ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . السنة الدراسية : .....

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خيرة فليتي - نمط الحصة : تركيبية .

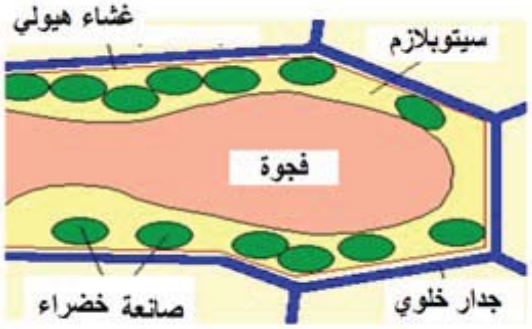
تذكير بالمكتسبات القبلية .

- لديك الظواهر الحيوية التالية :

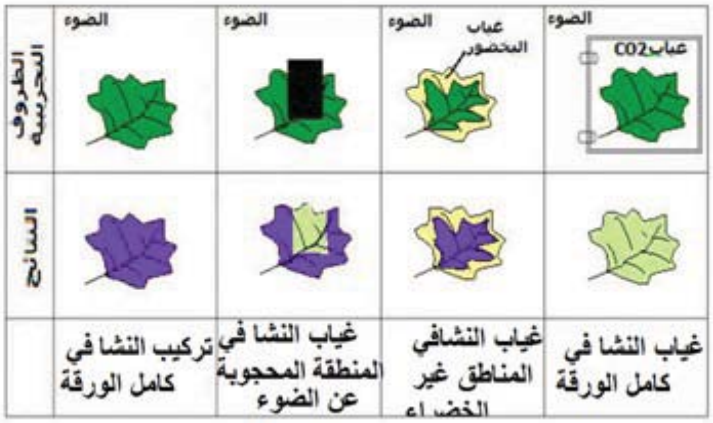
عملية النسخ - عملية الترجمة - تنشيط الأحماض الأمينية - عمل مضخة الصوديوم / بوتاسيوم .

- ما هي الخاصية المشتركة بين هذه الظواهر الحيوية ؟
- ما هي الإشكالية التي يمكن طرحها ؟

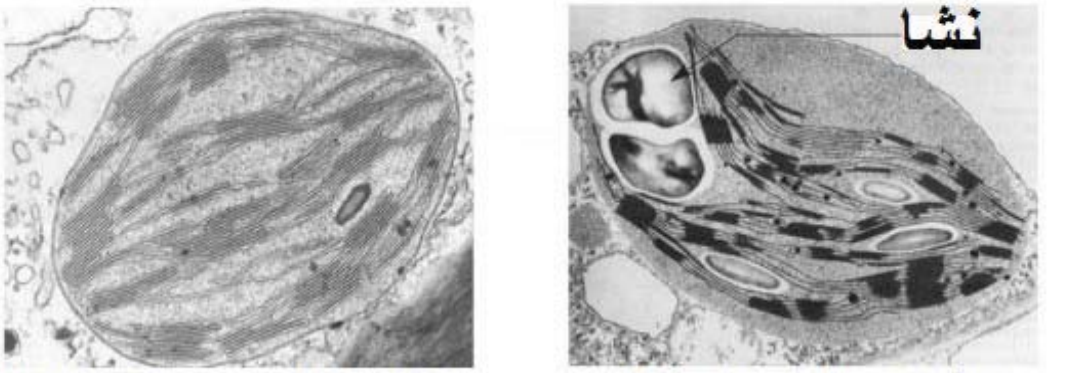
المجال 2 : تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية .



الشكل (1)



الشكل (2)



الشكل (3)

وثيقة (1)

1- أكتب عنوانا مناسبا للشكل (1) .

2- بعد أن نحجب مجموعة من النباتات الكاملة عن الضوء تماما لمدة 24 سا نخضعها لظروف تجريبية متغيرة ، ثم ننزع من كل نبات ورقة بهدف الكشف عن تركيب النشا . الخطوات التجريبية ونتائجها موضحة في جدول الشكل (2) .

- استخرج شروط تركيب النشا .

3- ضع علاقة بين الأشكال (1 ، 2 ، 3) ثم أكتب معادلة التفاعل .و استنتج التحولات الطاقوية الحاصلة ثم مثلها بمخطط تحصيلي .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف .

السنة الدراسية .....

((بطاقة عملية رقم 1))

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية

إعداد الأستاذة خ فليتي

المجال التعلمي : تحويل الطاقة على المستوى مافوق البنية الخلوية .

الوحدة التعلمية : ألية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة .

الحصة التعلمية : .....

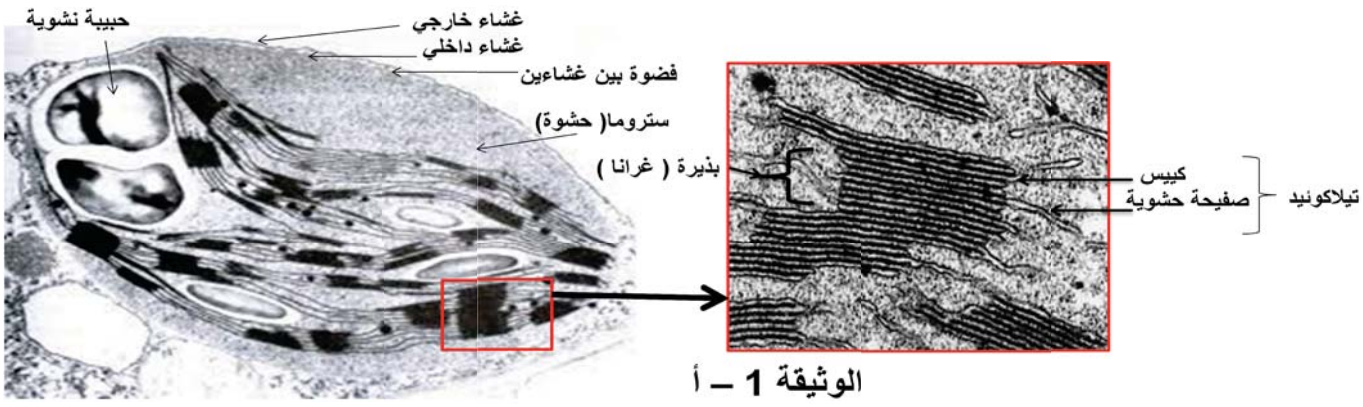
وضعية الإنطلاق :

الخلية النباتية الخضراء تتكون من عدة عضيات مختلفة البنى لكل منها وظيفة خاصة ، فالصانعة الخضراء مقر عملية التركيب الضوئي تقوم بامتصاص الضوء و تثبيت الـ CO_2 و طرح الـ O_2 و تركب خلال ذلك المادة العضوية (النشا) .و هذه الظواهر لا تتم عند عضيات أخرى .

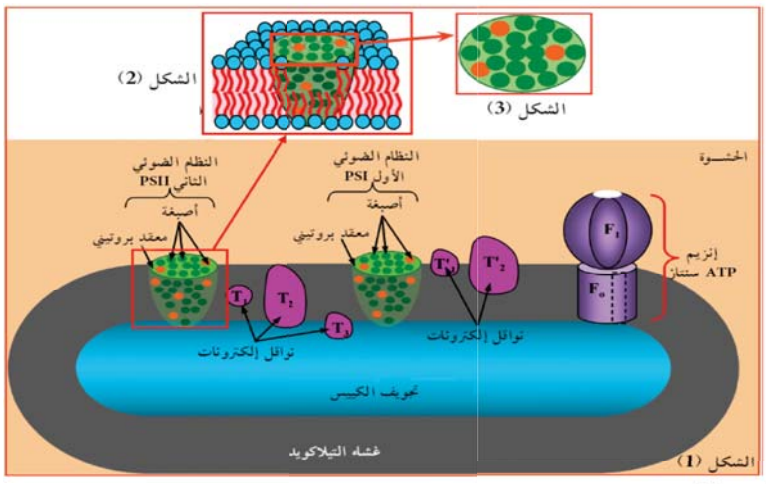
- **ما هي المشكلة العلمية التي يمكن طرحها ؟ إقترح فرضية .**

البحث و التقصي :

1/ دراسة بنية الصانعة الخضراء : – تمثل الوثيقة (1- أ) صورة بالمجهر الإلكتروني للصانعة الخضراء و جزء مكبر لها .و الوثيقة (1- ب) معطيات عن التركيب الكيموحيوي لبعض مكونات الصانعة الخضراء



الوثيقة 1 – أ



جزء الصانعة الخضراء	أهم المكونات الكيميائية .
أغشية التيلاكوئيد	أصبغة يخضورية أ ب أصبغة أشباه الجزرين نواقل الكترونات أنظمة ضوئية (PS1 ; PS2) إنزيم ATPSynthase (الكرية المذنبة) انزيم أكسدة الماء
الحشوة	مواد أيضية لتركيب الجزيئات العضوية مرافقات إنزيمية (NADPH; NADP+) ATP; ADP ; Pi إنزيمات متنوعة أهمها ريبيلوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز Rubisco

