كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تركيب ضوئي

المحاضرة : السادسة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة طرطوس – كلية العلوم
قسم علم الحياة

الجلسة السادسة

المادة: تركيب ضوئي و كيميائي	عنوان الجلسة: التفاعلات الضوئية والكشف عن تحرر O2 واستهلاك CO2 في عملية التركيب الضوئي	التاريخ:

أسماء طلاب الفئة / س4 علم الحياة						
السلامة المهنية والتزام الطالب 3 درجات						
إنجاز التقرير 7 درجات						
الدرجة النهائية 10 درجة						

استهلاك CO_2 وتحرر الأوكسجين خلال التركيب الضوئي

تتم عمليات النقل الالكتروني في مرحلة التفاعلات الضوئية، حيث تبدأ تلك المرحلة بعد شطر الماء بواسطة معقد المغنزيوم وتحرر الاوكسجين إلى الوسط ومن ثم تنتقل الالكترونات عبر سلسة من النواقل نذكر منها السيتوكرومات والبلاستوكينون والكينون والفريدوكسين.

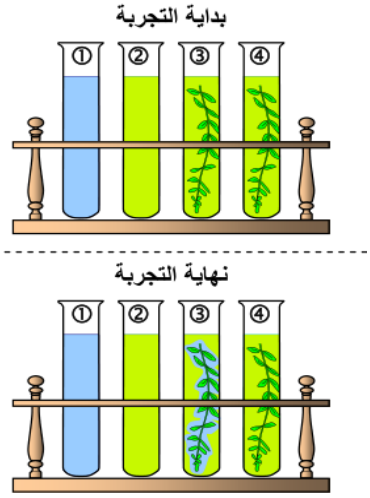
يجري التقاط الالكترونات الناتجة عن شطر الماء مباشرة من قبل التيروزين إلى المركز التفاعلي للنظام الضوئي الثاني الذي تنشط بفعل الضوء وأصبح مهيجا ومن ثم إلى الفيوفيتين وهو يخضور عديم المغنزيوم وهذا الأخير ينقلها إلى الكينون A ومن ثم الكينون B وبعدها إلى البلاستو كينون وبعدها إلى المعقد السيتوكرومي ومن ثم البلاستو سيانين الذي ينقلها إلى المركز التفاعلي في النظام الضوئي الاول وبعدها تنتقل لتصل إلى مركبات الفيرودوكسين ومن ثم تستخدم لإرجاع الـ NADP لينتج $NADPH+H^+$ وفي هذه المرحلة تحديدا يمكن للمركبات اللافيزيولوجية مثل فروسيانيد الحديد أن تستقبلها وترجع ويتغير لونها لتدل على عملية النقل الالكتروني التي تحدث في مستخلص الصانعات أو الأغشية المعزولة ضمن محلول منظم. وتكون نسبة غاز O_2 في الجو 21٪ وإذا نقص O_2 فإنه يؤثر بشكل غير مباشر على عملية التركيب الضوئي، حيث إذا نقص تركيزه عن 0.05% فإنه يؤثر على التنفس وتبدأ الخلايا بالتخمر و تؤكسد المواد العضوية لإنتاج الطاقة اللازمة للنبات. يمكن للصانعات الخضراء السليمة أو المحطمة جزئيا والمعرضة للضوء أن تقوم بعملها وتساهم في تحرر الأكسجين في الوسط، وذلك عند توفر مستقبلات الكترونية لا فيزيولوجية مثل مركبات الحديد.

استطاع العالمان هيل وسكارسبريك ان يقومان بالكشف عن وجود نقل الكتروني باستخدام مستخلص للصانعات الخضراء بمحلول موقي ومن ثم تعريضه للضوء وملاحظة تغير لون الكاشف، من الكواشف المستخدمة في مثل هذه التجارب DCPIP دي كلورو فينول ايندو فينول، ومركب فروسيانيد البوتاسيوم.

يمكن للصانعات الخضراء الذي تم عزلها في محلول موقي بوجود الضوء أن تقوم بالتركيب الضوئي وتحرر الأوكسجين في بداية النقل الالكتروني، ويمكن أن يتم الكشف عن الاوكسجين بإضافة مركب مستقبل للالكترونات مثل البيروغالول الذي يتحول لونه إلى البني بوجود الاوكسجين. كما يمكن أن نستدل على استهلاك CO_2 في عملية التركيب الضوئي والذي يجري تثبيته في حلقة كالفن لإنتاج السكريات من خلال استخدام كواشف تتأثر بنسبة CO_2 في الوسط وتعتمد فكرة العمل بمثل هذه التجارب على أن نسبة CO_2 في الماء تتأثر باستهلاكه من قبل نبات مائي ضمن ظروف مخبرية ويتغير عندها لون هذا الكاشف كما سنرى في التجارب الآتية.

التجربة1:الكشف عن الاوكسجين المتحرر أو ثاني اوكسيد الكربون المستهلك أثناء التركيب الضوئي.

للكشف عن امتصاص CO2 عند النباتات (نبات مائي كمثال) نستخدم كاشف برموتيمول الذي يتغير لونه حسب تركيز CO2 المنحل في الوسط ويكون لونه أزرق في وسط قليل الـ CO2 واخضر مصفر في وسط غني بـ CO2 ولهذا تجد أن لونه يتحول من الأزرق إلى الأخر مصفر عند إضافة البيكربونات كمصدر لـ CO2 نطبق التجربة كالآتي:



(وسط قليل الـ CO_2 أي وسط تجري فيه عملية التركيب الضوئي بوتيرة جيدة والعكس صحيح).

