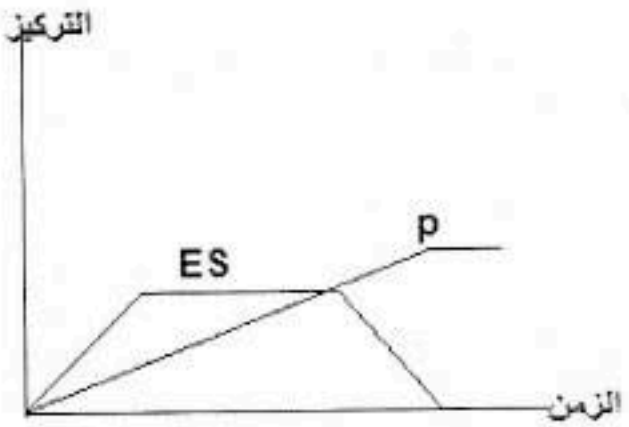
ب-قام العلمان كافرون و كول بعرض معلق من الصانعات الخضراء لإضاءة شديدة لمدة 10 دقائق في وسط يحتوي على CO_2 ^{14} ثم قيست سرعة إدماج CO_2في المادة العضوية خلال فترتي الإضاءة و الظلام.النتائج ممثلة في الوثيقة-4-

1-حلل المنحنى وفسر المنحنى

2-ماذا تستنتج؟

		التمرين الاول: 1- أ- الاشكاليتان
0,25	0,25	أ-كيف تم الانتقال من اللغة النووية الى اللغة البروتينية؟
0,25	0,25	ب-لماذا لايوجد توافق بين عدد رامزات المورثةالتي تشرف على تركيب البروتين وعدد الاحماض الامينية الداخلة في بناء البروتين؟
		1-ب الفرضية التفسيرية: أ- تنتقل نسخة من احدى سلسلتي ADN من النواة الى الهيولى تحدث لها ترجمة تتمثل هذه النسخة في ARNm
0,5	0,5	التجربة خلاصة خلوية خالية من ADN وبها متطلبات تركيب البروتين يضاف لها ARNM يلاحظ تناقص في ARNmوتناقص في الاحماض الامينية الحرة وزيادة في كمية البروتين
0,5	0,5	الفرضية ب- عدم توافق الثلاثيات من النيكليوتيدات مع عدد الاحماض الاميني الداخلة في بناء البروتين حيث كان من المفروض ان نجد3/1عددالنيكليوتيدات=عدد الاحماض الامينية
0,5	0,5	لان ADN به قطع دالة واخرى غير ذالة فعند استنساخARNm تستنسخ القطع الدالةالقطع الغير دالة ينتج ARNm طلائعي تحدف منه القطع الغير دالة وتبقى القطع الدالة تلصق ببعضها لينتج ARNmناضج يغادر النواة الى الهيولى
0,5	0,5	التجربة: التهجين بين المورثة وARNmالناضج يسجل عدم تطابقهما حيث المورثة اطول من ARNm فيتكاملان في بعض القطع والتي تمثل القطع الدالة ولايتكاملان في قطع اخرى والتي تمثل القطع الغير دالة
0,5	0,5	2-أ-المرحلة تتمثل في الترجمة
0,5	4x0,125	ب- A يمثل الريبوزوم B- يمثلARNt c – يمثل ARNm الجزيئات ح هي احماض امينية منشطة
0,5	2x0,25	ج – العناصر الاخرى : ATP وانزيم التنشيط
0,5	2x0,25	د – القدرة المضاعفة 1- تتمثل في تثبيت ونقل الحمض الاميني الى مقر التركيب 2- قراءة الرامزة بفضل الرامزة المضادة
0,5	2x0,25	3 – توقفت عملية التركيب لان الحمض الاميني اصبح لايمتلك مجموع امينية NH2 حرة فلا تتشكل الرابطة البيبتيدية لان الحمض الاميني الاول يشارك بمجموعة كربوكسيل والثاني يشارك بمجموعة امين تخرججزيئة من الماء وتتكون الرابطة البيبتيدية