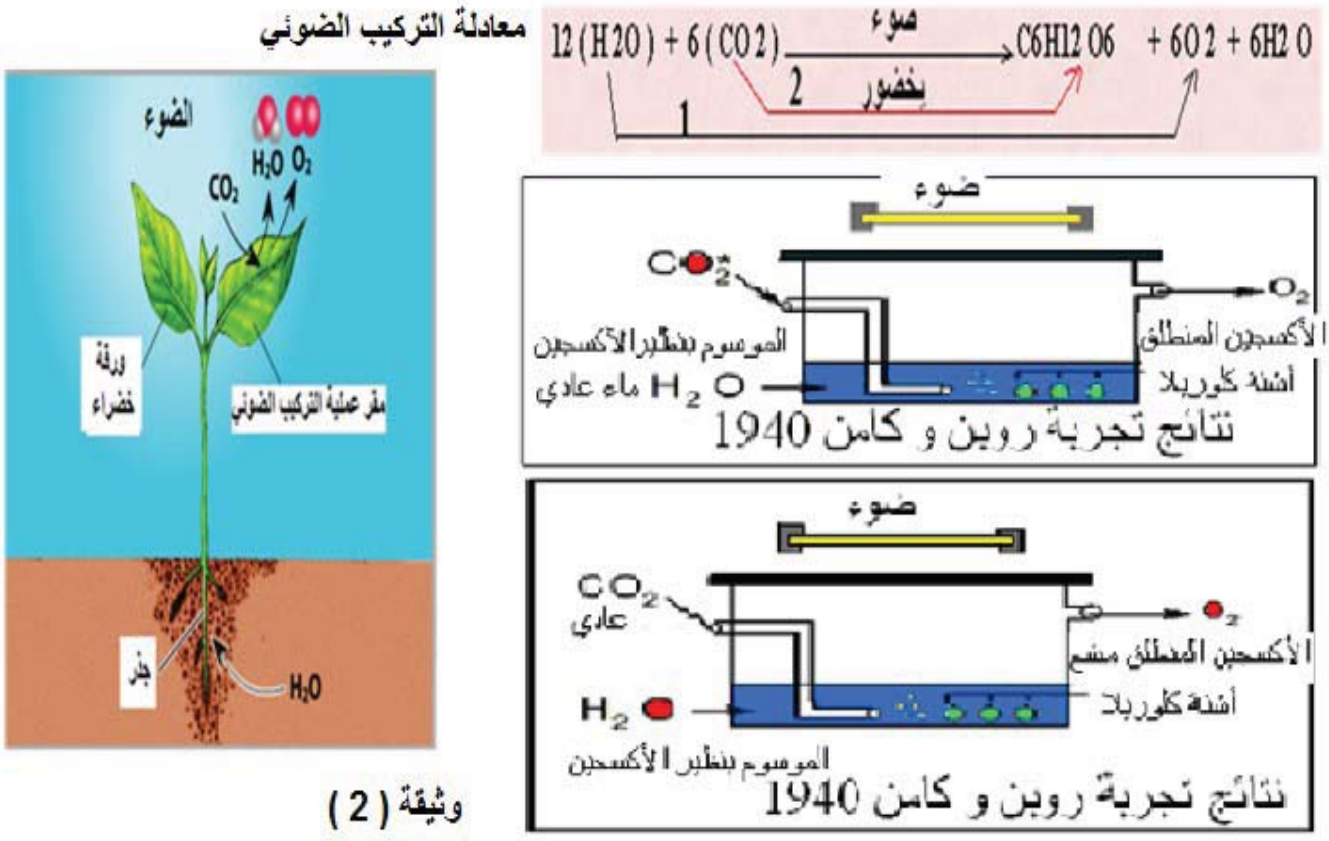
الوثيقة 1 – ب

1- باستغلال منهجي للوثيقة (1) : مثّل برسم تخطيطي ما فوق بنية الصانعة الخضراء مبرزا التركيب الكيموحيوي .

2- استنتج مع التعليل الميزة البنيوية للصانعة الخضراء .

3- ماذا تستنتج من مقارنة التركيب الكيموحيوي لكل من غشاء التيلاكوئيد و الستروما ؟

2/ تمثل الوثيقة (2) معادلة التركيب الضوئي و نتائج تجربة روبن.



وثيقة (2)

1- حلّل التفاعلين (1 و 2) في معادلة التركيب الضوئي . ماذا تستنتج ؟
2- هل نتائج تجربة روبن تؤكد المعلومات المستخرجة من المعادلة ؟ وضح ذلك.
3- باستغلال معطيات التركيب الكيموحيوي لكل من غشاء التيلاكوئيد و الستروما ومعادلة التركيب الضوئي استنتج دور كل منهما في سيرورة هذه الظاهرة .

بناء خلاصة : من خلال المعارف المبنية قدم خلاصة حول مقر عملية التركيب الضوئي .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية

الأستاذة : خيرة فليتي

مذكرة تربوية 02

السنة الدراسية : .. 20 / .. 20

الفئة المستهدفة : 3ع ت

المجال المفاهيمي : **تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية** **نمط الحصة** :تحليلة / تركيبية

الوحدة التعلمية : **1/ آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة**

الحصة التعلمية : التفاعل الكيموضوئي

الكفاءة القاعدية (1) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات ما فوق خلوية

مؤشر الكفاءة : يستخرج آلية أكسدة الماء و انطلاق الـ O2

الوسائل المستعملة	الأهداف المنهجية
السبورة ، وثائق ، جهاز العرض الرقمي	**I / تطبيق الإستدلال العلمي :** - استقصاء المعلومات - وضع علاقة منطقية بين المعلومات . إثبات فرضية . **II/ التبليغ و التواصل :** التعبير العلمي واللغوي الدقيق- التمثيل الخطي .

سير الدرس :

وضعية الإنطلاق : من خلال دراسة التركيب الكيموحيوي لغشاء التيلاكوئيد تبين أنه مقر حدوث التفاعل الكيموضوئي الذي يتم فيه أكسدة الماء و انطلاق الـ O2

- الإشكالية : ما هي آلية أكسدة الماء و انطلاق الـ O2؟

- **الفرضية : التفاعل الكيموضوئي يتم وفق التفاعلات التالية :**

- **الأنظمة الضوئية تمتص الضوء باعتبارها تضم الصبغات اليخضورية .**
- **يتحفز ا نزيم اكسدة الماء الموجود في النظام الضوئي الثاني ليؤكسد الماء فينطلق الـ O2 .و تنتج بروتونات و الكترونات .**
- **تنتقل الإلكترونات عبر سلسلة النواقل ليستقبلها مستقبل نهائي موجود في الستروما .**
- **البروتونات المتراكمة في التجويف تميل إلى الميز نحو الستروما عبر الغشاء وفق تدرج التركيز .**
- **انزيم الـ ATP سنتاز يركب الـ ATP.**
-

- **النشاطات المقترحة :**
- 1/ إظهار دور الضوء و مستقبل الإلكترونات انطلاقا من دراسة نتائج تجريبية على تيلاكوئيد معزولة في ظروف تجريبية مختلفة من الظلام و الضوء وقبل و بعد حقن مستقبل الإلكترونات الإصطناعي .

2/ إظهار دور اليخضور و الضوء في اكسدة الماء و إرجاع مستقبل الإلكترونات ، دراسة وثائق : مقارنة طيف الإمتصاص مع طيف الإصدار – تاثير الفوتون الضوئي على جزيئة اليخضور و اقتراح التفسير الذري – ترتيب الأصبغة اليخضورية في النظام الضوئي – مخطط كمون الأكسدة الإرجاعية - معادلات الأكسدة الإرجاعية للسلسلة التركيبية الضوئية .

3/ آلية تركيب الـ ATP : علاقة اكسدة الماء بتركيب الـ ATP (باك 2010)- شروط التركيب (باك 2008) .

المعارف المبنية :

- يتطلب التفاعل الكيموضوئي الذي يتم على مستوى غشاء التيلاكوئيد : ضوء – مستقبل إلكترونات – ADP , Pi
- بوجود الضوء و اليخضور يتم اكسدة الماء و ارجاع مستقبل الإلكترونات و بالتالي تنتقل الإلكترونات عكس اتجاهها التلقائي .
- النظام الضوئي لاقط للفوتونات الضوئية و محرر للإلكترونات بفضل الأصبغة الهوائية و المركز التفاعلي .
- الفوتون الضوئي يهيج الصبغات الهوائية في النظام الضوئي فتنتقل الطاقة من صبغة إلى أخرى دون انتقال الإلكترون و عند وصولها إلى المركز التفاعلي يتأكسد محررا الكترونات .
- يرجع الـ PSII بالإلكترونات الناتجة عن اكسدة الماء ، و يرجع الـ PSI بالإلكترونات الناتجة عن اكسدة الـ PSII
- تنتقل الإلكترونات عبر سلسلة النواقل حسب تزايد كمون الأكسدة الإرجاعية (انتقال تلقائي) .
- يرافق نقل الإلكترونات ضخ البروتونات من الستروما إلى التجويف عكس تدرج التركيز .
- يرافق اكسدة الماء و ارجاع المستقبل النهائي بوجود الضوء فسفرة الـ ADP إنها الفسفرة الضوئية .

خلاصة :

- تتلخص تفاعلات المرحلة الكيموضوئية فيما يلي :

- تتأكسد جزيئه اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة ، متخلية عن é .

- تسترجع جزيئه اليخضور المؤكسدة ضوئيا شكلها المرجع ، وبالتالي قابلية التنبيه انطلاقا من é الناتجة عن التحلل الضوئي للماء

- تنتقل é الناتجة عن المركز التفاعلي عبر سلسلة من النواقل حسب تزايد كمون الأكسدة الإرجاعية .

- تستقبل é من قبل مستقبل نهائي فيزيولوجي يسمى +NADP الذي يرجع بواسطة إنزيم NADP Réductase إلى $NADPHH^+$.

- يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة النواقل حسب تزايد كمون الأكسدة الإرجاعية تراكم البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء وتلك المنقولة من الحشوة باتجاه تجويف التيلاكوئيد
- إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكوئيد وحشوة الصانعة الخضراء ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر الـ ATP سنتاز .
- تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات المعدني Pi إنها الفسفرة الضوئية .

تطبيقات : نماذج باك 2015 / 2013 / 2012

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

((بطاقة عملية رقم 02))

المجال التعلمي : تحويل الطاقة على المستوى مافوق البنية الخلوية . **إعداد الأستاذة خيرة فليتي**

الوحدة التعلمية : ألية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة . **المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية**

الحصة التعلمية : .....

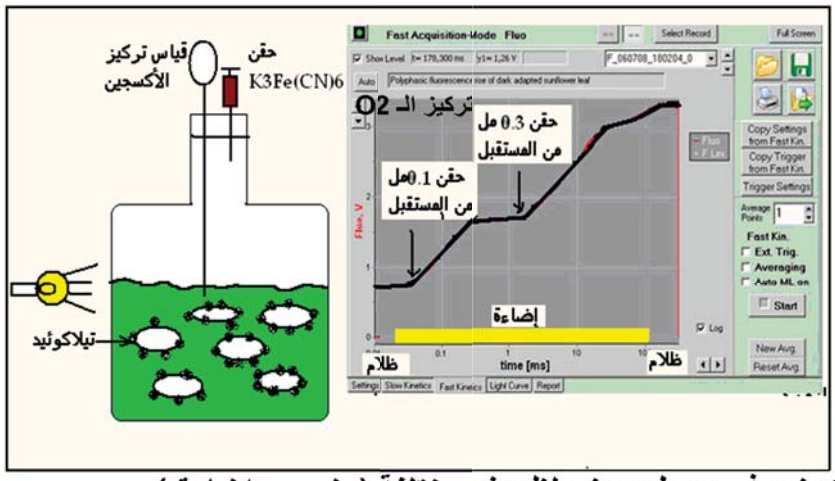
<u>وضعية الإنطلاق</u> : من خلال دراسة التركيب الكيموحيوي لغشاء التيلاكوئيد تبين أنه مقر حدوث التفاعل الكيموضوئي الذي يتم فيه أكسدة الماء و انطلاق الـ O2 .

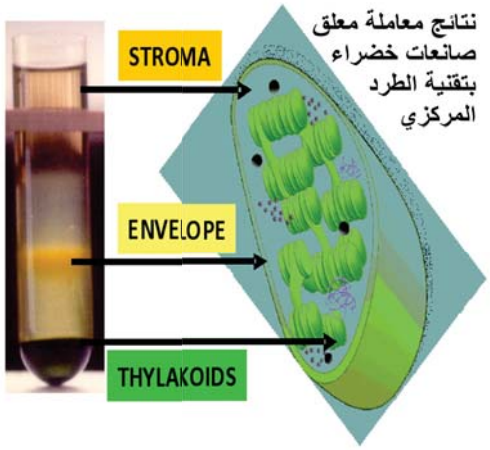
ما هي المشكلة العلمية المطروحة ؟ اقترح فرضية أو فرضيات .

