

البطاقة الفنية رقم 1

المستوى: السنة الثالثة علوم تجريبية  
المدة الزمنية: 10 ساعات

**الكفاءة الختامية:** في نهاية السنة الثالثة يكون التلميذ قادرا على :

- ✓ اختيار التوجه نحو مجال علمي
  - ✓ اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط و المشاركة في حوارات
- الكفاءة القاعدية 2 :** يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنى فوق خلوية.

**مجال (المجال المفاهيمي) التعلم الثاني: التحولات الطاقوية**

(تحويل الطاقة على مستوى ما فوق البنية الخلوية)

**الهدف التعليمي :** يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية (الكفاءة الأساسية 1)

**الوحدة التعليمية: 1 – آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى كيميائية كامنة**

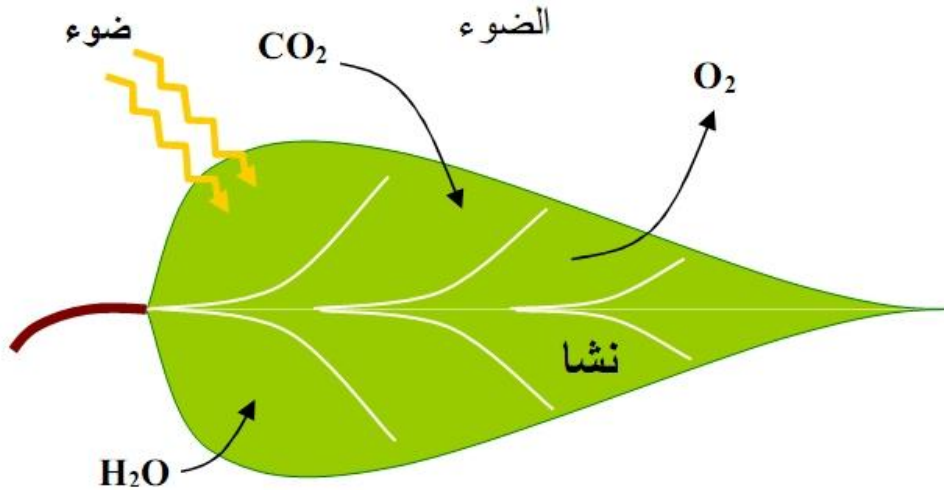
**المرحلة الأولى :** التقويم التشخيصي-وضعية الانطلاق ☞ **الوضعية المشكلة-**

أدوات و أهداف التقويم التشخيصي (نشاط الأستاذ)	مدة الإنجاز	نسبة النجاح / الإجراءات المتخذة (نشاط التلميذ)
<p>الأسئلة:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ : ماذا يتطلب استرجاع التراكيز الأيونية المميزة لحالة الراحة بعد مرور كمون العمل ؟</li> <li>⊖ : من أجل ذلك ماذا تستهلك ؟</li> <li>⊖ : من أين الطاقة في هذه الجزيئات ؟</li> <li>⊖ : ما هو المصدر الأول للطاقة في المادة العضوية ؟</li> <li>⊖ : ماذا يحدث للطاقة خلال انتقالها من الوسط إلى الأحياء ثم بين الأحياء ؟</li> <li>⊖ : حدد طبيعة هذه التحولات و الظواهر المسئولة عن ذلك.</li> </ul> <p><b>الأهداف من التقويم:</b></p> <p>قياس مدى التحكم في المعارف السابقة و استعمالها للوصول إلى إشكالية جديدة :</p> <p><b>كيف يتم التحول الأول ؛ من ضوئية إلى كيميائية كامنة في المادة العضوية ؟ ما هي شروط هذا التحول؟</b></p>	5 دقائق	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ : يتطلب استرجاع التراكيز الأيونية المميزة لحالة الراحة بعد مرور كمون العمل تدخل مضخة <math>Na^+/K^+</math> الصوديوم / بوتاسيوم</li> <li>⊕ : و تستهلك من أجل ذلك طاقة على شكل ATP</li> <li>⊕ : تأتي الطاقة في تلك الجزيئات من تحليل المواد العضوية (الأغذية الطاقوية) بعملية التنفس</li> <li>⊕ : تصدر الطاقة الكامنة في جزيئات المادة العضوية من ضوء الشمس بواسطة ظاهرة البناء الضوئي.</li> <li>⊕ : تتعرض الطاقة خلال انتقالها في النظام البيئي لتحولات عديدة : يسجل الأستاذ على السبورة المجال التعليمي الجديد: <b>التحولات الطاقوية</b></li> <li>⊕ : تتحول الطاقة من : ضوئية إلى كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية بظاهرة البناء الضوئي -من كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية إلى كيميائية قابلة للاستعمال بالتنفس. -من كيميائية قابلة للاستعمال إلى حركية بمضخة الصوديوم مثلا أو العضلات.</li> </ul> <p><b>1 – آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى كيميائية كامنة</b></p>