		التمرين الثاني
0,5	0,5	1-الوصف :.....
		2- التحليل: قبل اضافة الانزيم يبقى تركيز الاوكسجين ثابتا في الوسط التجريبي
0,25	0,25	عند اضافة الانزيم تناقص سريع للاوكسجين ثم يستمر التناقص ببطء الى ان يتوقف استهلاكه
0.5	0,25x2	التفسير : بقاء تركيز الاوكسجين ثابتا لعدم حدوث تفاعل اكسدة مادة الايض بسبب غياب الانزيم
	0,125	تناقص الاوكسجين عند اضافة الانزيم يدل على ان الانزيم يستهلك الاوكسجين
0,5	0,125+0,25	من اجل اكسدة مادة الايض وان الاستهلاك سريع في البداية لان قوة التجادب بين الانزيم ومادة التفاعل اعظمية تم تتناقص قوة التجادب فيقل استهلاك الاوكسجين ويتوقف الاستهلاك لغياب مادة التفاعل

	0,125	2- حساب السرعةفي المجال ا ب =(2-0,5)/10-4= 6/1,5= 4 g/l/m في المجال ب ج تحسب بنفس الطريقة = 2,5 g/ l/m
0,5	0,125	
	0.25	السرعة في المجال ا ب اكبر من السرعة في المجال ب ج
		النتيجة : سرعة التفاعل الانزيمي اي الحركية الانزيمية تكون اعظمية في بداية التفاعل وتسمى بالسرعة الابتدائية Vi
0,5	0,5	التحليل المقارن : في التجربة1عدد المعقدات= عدد المعقدات في التجربة2 عدد جزيئات الانزيم في التجربة1اكثر من التجربة2 تركيز مادة التفاعل في التجربة2اكثر من التجربة1 السرعة الابتدائية في التجربتين متساوية
0,75	0,75	الاستنتاج :سرعة التفاعل تعتمد على عدد المعقدات المتشكلة ES العامل المحدد للسرعة : في التجربة1 هوتركيز مادة التفاعلل اما في التجربة2 فهو تركيز الانزيم
		 رسم المنحنى
0,5	0,5	1-التفسير رغم وجود نفس مادة التفاعل الاانه اختلف الناتج بسبب اختلاف الانزيم فنفس مادة التفاعل حفزت الانزيميان الا ان التاثير كان مختلف من انزيم لاخر , فالفوسفوجلوكوميتاز مختص في تحويل حمض الفوسفوريك من درة الكربون رقم 6 الى در الكربون رقم1 وغير قادر على الاشتغال على مادة التفاعل السكروز اما الفوسفتاز مختص في نزع حمض الفوسفوريك من الجلوكوز (اماهة)
075	0,75	تفاعل الاماهة يتاثر بدرجةPH حيث اصبح الانزيم عاطلا عن العمل في PH=1 بسبب تخريب البنية الفراغية له
0,5	0,5	2- المعلومة: الانزيم تاثيره نوعي بمادة التفاعل ونوع التفاعل الكيميائي ويعمل بدرجة حموضة محددة
0,75	3x0,25	3- عندما يصل الناتج الى حد معين يلبي احتياج الخلية فان احدى جزيئات الناتج ترتبط بالانزيم في موقع خاص فيتغير شكل موقع الارتباط ويصبح غير متكامل مع مادة التفاعل فيتوقف انتاج الناتج المرحلة الوسيطية هي مرحلة ضرورية لحدوث التفاعل الانزيمي حيث يتكون المعقد انزيم مادة التفاعل وتنشأ روابط ضعيفة بين نوع نحدد من الاحماض الامينية للامزيم ومادة التفاعل واذا لم يتشكل المعقد لن يحدث التفاعل زيادة تركيز S لوجود اضافة, زيادة تركيز الناتج P بقاء تركيز الانزيم ثابت