<u>البحث و التقصي :</u>

<u>1/ إظهار دور الضوء و مستقبل الإلكترونات</u> :

- تمثل الوثيقة (2) نتائج تجريبية باستعمال EXAO . على معلق تيلاكوئيد معزولة .





- **تجربة : - تعزل تلاكوئيد سليمة وحية وتوضع في وسط يعرض لظروف مختلفة (ضوء ، إضاءة) .**
- **يضاف للوسط في فترة الإضاءة محلول فيروسيانور البوتاسيوم (K3 Fe (CN)6) بتركيز 0.1 مل ثم 0.3 مل الذي يقوم بدور مستقبل إلكترونات . فلوحظ بعد حقن المحلول يتغير لونه من البني المحمر (حالة مؤكسدة) إلى أخضر (حالة مرجعة) .**
- **نقوم خلال ذلك بقياس تركيز ثنائي الأكسجين في الوسط**

وثيقة (1)

1- **حلّل** منحنى تطور تركيز ثنائي الأكسجين بدلالة الزمن . و تغير لون محلول فيرو سيانور البوتاسيوم . ثمّ **أكتب معادلة التفاعل** الحاصل بوجود الضوء بعد حقن مستقبل الإلكترونات . ماذا تستنتج ؟.

2- علما أننا نحصل على نفس النتائج السابقة سواء بوجود الـ CO2 أو بغيابه . ماذا تستنتج ؟

3- أثناء تفاعل الأكسدة الإرجاعية تنتقل الإلكترونات تلقائيا من المركب ذي كمون أكسدة إرجاعية منخفض (طاقته عالية) إلى مركب ذي كمون أكسدة إرجاعية مرتفع (طاقته منخفضة) ، علما أن كمون الأكسدة الإرجاعية للماء (0.82 فولط) و للـ Fe^{3+} (0.32 فولط) .

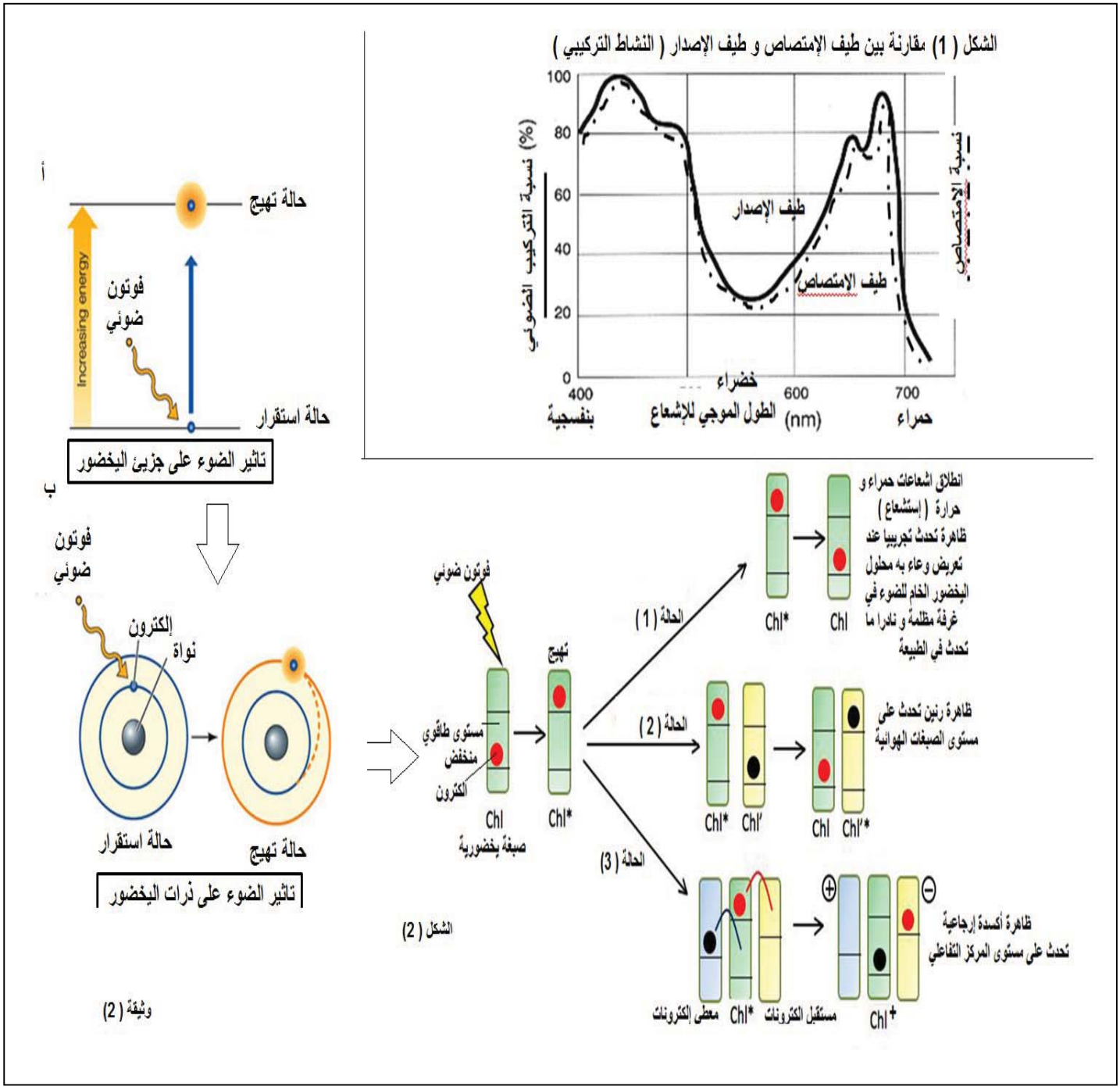
أ- مثل بمخطط بسيط العلاقة بين طاقة المركبين ($H2O - Fe^{3+}$) و كمون أكسدتهما الإرجاعية

ب- ما هي المشكلة العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

- **للتحقق من صحة الفرضية ندرس النشاط (2) .**

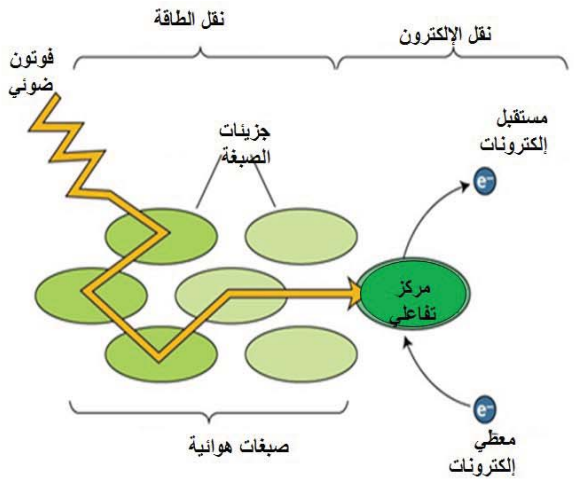
2/ إظهار دور اليخضور و الضوء في اكسدة الماء و إرجاع مستقبل الإلكترونات :

المرحلة (1) : تحديد العلاقة بين الضوء و اليخضور .دراسة الوثيقة (2)

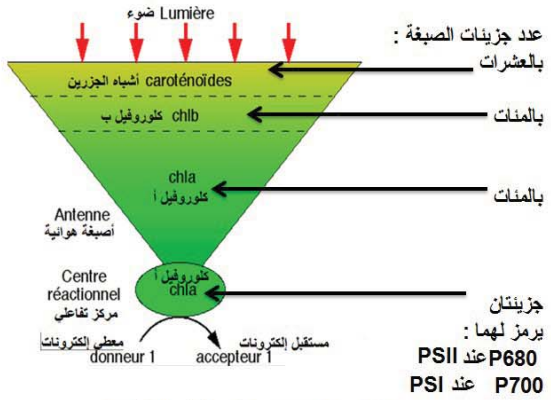


1- باستغلال منهجي للوثيقة (2) اشرح العلاقة بين الضوء و جزيئات اليخضور . مدعما اجابتك برسومات تخطيطية على المستوى الذري للحالات الثلاث لتأثير الضوء على اليخضور .

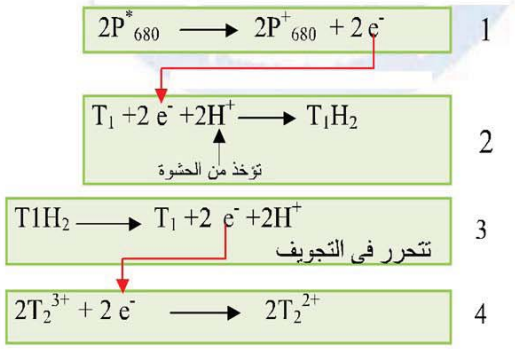
المرحلة (2) : تأثير الضوء على النظام الضوئي .دراسة الوثيقة (3)



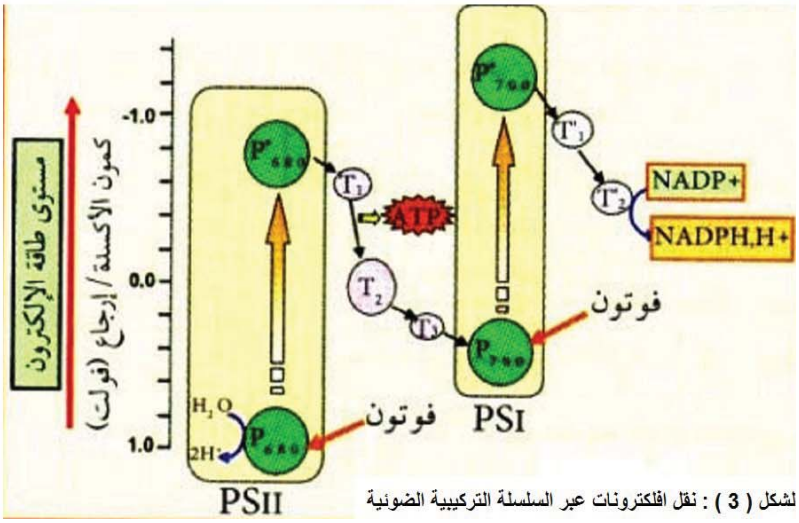
الشكل (2)تاثير الفوتون الضوئي على صبغات النظام الضوئي



الشكل (1) ترتيب الأصبغة في النظام الضوئي



الشكل (4) : معادلات الأكسدة الإرجاعية للنظام الضوئي الثاني و نواقله



لشكل (3) : نقل افلكترونات عبر السلسلة التركيبية الضوئية

وثيقة 3

1- باستغلال الشكل (1) و (2) صف البنية الوظيفية للنظام الضوئي ؟ ثمّ مثّل برسم تخطيطي وظيفي نظاما ضوئيا على مستوى غشاء التيلاكوئيد تظهر عليه تاثير الفوتون الضوئي.