**المرحلة الثانية :** تحقيق الكفاءات الأساسية 1 : **يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية**

تنظيم المحتوى/ نشاط الأستاذ	الوسائل	توقع الجواب/ نشاط التلميذ
<p><b>تحقيق المؤشر 1 للكفاءة الأساسية 1 : يتذكر شروط عملية التركيب الضوئي</b></p> <p><b>تنظيم المحتوى :</b></p> <p>كيف يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى كيميائية كامنة بالتركيب الضوئي ؟ ما هي شروط ذلك ؟ أين تتم العملية ؟ ... آلية ذلك؟</p> <p><b>النشاط 1: تذكير بالمكتسبات : شروط عملية التركيب الضوئي</b></p> <p>استنادا إلى معطيات الصفحة 173 :</p> <p>1-ماذا تستخلص من معطيات الوثيقة 1 ؟ 2-قارن النتائج التجريبية في الشكلين 1 و 2 . ماذا تستخلص ؟ 3-حلل النتائج التجريبية للوثيقة 3. ماذا تستخلص ؟</p> <p><b>* اعتمادا على نتائج التجارب السابقة و معارفك و باستغلال المعادلة الإجمالية التالية لتركيب النشاء</b>  <math display="block">n(H_2O) + n(CO_2) \xrightarrow{\text{ضوء} + \text{يخضور}} (CH_2O)_n + n(O_2)</math> <b>استخرج مظاهر و شروط عملية التركيب الضوئي و مفرها</b></p> <p><b>-انجز مختطا بلخص مجموع مظاهر عملية التركيب الضوئي و شروطه.</b></p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية :</b> يتذكر شروط عملية التركيب الضوئي</p>	الكتاب المدرسي + السبورة	<p><b>النشاط 1: تذكير بالمكتسبات : شروط عملية التركيب الضوئي</b></p> <p>1- استخلص من معطيات الوثيقة 1 أن تركيب المواد العضوية يشترط اللون الأخضر للنبات (اليخضور) ، حيث تلونت فقط الأجزاء التي تحتوي على اليخضور دليل احتوائها على الجزيئات العضوية .</p> <p>2- تحتوي الصانعات الخضراء الملاحظة من الورقة المعرضة للضوء (الشكل 1) على حبيبات نشوية بينما لا تظهر على مستوى الصانعة الخضراء الملاحظة على مستوى الورقة المحجوبة عن الضوء (الشكل 2).</p> <p>استخلص أن تركيب النشاء كجزيئات عضوية يتم في وجود الضوء ( يتطلب توفر الضوء)</p> <p>3- في الضوء يتناقص تركيز غاز الفحم في الوسط حيث الأشنة الخضراء بينما يتزايد تركيز الأوكسجين. في الظلام يحدث العكس ؛ يتزايد تركيز غاز الفحم و يتناقص تركيز الأوكسجين في الوسط .</p> <p>استخلص أن النبات الأخضر في وجود الضوء يقوم بالتركيب الضوئي حيث يمتص غاز الفحم و يطرح الأوكسجين و هي مظاهر ظاهرة البناء الضوئي.</p>

<p>* يقوم النبات الأخضر في وجود الضوء بامتصاص غاز الفحم و الماء و تركيب المادة العضوية مثل النشاء على مستوى الصانعات الخضراء و يطرح خلال ذلك غاز ثنائي الأوكسجين بظاهرة التركيب الضوئي فهو بذلك يحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية (النشاء)</p>	
--	--



**تحقيق المؤشر 2 للكفاءة الأساسية 1: يصف بدقة مظهر و بنية الصانعة الخضراء .**

توقع الجواب/ نشاط التلميذ	الوسائل	تنظيم المحتوى/ نشاط الأستاذ
<p><b>النشاط 2: مقرر عملية التركيب الضوئي (ما فوق البنية الخلوي للصانعة الخضراء):</b> <b>1-بنية الصانعة الخضراء</b> 1- تأخذ الصانعة شكلا بيضاويا محاطة بغشائين : خارجي محدد لشكلها ، و داخلي يحصر بداخلها سائل هو الحشوة أو الستروما Stroma. تحتوي الحشوة على صفائح عديدة على شكل أكياس مغلقة ، ممتدة بالموازاة مع القطر الكبير للعضية بعضها كبيرة ؛ تسمى صفائح حشوية و البعض الآخر صغيرة ؛ تسمى كيبسات أو تيلاكويد Thylakoides مرتبة فوق بعضها على شكل أعمدة من العملة أو حبيبات تعرف بالغرانا أو بذيرات Grana (granum) . كما تحتوي الحشوة على نشاء. 2- نعم للصانعة الخضراء بنية حجيرية حيث يتميز و ينفصل بناؤها إلى ثلاث فضاءات منفصلة بعضها عن بعض و هي : - المسافة بين الغشائين (الخارجي و الداخلي) - التجويف الذي تملؤه الحشوة - تجويف الكيبسات.</p>	<p>الكتاب + المدرسي السبورة</p>	<p>يتم النشاط التركيبي السابق على مستوى الصانعة الخضراء ؛ مما تتركب ؟ ماذا تحتوي حتى تقوم بذلك ؟ <b>النشاط 2: مقرر عملية التركيب الضوئي (ما فوق البنية الخلوي للصانعة الخضراء):</b> <b>1-بنية الصانعة الخضراء</b> 1- اعتمادا على معطيات الوثيقة 1 قدم وصفا دقيقا لمظهر الصانعة . 2- للصانعة الخضراء بنية حجيرية (مقسمة إلى حجيرات) علل ذلك معتمدا على وصفك السابق. <b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يصف بدقة مظهر و بنية الصانعة الخضراء.</b></p>