1. نحضر أربع أنابيب اختبار بنفس حجم أزرق بروموتيمول المخفف ونرقمها من 1 إلى 4.
2. نضيف للأنبوب الأول ماء عادي فقط وهنا يكون لون البرمو تيمول أزرق في محلول يميل للقلوية .
3. نضيف للأنابيب الباقية محلول بيكربونات الصوديوم 1٪ كمصدر لـ CO2 والذي يتفاعل مع الماء ويشكل حمض الكربون الضعيف الذي سرعان ما يتفكك ويؤدي إلى تخفيض الرقم الهيدروجيني ليميل للحمضية ويكون عند ذلك لون أزرق البرومو تيمول أخضر مصفر.
4. ونضع في الأنبوبين 3 و4 غصن نبات مائي (نبات الايلوديا) ونعرض الأنبوب 3 للضوء بينما نترك الانبوب 4 في الظلام لمدة 15 دقيقة.
5. نسجل النتائج بملاحظة تغير اللون بين الانابيب 3و 4 حول النبات وفي الأنبوب عموما ونقارن مع 1 و2 مع التفسير.

التفسير: يتغير لون البروموتيمول وفقا لنسبة الـCO2 في الوسط والذي يستهلك من قبل النبات وقد نشاهد التغير في الو سط بالكامل أو قرب من النبات.

– للكشف عن انطلاق O2عند النباتات (نبات مائي كمثال) نستخدم كاشف بيروغالول الذي يتغير لونه حسب تركيز الأوكسجين في الوسط المنحل فيه ويكون عديم اللون في وسط قليل الـ O2 أوبني في وسط غني بـ O2 ونطبق التجربة كالآتي:

A. نحضر 2أنابيب اختبار تحوي محلول مائي بيكربونات الصوديوم 1٪.
B. ونضع في الأنبوبين غصن نبات مائي (نبات الايلوديا)

C. نضيف قليلا من محلول البيروغالول 0.2%(ويحضر البيروغالول بإضافة 20 غرام بيروغالول في 100 ماء مقطر مغلي، ونضع نقطة زيت بسرعة لتغطي سطح السائل).

D. نعرض أحد الأنبوبين لمنبع ضوئي ونضع الثاني بسرعة في الظلام ونراقب لمدة 15 دقيقة نسجل النتائج بملاحظة تغير اللون إلى البني ونقارن مع 1 و2 مع التفسير.

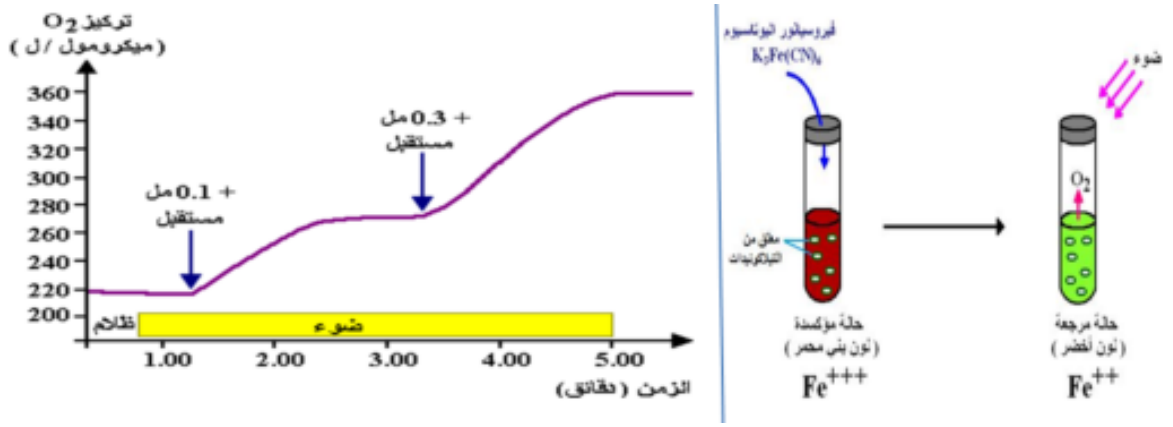
ملاحظة: الايلوديا عندما يتعرض للضوء يقوم بعملية التركيب الضوئي يحرر O2 ، وطبقة الزيت تمنع انحلال O2 الجو مع الماء. استخدم هذه المعطيات لتقدم تفسيرا واضحا لنتيجة تجربتك.

التجربة 2: الكشف عن النقل الالكتروني وطرح O2 في التفاعلات الكيميائية الضوئية.

ولفهم ما يحدث تجريبيا في مرحلة التفاعلات الضوئية التي تتم في الصانعات الخضراء وتحديدا في الأغشية الثايلاكوئيدية، يتم استخدام كاشف فرو سيانيد البوتاسيوم كمستقبل اصطناعي للا لكترونات المتحررة في مرحلة التفاعلات الكيمياضوئية:

1- نحضر معلق من الثايلاكوئيدات المعزولة باستخدام محلول موقي مبرد (طحن أوراق نباتية في محول فوسفاتي موقي مبرد) ويقسم لقسمين في أنبوبي اختبار الأول يوضع في الضوء والثاني في الظلام.
2- نضيف للأنبوبين كاشف فيروسيانور البوتاسيوم K3Fe (CN)6 بتركيز 0.1 ومن ثم 0.3 مل.
3- نراقب تغير اللون بدلالة الزمن لمدة 5 دقائق ونسجل ما يحدث.

يوضح الشكل الآتي منحني لتجربة أعدت بالشروط المذكورة سابقا مع تسجيل مخطط بياني لكمية O2 المنطلق بدلالة الزمن قم بتحليل التجربة وقارن مع النتائج التي حصلت عليها:



التفسير: انتقال اللكترونات إلى مركبات الفيرودكسين بوجود الضوء وتتحرر في الوسط لتساهم في إرجاع المركب K3FeCN6 (Fe++) وتغير لون المركب.

مكتبة A to Z