2- هل يمكنك الشكل (3) و المعلومات المكتسبة التحقق من صحة الفرضية . وضّح ذلك بشرح كيف تنتقل الإلكترونات من H2O إلى مستقبل الإلكترونات عكس اتجاهها التلقائي .

3- يرافق نقل الإلكترونات عبر سلسلة النواقل ، نقل البروتونات أيضا . باستغلال معادلات الشكل (4) اشرح ذلك.

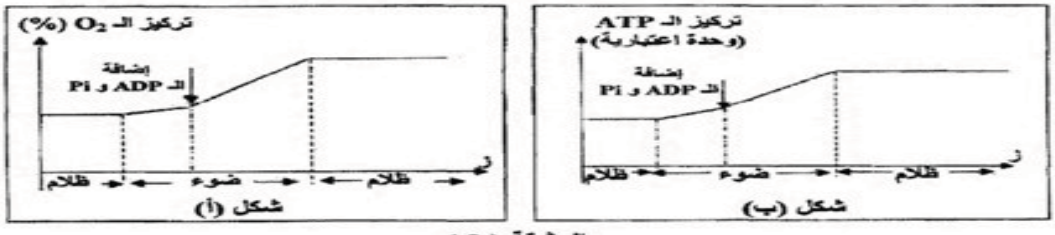
4- اكمل الرسم السابق (السؤال 1) بالمعلومات المستخرجة .

- ما هي المشكلة العلمية التي يطرحها الرسم التخطيطي المحصل عليه ؟ اقترح فرضية .

3/ آلية تركيب الـ ATP على مستوى غشاء التيلاكوئيد :

أ/ العلاقة بين أكسدة الماء و تركيب الـ ATP: دمج الجزء 2 من باك 2010

2- تم قياس تركيز الأكسجين والـ ATP لمعلق من عضيات الوثيقة (1) ضمن شروط تجريبية مناسبة.
النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

أ- قدّم تحليلا مقارنا للشكلين (أ ، ب) للوثيقة (2).

ب- ماذا تستنتج ؟

ب/ شروط تركيب الـ ATP : دمج تمرين باك 2008 .

التمرين الأول : (09 نقاط)

I ــ

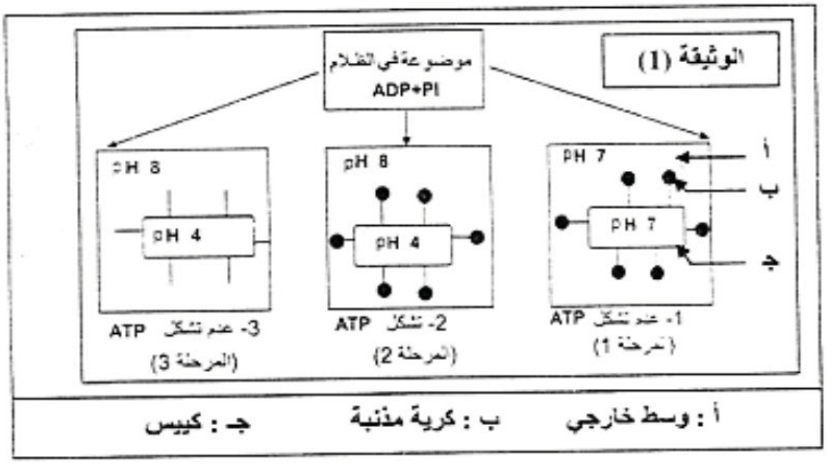
لغرض دراسة شروط تشكل الـــ ATP أثناء عملية التركيب الضوئي، نجري التجربتين التاليتين :

التجربة 1 :

عزلت التيلاكوئيدات بالطرد المركزي بعد تجزئة الصانعة الخضراء بتعريضها لصدمة حلولية، مراحل التجربة ونتائجها ممثلة في الوثيقة (1).

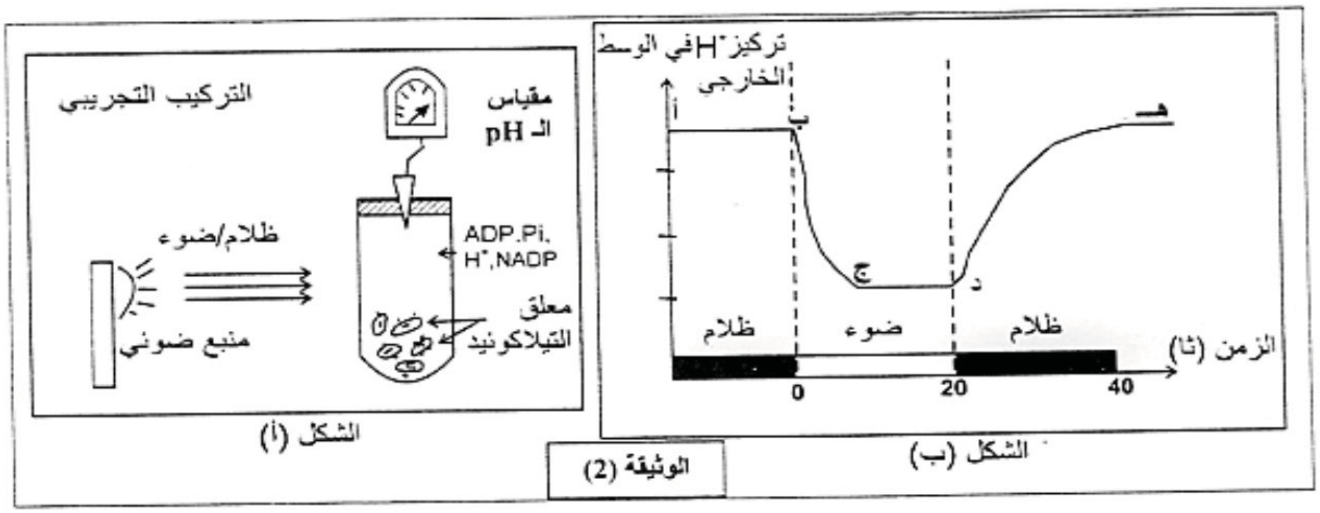
1 ــ حلل النتائج الموضحة في الوثيقة (1) وماذا تستخلص فيما يخص شروط تركيب الـــATP ؟

2 ــ ما الغرض من إجراء التجربة فـــي الظلام ؟



التجربة 2 :

قصد دراسة سلوك غـــشاء التيلاكونيـــد تجاه البروتونات ، ننجز التركيب التجريبي الموضح في الشكل (أ) مـــن الوثيقـــة (2) نتائج هذه التجربة ممثلة في الـــشكل (ب) من نفس الوثيقة.



1ــ حلل المنحنى وفق القطع (أ ب) ، (ب ج) ، (ج د) ،(دهـــ).

2 ــ ماذا يمكنك استخلاصه حول سلوك الغشاء تجاه البروتونات؟

3 ــ يضاف إلى الوسط مادة تجعل غشاء التيلاكوئيد نفوذا للبروتونات وكنتيجة لذلك سجل عدم تشكيل الـــ ATP.

* كيف تفسر ذلك ؟

4 ــ بالاعتماد على نتائج التجربة (2) وما توصلت إليه في التجربة (1) ، علل تشكل الـــ ATP في الفترتين الزمنيتين (0 ـــــ 20 ثانية) ، (20 ـــــ 40 ثانية) من الشكل (ب) للوثيقة (2) .

II ــ باستغلال نتائج التجربتين 1، 2 ومعارفك ، وضح برسم تخطيطي وظيفي سلسلة التفاعلات التي تؤدي إلى استمرار تركيب الـــ ATP ، مع وضع كافة البيانات.

بناء خلاصة : بناء على المعلومات المستخرجة قدم خلاصة حول الية التفاعل الكيموضوئي مدعما ذلك بمعادلة اجمالية

الجزء الثاني من التمرين الأول بكالوريا 2013

II- بغرض معرفة مصدر الإلكترونات وآلية انتقالها في السلسلة التركيبية الضوئية، نقترح الدراسة التالية:

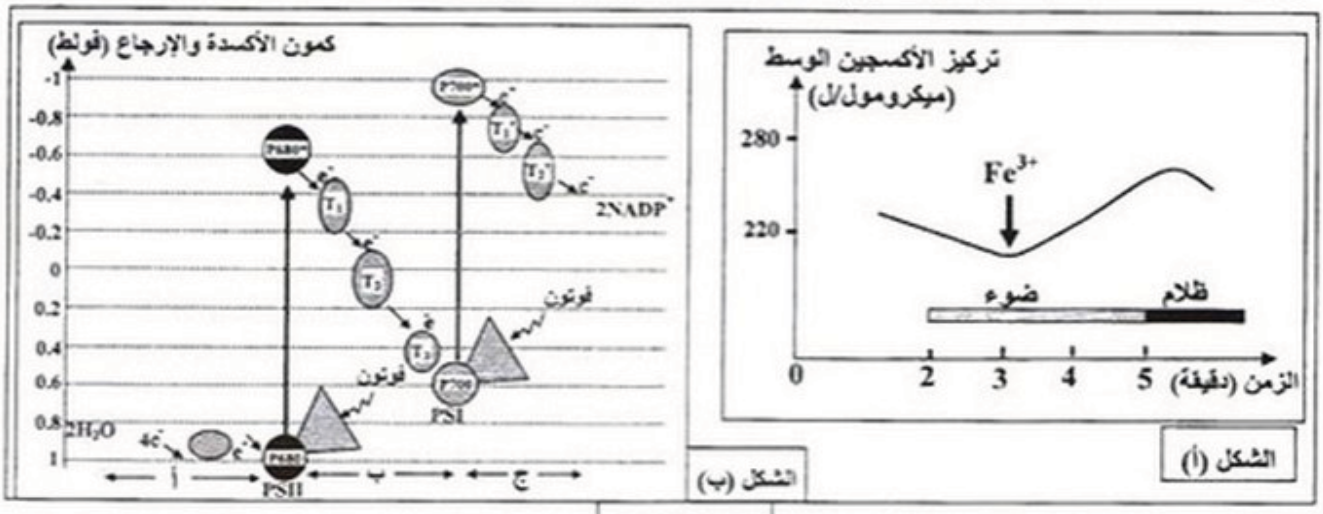
تجربة: وضع معلق من الصانعات الخضراء المعزولة في وسط سائل خلوي خال من الـ CO_2 ومعرض للضوء.

في الزمن 3 دقائق، أضيف للوسط مستقبل للإلكترونات Fe^{3+} (كاشف هيل) الذي يأخذ لونا بنيا محمرا في الحالة المؤكسدة، ولونا أخضرا في الحالة المرجعة حسب المعادلة التالية: $Fe^{3+}+e^- \rightarrow Fe^{2+}$.

وفي الزمن 5 دقائق، نقل الوسط إلى الظلام.

نتائج قياس تغيرات تركيز الـ O_2 في الوسط ممثلة بمنحنى الشكل "أ" من الوثيقة (2).