		التمرين الثالث
0,75	0,75	1- الشرح : في كل من شكلي الوثيقة1لايوجد توافق في كمون الاكسدة والارجاع للمعطي الاول للالكترونات الذي هو منخفض ووكمون الاكسدة والارجاع المستقبل النهائي للالكترونات الذي هو مرتفع. فيوجد فارق كبير فان الالية الفيزيائية التي تتحكم في انتقال الالكترونات تنتقل من ثنائية دات كمون اكسدة وارجاع منخفض الى ثنائية ذات كمون اكسدة وارجاع مرتفع هذا الانتقال تلقائي محرر للطاقة جزء من هده الطاقة المتحررة من الالكترون اثناء انتقاله تستغمل في تنشيط مضخات البروتونات
		2-
0,75	0,75	A/التحليل : في كل من التلاكويدات و الحويصلات لم يتم تركيب ATP سوى في حالة واحدة فقط وهي حالة تراكم للبروتونات بداخل التلاكويدات وداخل الحويصلات
1	0,5+0,5	الشروط : لحدوث فسفرة ADP يجب توفر فارق في الركيز للبروتونات بحيث يكون تركيزها بداخل التلاكويد اكثر من الحشوة ويكون تركيزها في الحيز بين غشائي اكثرمن المادة الاساسيةللميتوكوندري
1,75	7x0,25	B- 1: H20 2: O2 3: CO2 4: C6H12O6 5:فوتونات ضوئية القسم A: يمثل المرحلة الكيموضوئية مقرها غشاء التلاكويد القسم B: المرحلة الكيموحيوية مقرها الحشوة
1	1	التركيب الكمياني:

	التلاكويد	الحشوة
بنظامان ضوئيان	+ +++++++++	- ----------
نواقل الالكترونات	+ +++++++++	- ----------
ATPsynthetase	+++++++++	- ----------
مرافقات الزيمية NADP+ /NADPH.H+	----------	+++++++++
ATP.ADP.PI	----------	+++++++++
الزيمات تارغة للهيدروجين gCO2	----------	+++++++++
Rudip +Rubisco	----------	++++++++++

0,75	3x0,25	ج-1 غياب نواتج المرحلة الكيموضوئية تتوقف تفاعلات المرحلة الكيموحيوية لان تحولAPG الى PGAL يتطلب وجود تلك النواتج اما انطلاق الاكسجين فهو يتطلب الاضاءة والمستقبل والتلاكويدات لكن لمدة زمنية محدودة لان المستقبل لايجدد لان تجديده يعتمد على تحول APG الىPGAL فالجسر G ادن ينقل كل من NADPH.H+ و ATP حتى يستمر انطلاق الاكسجين يجب ان تجدد كل من المستقبل و ; ADP+PI +(NADP +)والتي ينقلها الجسر R اما انتاج المادة العضوية الجلوكوز يتطلب NADPH.H+ و ATP
1,5	1,5	رسم تخطيطي وظيفي لمافوق بنية غشاء التلاكويد .....
0,75	0,75	التفسير : يوجد فرق من ناحية مقدار تدفق البروتونات عبر الغشاء من المادة الاساسية الى الحيز بين غشائي بحيث يكون مقدار التدفق في حالة اكسدةNADH.H+ اكثر من حالة اكسدة FADH2 والسبب راجع للاختلاف في كمون الاكسدة والارجاع بحيث يكون منخفض اكثر في حالةNADH.H+ فالالكترونات المتحررة تنتقل عبر ثلاث مستويات للطاقة في حين عند اكسدة FADH2 تنفل عبر مستويين فتتحرر طاقة اقل تضخ مقدار اقل من البروتونات
0,75	0,5+0,25	مقدار ATP يكون مختلف فيكون اكثر في حالة اكسدة جزيئة NADH.H+ تتشكل 3ATP اما في حالة اكسدة جزيئة من FADH2 تتشكل 2ATP

P :guernane