- يمثل مخطط الشكل "ب" من الوثيقة (2) مسار انتقال الإلكترونات في السلسله التركيبيه الضوئيه.



الوثيقة (2)

1- حلّل منحنى الشكل "أ" من الوثيقة (2). ماذا تستنتج ؟

2- اشرح آلية انتقال الالكترونات في الأجزاء أ، ب، ج من الشكل (ب).

3- مما توصلت إليه ومعارفك. مثّل برسم وظيفي المرحلة المعنية من التركيب الضوئي على مستوى غشاء التيلاكوئيد.

التمرين الثالث: (7 نقاط)

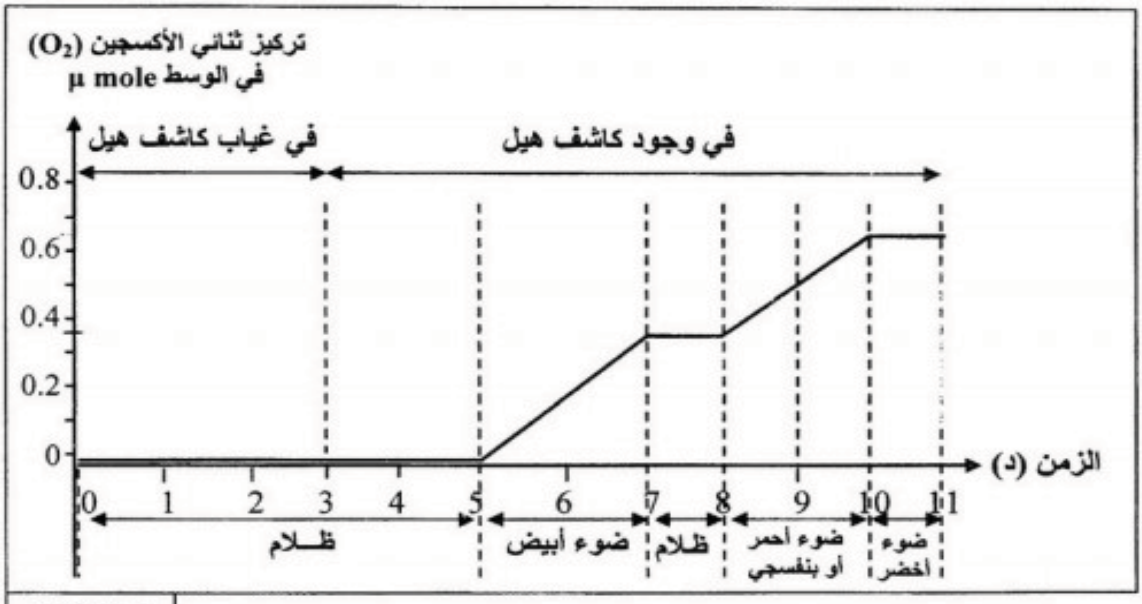
الخلايا اليخضورية، بِتَعَضِّيهَا الخاص كائنات ذاتية التغذية وقادرة على تحويل الطاقة.

I- الصانعات الخضراء عضيات سيتوبلازمية متخصصة تُحَوّلُ الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة.

- بيّن برسم عليه البيانات تبرز من خلاله أن الصانعة الخضراء عضية ذات بنية ونشاط بيوكيميائي حجيري.

II- قصد التعرف على بعض آليات التركيب الضوئي أُنجِزَتْ خطوات تجريبية باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) على معلق صانعات خضراء مفتوحة الغلاف موضوعة ضمن مفاعل حيوي خال من CO_2 ومصدر إشعاعات ضوئية مختلفة وكاشف هيل (Hill) وهو محلول مُؤكْسِد يحتوي على شوارد الحديد Fe^{3+}.

الشروط والنتائج التجريبية مبينة في الوثيقة (1):



الوثيقة(1)

1- أ- حلّل النتائج الممثّلة في الوثيقة (1).

ب- استنتج الشروط التجريبية اللازمة لحدوث تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في الكيس (التيلاكويد).

جـ- وضّح تسلسل آليات هذه المرحلة في الحالة الطبيعية.

2- اكتب المعادلة الإجمالية للمرحلة الكيموضوئية في الحالة الطبيعية.

3- ما أهمية هذه التجربة بخصوص إظهار ما يلي:

أ- علاقة أكسدة الماء بتثبيت CO_2.

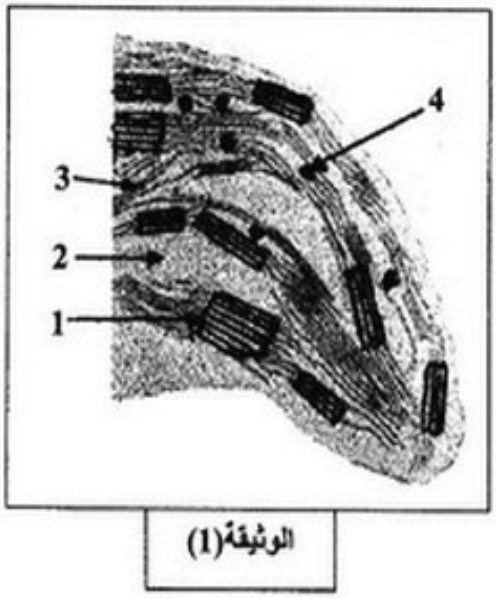
ب- مصدر الأكسجين المنطلق أثناء عملية التركيب الضوئي.

جـ- مراحل التركيب الضوئي.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ترتبط حياة الخلية بعدة تفاعلات بيوكيميائية منها تفاعلات تحويل الطاقة واستعمالها.

I- سمحت الدراسة التي أنجزت على طحلب الكلوريلا (نبات أخضر وحيد الخلية) بالتعرف على العضية الخلوية مقر التفاعلات البيوكيميائية لتحويل الطاقة والممثلة بالوثيقة(1).



الوثيقة(1)

1- اكتب البيانات المرقمة في الوثيقة(1).

2- ضع عنوانا مناسبا للوثيقة(1).

3- أنجز رسما تخطيطيا للعنصر (1) من الوثيقة (1) عليه كافة البيانات.

II- لغرض التعرف على التفاعلات البيوكيميائية لتحويل الطاقة التي تتم في مستوى العضية المدروسة، أنجزت سلسلة من التجارب التالية:

التجربة الأولى: حضّر معلق من العناصر(1) من الوثيقة(1) في جهاز تجريبي ووضع في الظلام. ثم عرض المعلق للضوء في الفترة الزمنية ($ز_1$ إلى $ز_3$). في الأزمنة ($ز_2$) و($ز_4$) حقن في الوسط المحضر مادة DCPIP (مادة مستقبلة للإلكترونات) . تمّ تتبع تطور تركيز غاز الأكسجين في الوسط بدلالة الزمن. النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل(أ) من الوثيقة(2).

التجربة الثانية: أدخل في الزمن ($ز_0$) العنصر(1) من الوثيقة(1) في وسط مماثل لوسط العنصر (2) و متساوي التوتر وثابت الـ pH وغير مشبع بالأكسجين ومضاف إليه مادة (DCPIP)، تمّ تتبع تطور تركيز الأكسجين والـ ATP بدلالة الزمن في شروط تجريبية (ظلام وضوء) مع تزويد الوسط بكل من الـ: Pi و ADP.

النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكلين (ب و ج) من الوثيقة(2) حيث:

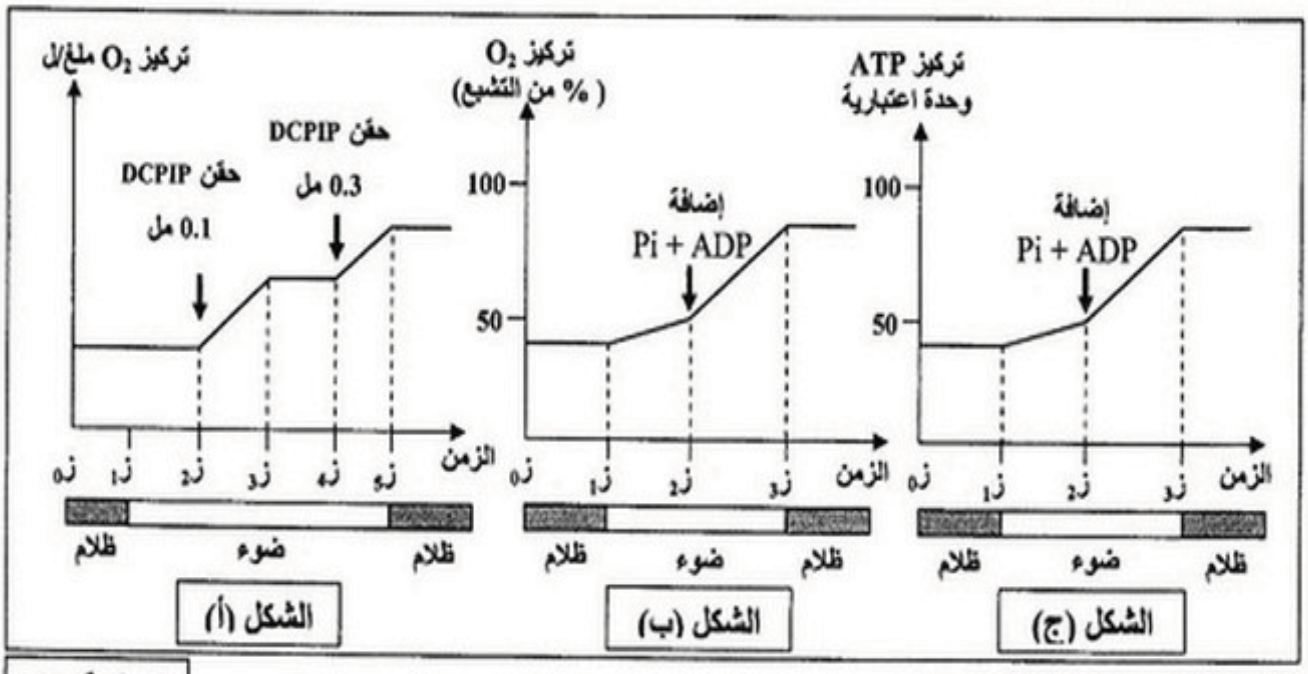
- الشكل (ب): منحنى تطور تركيز الأكسجين في الوسط.
- الشكل (ج): منحنى تطور تركيز الـ ATP في الوسط .

التجربة الثالثة: أنجزت التجربة على محضر معلق العضيات المدروسة وفق المراحل التالية :

المرحلة1: عند ما يضاف إلى المحضر المعرض للضوء مادة DCMU (مادة تعطل انتقال الإلكترونات من النظام الضوئي الثاني PS_{II} إلى النظام الضوئي الأول PS_I). يلاحظ عدم انطلاق الأكسجين وعدم تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

المرحلة2: عندما يضاف إلى المحضر المعرض للضوء مادتي DCMU و DCPIP، يلاحظ انطلاق الأكسجين وعدم تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

المرحلة3: عند ما يضاف إلى المحضر المعرض للضوء مادة DCMU ومعطي للإلكترونات، لا يلاحظ انطلاق الأكسجين ولكن يحدث تثبيت ثاني أكسيد الكربون.



الوثيقة (2)

1- أ- حلّل نتائج التجربتين (1 و2).

ب- ما هي المعلومات التي تستخلصها من نتائج التجربتين (1 و2) ؟

2- أ- فسّر نتائج مراحل التجربة الثالثة.

ب- هل نحصل على نفس النتائج في المرحلة (2) من التجربة(3) في غياب الضوء ؟ علّل ذلك.

3- عند وضع أحد العناصر(1) من الوثيقة (1) في وسط معرض للضوء ويحوي الـ Pi و ADP فيتم تشكل الـ ATP.

أ- هل تحصل على نفس النتائج عند إضافة مادة (DCMU) إلى الوسط ؟ وضّح ذلك.

ب- ما هي المعلومة الإضافية التي يمكنك استنتاجها ؟

III- اعتمادا على المعلومات المستخلصة من هذه الدراسة ومعلوماتك، لخّص في نص علمي آلية تحويل الطاقة في مستوى العضية المدروسة في الوثيقة(1).

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف .

السنة الدراسية .....

((بطاقة عملية 03))

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية

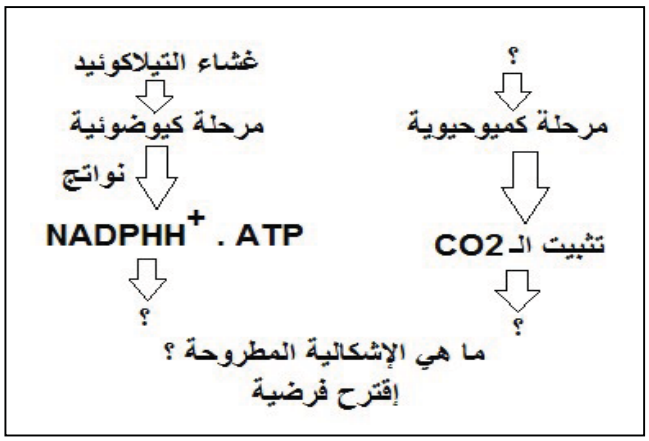
إعداد الأستاذة خ فليتي

المجال التعلمي : تحويل الطاقة على المستوى مافوق البنية الخلوية .

الوحدة التعلمية : ألية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة .

الحصة التعلمية : .....

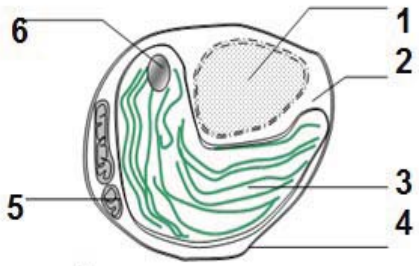
وضعية الإنطلاق : لديك المخطط التالي الذي يضم بعضا من معارفك المكتسبة . قم باستغلاله .



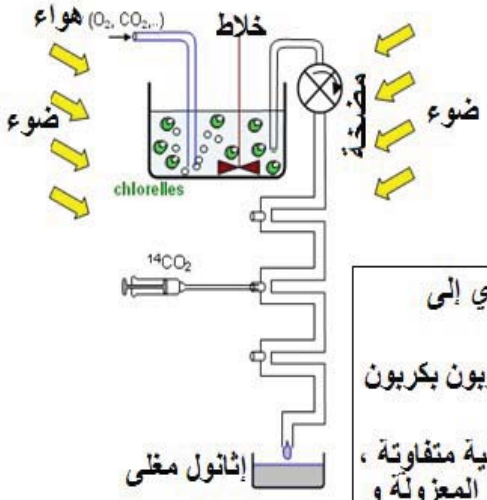
البحث و التقصي :

1/ آلية تثبيت الـCO2 :

- تمثل الوثيقة (1) بروتوكولا تجريبيا لتجربة كالفن و بنسون ..



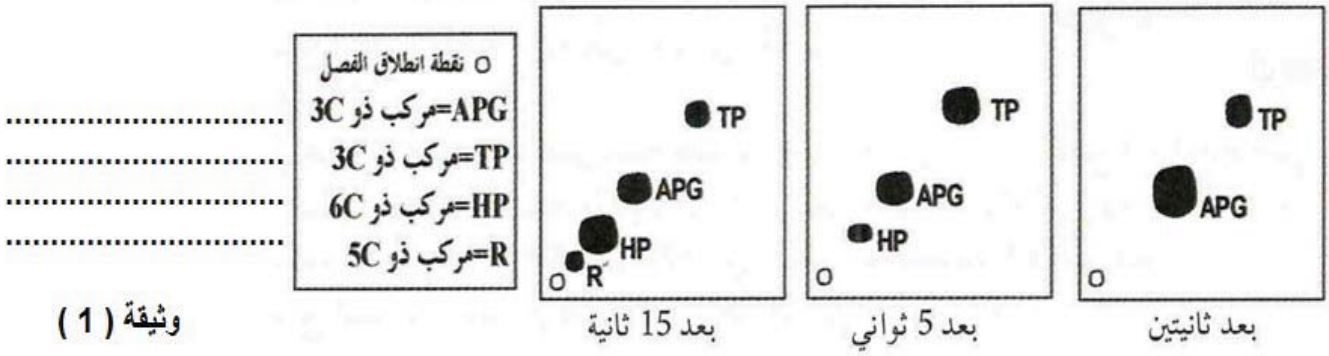
الكلوريلا كائن وحيد الخلية



تجربة كالفن و بنسون

البرتوكول التجريبي : يعرض معلق كلوريلا للضوء ، ويضخ عبر أنبوب ملتوي إلى إناء به كحول مغلي (وقف النشاطات)
في فترات زمنية محددة يتم حقن الأنبوب الملتوي بمحلول يحتوي ثاني أكسيد الكربون بكربون مشع الذي يدمج بسرعة من طرف الصانعات الخضراء
نتتبع المركبات العضوية المشعة المتشكلة بعد تثبيت الـ CO_2 خلال فترات زمنية متفاوتة ، حيث يتم استخلاص مستخلصات حشوية للصانعات الخضراء المعرضة للضوء و المعزولة و معاملتها بتقنية الفصل الكروماتوغرافي

النتائج

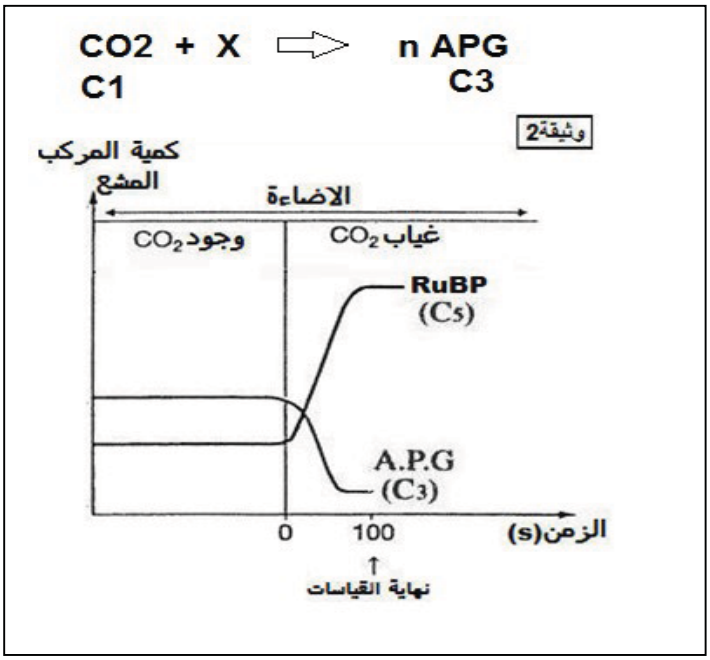


وثيقة (1)

1- ما هي المعلومات المستخرجة من تحليل الوثيقة ؟

2/ المستقبل الأول لـ CO_2:

تمثل الوثيقة (2) معادلة تثبيت الـ CO_2 و منحنيي قياس كمية المركبين العضويين المشعين (APG – RUDP) عند معلق صانعات خضراء معرضة للضوء في وجود الـ CO_2 ثم في غيابه .



1- باستغلال المعادلة المعطاة إقترح فرضية أو فرضيات بخصوص عدد ذرات الكربون في المركب X (مستقبل أول لـ (CO_2) .

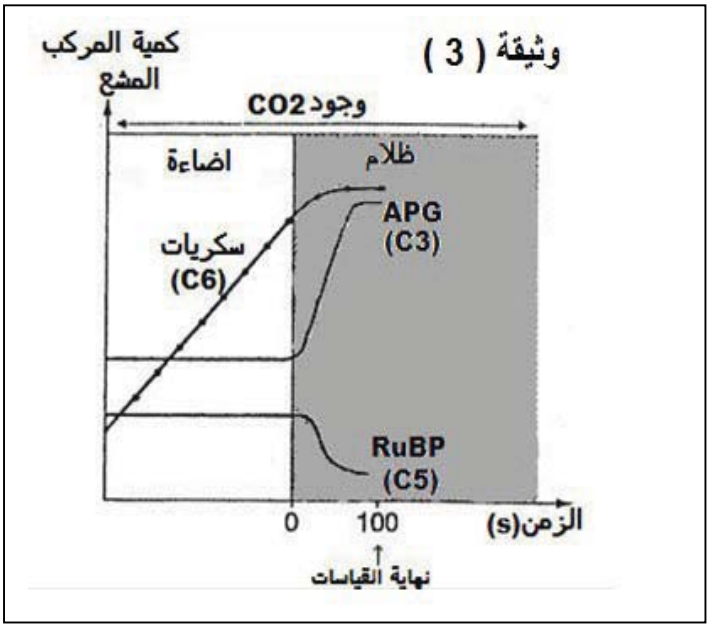
2- للتحقق من صحة إحدى الفرضيات أدرس تغيرات كمية المركبين المشعين (تحليل وتفسير) .

3- من يراقب تثبيت الـ CO_2 على مستوى الحشوة ؟

/3

لتحيد دور الضوء في تثبيت الـ CO_2 وتشكيل المركبات العضوية المختلفة ندرس الوثيقة (3) التي تمثل تغير كمية المركبات المشعة APG – RUDP – HP في وجود الـ CO_2 و الضوء ثم الظلام .

1-استنتج دور الضوء في استمرار تثبيت الـ CO_2 و تشكيل المركبات المشعة مع التعليل .



ب / بناء على ما توصلت إليه من معلومات استخلص آلية و مقر تثبيت الـ CO_2 في المرحلة الكيموحيوية مدعما إجابتك برسم تخطيطي يمثل حلقة التفاعلات (حلقة كالفن و بنسون) من أجل تركيب جزيئة واحدة من الجليكوز (هكسوز) . ومعادلة عامة للمرحلة الكيموحيوية .

- علل كون عملية التركيب الضوئي نقطة انطلاق عملية التركيب الحيوي .

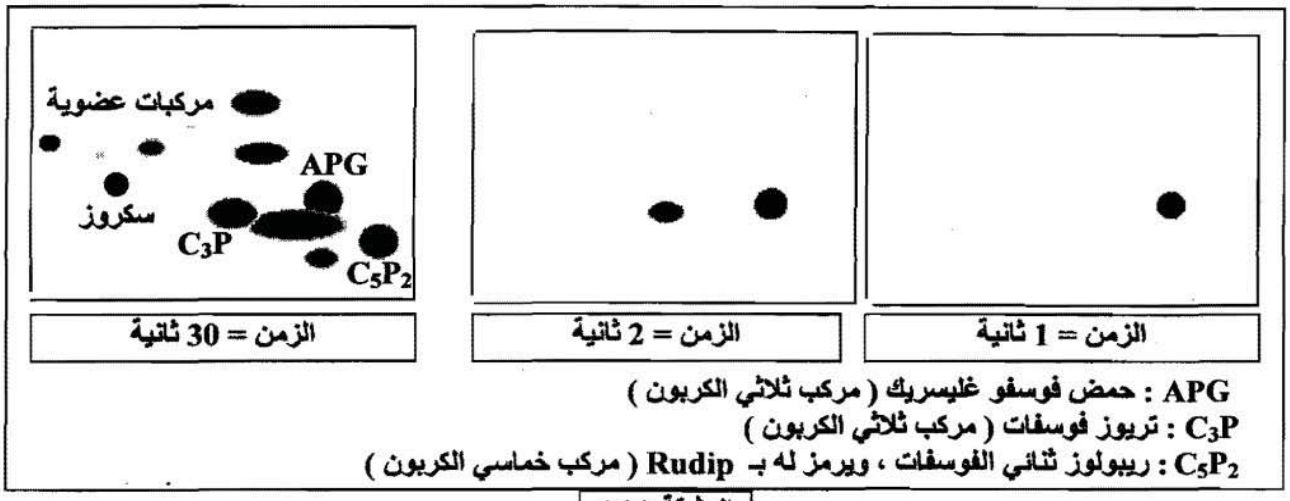
تطبيقات (المرحلة الكيموحيوية):

BAC 2009

التمرين الثاني : (06 نقاط)

بهدف التعرف على المركبات العضوية المشكلة من طرف النبات الأخضر في المرحلة الكيموحيوية من تحويل الطاقة الضوئية ، أنجزت الدراسة التالية :

I - وضعت كلوريلا (نبات أخضر وحيد الخلية) في وسط مناسب تم تزويده بـ CO_2 كربونه مشع (^{14}C) وعرضت للضوء الأبيض، وخلال فترات زمنية معينة (1 ثا ، 2 ثا ، 30 ثا) تم تثبيط نشاط هذه الخلايا بواسطة الكحول المغلى. نتائج التسجيل الكروماتوغرافي المتبوع بالتصوير الإشعاعي الذاتي للمركبات المتشكلة في هذه الأزمنة ممثلة بالوثيقة (1).



الوثيقة (1)

1- ماذا تمثل البقع المحصل عليها في الوثيقة (1)؟

2 - بالاعتماد على نتائج التسجيل الكروماتوغرافي المحصل عليها في الزمن 30 ثانية ، سمّ مركبات البقع المتشكلة في الزمنين 1ثا و 2ثا .

3- ما هي الفرضيات التي تقدمها فيما يخص مصدر الـ APG ؟

II - تبين الوثيقة (2) تغيرات تركيز كل من الـ APG و الـ Rudip في معلق من الكلوريلا يحتوي على $^{14}CO_2$ ومعرض للضوء الأبيض ، في الزمن ز= 500 ثا تم توقيف تزويد الوسط بـ CO_2.

1 - بالاعتماد على النتائج الممثلة في الوثيقة (2) .

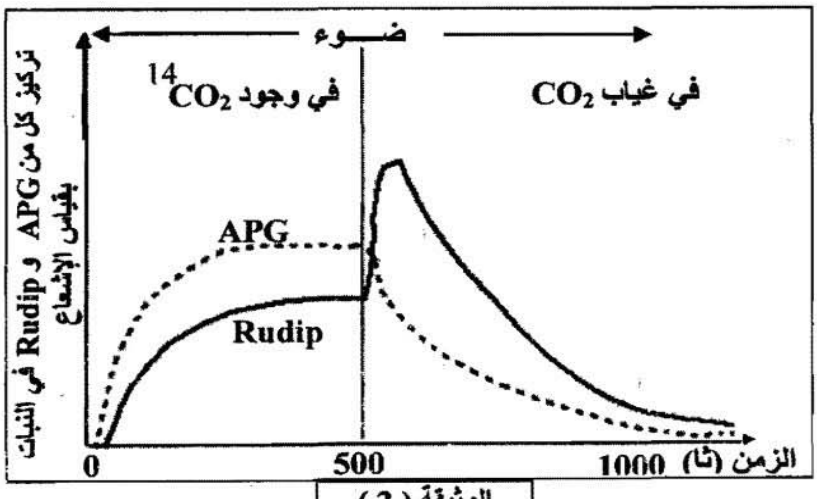
أ - باستدلال منطقي فسر تساير كميتي الـ APG والـ Rudip في الفترة قبل ز= 500 ثانية .

ب - حلل منحنيي الوثيقة (2) في الفترة الممتدة من ز=500 ثانية إلى 1000 ثانية .

ج - ماذا تستنتج فيما يخص العلاقة بين الـ APG والـ Rudip ؟

2- هل تسمح لك هذه النتائج بتأكيد إحدى الفرضيات المقترحة في السؤال I -3- ؟ علل إجابتك .

III- باستغلال النتائج و باستعمال معلوماتك وضح بمخطط بسيط العلاقة بين الـ APG والـ Rudip .



الوثيقة (2)

الجزء الأول من باك 2013.

التمرين الأول: (08 نقاط)

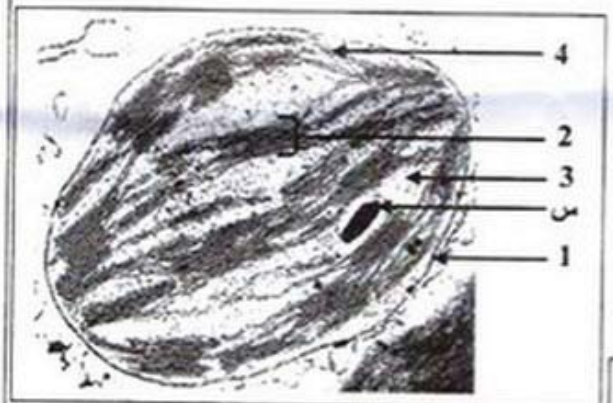
تتميز الكائنات الحية ذاتية التغذية بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية. ولمعرفة آليات ومراحل هذا التحويل، نقترح الدراسة التالية:

I- أجريت تجربة على معلق من الصانعات الخضراء المعزولة والموضوعة في وسط فيزيولوجي ملائم.

يوضّح الشكل "أ" من الوثيقة (I) مراحل التجربة وشروطها ونتائجها.

المراحل	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
الشروط التجريبية	- وجود الضوء - غياب CO_2	- ينقل إلى الظلام - وجود CO_2	- ينقل إلى الضوء - وجود CO_2
النتائج التجريبية	انطلاق O_2 لفترة قصيرة ثمّ يتوقف	- تثبيت CO_2 لفترة قصيرة	- انطلاق O_2 وتثبيت CO_2

الشكل " أ "



الشكل " ب "

الوثيقة (I)

1 - فسّر نتائج الجدول.

2- استخرج من الجدول شروط استمرار انطلاق الـ O_2.

3- ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص مراحل هذا التحويل؟

4- يمثّل الشكل"ب" من الوثيقة (I) صانعة خضراء بالمجهر الإلكتروني.

أ- ضع البيانات للعناصر المرقمة من 1 إلى4.

ب- إذا علمت أنّ العنصر(س) يعطي لونا أزرقا بنفسجيا عند المعالجة بماء اليود. حدّد الطبيعة الكيميائية لهذا العنصر.

ج- هل العضية الممثلة في الشكل "ب" مأخوذة من نبات معرض للضوء أم من نبات موضوع في الظلام ؟ علّل إجابتك.

- أضيف للوسط في الدقيقة 6 مستقبل اصطناعي للإلكترونات (كاشف هيل) وهو أكسالات البوتاسيوم الحديدي (Fe^{+++}) .
- يعرض التركيب التجريبي تارة للضوء وتارة أخرى للظلام .

الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة(1) .

1- فسر تغيرات كمية الأكسجين في الوسط في الفترتين الزمنيتين :

أ - الفترة الممتدة من 0 دقيقة إلى 6 دقائق.

ب- الفترة الممتدة من 6 دقيقة إلى 12 دقيقة.

2- باستغلالك للنتائج الممثلة بالوثيقة (1)، استخرج شروط تحرير الأكسجين في الوسط.

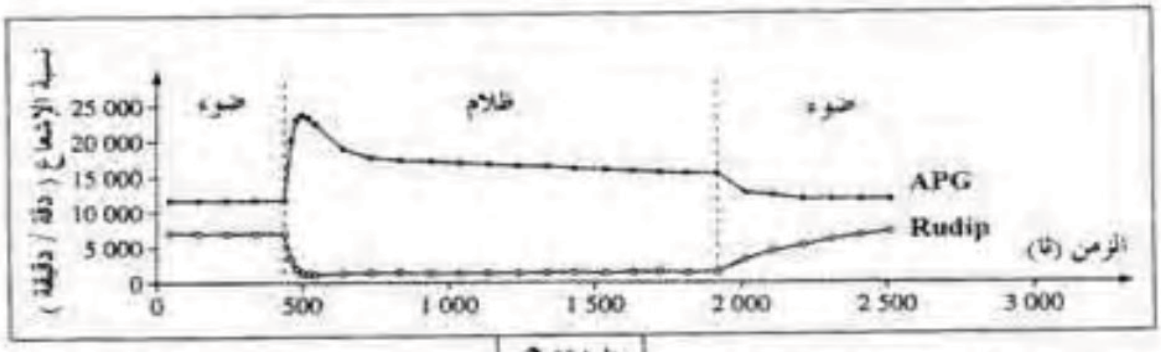
3- بالاستعانة بهذه النتائج ومعلوماتك:

أ- اكتب التفاعل الإجمالي الموافق لانطلاق الـ O_2 والمحفز بالضوء على مستوى الصانعات الخضراء في الظروف الطبيعية ، مبينا حدوث تفاعلات الأكسدة والإرجاع .

ب- لخص بواسطة رسم تخطيطي التحولات الطاقوية التي تحدث في هذه المرحلة من التركيب الضوئي.

الوثيقة 1

II- وضعت كلوريلا (نبات أخضر وحيد الخلية) في وسط مناسب يحتوي على $^{14}CO_2$ (كربونه مشع) بكمية كافية وثابتة طيلة فترة التجربة ، وعرضت تارة للضوء وتارة أخرى للظلام ، قدرت نسبة الإشعاع في كل من الريبيلوز ثنائي الفوسفات الـ Rudip (مركب خماسي الكربون) وحمض فوسفو غليسيريك الـ APG (مركب ثلاثي الكربون) طيلة فترة التجربة ، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (2).



الوثيقة 2

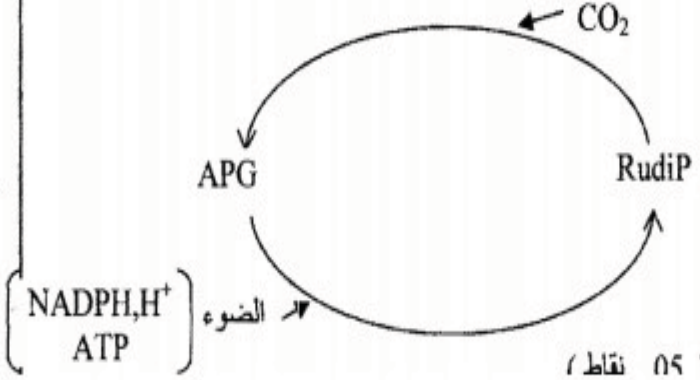
1- حلل النتائج المحصل عليها في المجال الزمني من 0 إلى 1900 ثانية.

2- فسر النتائج المحصل عليها في المجال الزمني من 0 إلى 500 ثانية

3- باستغلالك لنتائج الوثيقة (2) وباستدلال منطقي ، بين وجود علاقة بين كل من الـ APG والـ Rudip.

III- بالاستعانة بالوثيقتين (1) و (2) ومعلوماتك، أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا تبرز فيه العلاقة بين الظواهر التي تتم في المرحلتين المدروستين.

الإجابة النموذجية للتمرين الثاني بكالوريا 2009

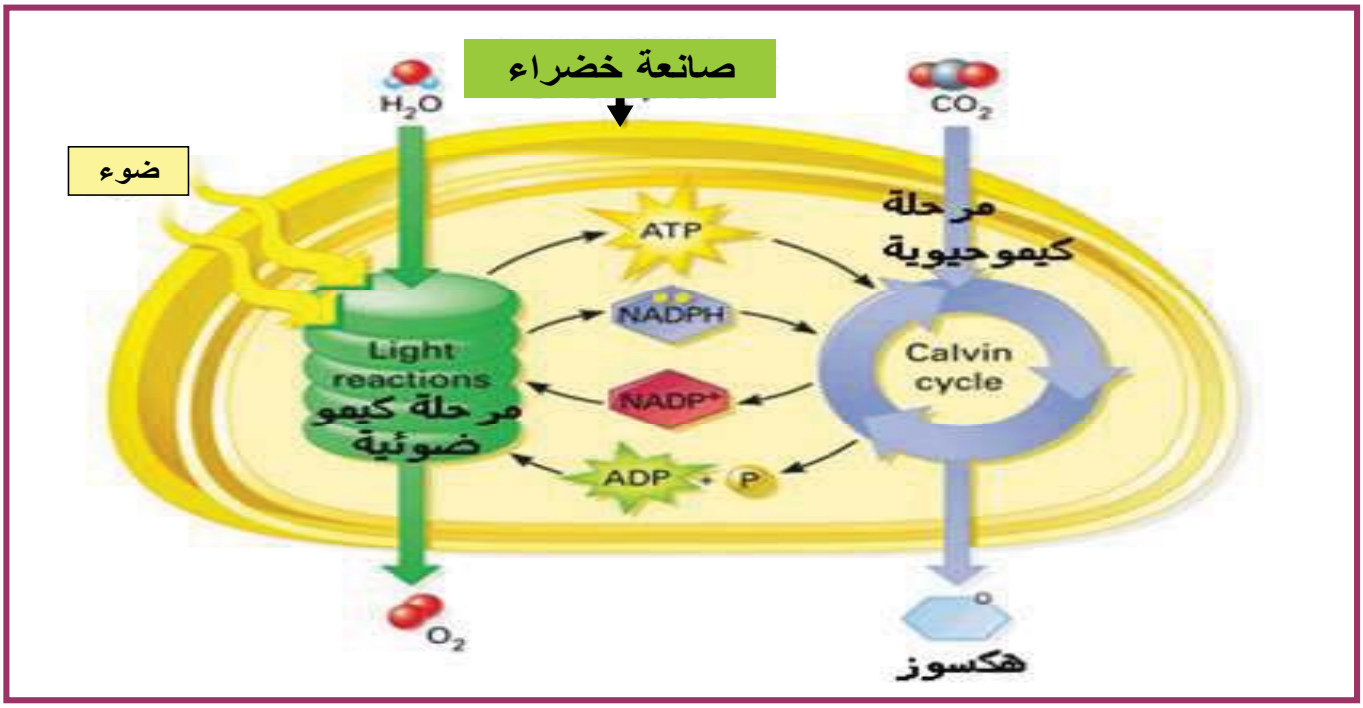
محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	التمرين الثاني : (06 نقاط)		
I -			
1 -	تمثل البقع المحصل عليها في الوثيقة (1) المركبات التي تم تشكيلها أثناء حدوث عملية التركيب الضوئي والتي تم خلالها دمج CO_2 ذو الكربون المشع .	0.5	0.5
2 -	تسمية المركبات المحصل عليها : - في الزمن = 1 ثانية : بإسقاط نتائج اللوحة الأولى المحصل عليها بعد 1 ثانية مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثانية نجد أن المركب المتشكل هو الـ APG . - في الزمن = 2 ثانية : بإسقاط نتائج اللوحة الثانية المحصل عليها بعد 2 ثانية مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثانية نجد أن المركب المتشكل هو C_3P.	2×0.25	0.5
3 -	الفرضيات المقدمة فيما يخص مصدر الـ APG : - الفرضية الأولى : يتثبت الـ CO_2 على مركب ثنائي الكربون قد يوجد بالهيولى الخلوية ليعطي جزيئات الـ APG ثلاثية الكربون. - الفرضية الثانية : يتثبت الـ CO_2 على مركب خماسي الكربون مشكلا مركبا سداسي الكربون الذي ينشطر ليعطي جزيئات الـ APG ثلاثية الكربون.	2×0.25	0.5
II - 1 -			
	أ - تفسير تساير كميتي الـ APG والـ Rudip في الفترة قبل ز = 500 ثانية : - يتم هذا التساير بين الكميتين نتيجة تثبيت CO_2 على الـ Rudip الذي ينتج عنه الـ APG الذي يجدد بدوره الـ Rudip في وجود الضوء ($NADPH,H^+$ و ATP) .	0.75	0.75
	ب - تحليل منحنيي الوثيقة (2) في الفترة الممتدة من ز = 500 ثا إلى ز = 1000 ثا - بعد 500 ثانية وفي وجود الضوء وغياب CO_2 يزداد تركيز الـ Rudip بسرعة ويتزامن ذلك بانخفاض تركيز الـ APG ، ثم يتناقص تدريجيا تركيز الـ Rudip في الوقت الذي يتواصل فيه تناقص تركيز الـ APG ، إلى أن ينعدم تركيزهما تقريبا عند 1000 ثا.	2×0.5	01
	ج - الاستنتاج فيما يخص العلاقة بين الـ APG والـ Rudip : هي أن كلا منها ينتج من الآخر بشرط توفر الضوء وCO_2 .	0.5	0.5
	2 -		
	- نعم تسمح هذه النتائج بتأكيد الفرضية الثانية المقترحة في السؤال I - 3	0.25	
	- التعليل : - يتم تشكيل الـ APG بعد تثبيت جزيئة الـ Rudip لـجزيئة واحدة من الـ CO_2 مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطر إلى جزيئتين من الـ APG . - لأنه في غياب CO_2 يحدث تناقص الـ APG .	0.5	0.75
III -	- مخطط بسيط يوضح العلاقة بين الـ APG والـ Rudip :  	6×0.25	01.5
	التمرين الثالث (05 نقاط)		

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية **- إعداد الأستاذة خ فليتي -** **نمط الحصة : تركيبية.المدة : 1 سا**

حوصلة وحدة آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة

بناء على معارفك المكتسبة و الوثيقة المقدمة :



- ضع علاقة بين الظواهر الكيموضوئية و الظواهر الكيموحيوية مدعما إجابتك بمعادلات عامة .
- جسّد إزداجية تفاعلات تحويل الطاقة و تثبيت الـ CO_2 على الرسمين السابقين (غشاء التيلاكوئيد / الحشوة) .
- علل كون عملية التركيب الضوئي أول حلقة لتحويل الطاقة

- تطبيق

جزء من التمرين الأول بكالوريا 2013

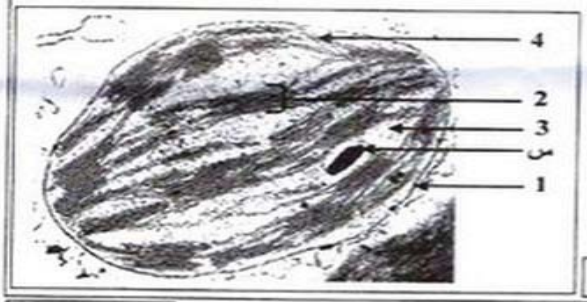
تتميز الكائنات الحية ذاتية التغذية بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية. ولمعرفة آليات ومراحل هذا التحويل، نقترح الدراسة التالية:

I- أجريت تجربة على معلق من الصانعات الخضراء المعزولة والموضوعة في وسط فيزيولوجي ملائم.

يوضّح الشكل "أ" من الوثيقة (1) مراحل التجربة وشروطها ونتائجها.

المراحل	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
الشروط التجريبية	- وجود الضوء - غياب CO_2	- ينقل إلى الظلام - وجود CO_2	- ينقل إلى الضوء - وجود CO_2
النتائج التجريبية	انطلاق O_2 لفترة قصيرة ثمّ يتوقف	- تثبيت CO_2 لفترة قصيرة	- انطلاق O_2 وتثبيت CO_2

الشكل " أ "



الشكل " ب "

الوثيقة (1)

1 - فسّر نتائج الجدول.

2- استخرج من الجدول شروط استمرار انطلاق الـ O_2.

3- ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص مراحل هذا التحويل؟

4- يمثّل الشكل"ب" من الوثيقة (1) صانعة خضراء بالمجهر الإلكتروني.

أ- ضع البيانات للعناصر المرقمة من 1 إلى4.

ب- إذا علمت أنّ العنصر(س) يعطي لونا أزرقا بنفسجيا عند المعالجة بماء اليود. حدّد الطبيعة الكيميائية لهذا العنصر.

ج- هل العضية الممثلة في الشكل "ب" مأخوذة من نبات معرض للضوء أم من نبات موضوع في الظلام ؟ علّل إجابتك.