**تحقيق المؤشر 3 للكفاءة الأساسية 1: يقارن بين مكونات الحشوة و التيلاكويد و يستخرج اختلاف وظيفة كل منهما .**

<p><b>2- التركيب الكيموحيوي للصانعة الخضراء:</b> يختلف التركيب الكيميائي لكل من مكونات الحشوة مقارنة مع أغشية التيلاكويد تماما . منه استنتج أن دور (وظيفة) كل منهما في عملية التركيب الضوئي مختلفة</p>	<p>الكتاب + المدرسي السبورة</p>	<p><b>2- التركيب الكيموحيوي للصانعة الخضراء:</b> -قارن بين مكونات كل من الحشوة و التيلاكويد . ماذا تستنتج ؟ <b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يقارن بين مكونات الحشوة و التيلاكويد و يستخرج اختلاف وظيفة كل منهما .</b></p>
--	---	---

**تحقيق المؤشر 4 للكفاءة الأساسية 1: يتعرف على مكونات غشاء التيلاكويد بدقة و طريقة تموضعها بحد نية الأنظمة الضوئية .**

<p><b>3- ما فوق بنية غشاء التيلاكويد</b> 1- يتكون غشاء التيلاكويد كباقي الأغشية من طبقة مضاعفة من الفوسفوليبيد تتخلله بروتينات ضمنية في أوضاع منتظمة : - نظامين ضوئيين أول و ثاني -بينهما سلسلة من جزيئات أخرى ؛ نواقل الإلكترون -إنزيم ATP سنتاز : عبارة عن ساق ضمن غشاء الكيبس</p>	<p>الكتاب + المدرسي السبورة</p>	<p><b>3- ما فوق بنية غشاء التيلاكويد.</b> 1-اعتمادا على رسومات الشكلين 1 و 2 قدم وصفا لكيفية توضع مكونات غشاء التيلاكويد . 2-إن تموضع جزيئات اليخضور يكون على شكل أنظمة ضوئية ، حدد بنية النظام الضوئي بالاستعانة بأشكال الوثيقة 2 .</p>
--	---	--

<p>يرتبط بها تركيب كروي (رأس) خارج الغشاء . 2- يتكون النظام الضوئي من معقد بروتيني ضمن غشاء الكليس يتكون الجزء الغير بروتيني فيه من تجمع عدد كبير من جزينات أصبغة (أصبغة يخضورية بالأخضر و جزينية بالبرتقالي)</p>		<p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية</b> : يتعرف على مكونات غشاء التيلاكويد بدقة و طريقة تموضعها <b>يحدد</b> بنية الأنظمة الضوئية .</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 5 للكفاءة الأساسية 1 : يستخرج طبيعة تفاعلات التركيب الضوئي . يميز أنواع التفاعلات و البنات المتدخلة في سيرورة التركيب الضوئي</b></p>		
<p><b>4- طبيعة التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي:</b> 1- التفاعل الذي حصل في 1 هو أكسدة الماء ( وانطلاق O<sub>2</sub>) التفاعل الذي حدث في 2 هو تفاعل إرجاع ( اختزل غاز الفحم بواسطة هيدروجين الماء). 2- طبيعة تفاعلات التركيب الضوئي ؛ أكسدة و إرجاع. 3- يتطلب حدوث التفاعل 1 وجود الضوء و يخضور فهو بذلك يحدث على مستوى غشاء الكليس (التيلاكويد) حيث يوجد يخضور ضمن الأنظمة الضوئية . و يحدث الإرجاع في الحشوة . 4- كما يقال الشكل أي البنية تتبع الوظيفة ؛ نعم إن وظيفة الصناعة الخضراء مرتبطة بتركيب أجزائها حيث أن غشاء التيلاكويد يحتوي على أصبغة و أنظمة ضوئية تتأثر بالضوء و لتؤكسد الماء ، كما تحتوي على ATP سنتاز لبناء الـ ATP اللازم لتفاعلات الإرجاع فيما بعد. بينما تحتوي الحشوة على مرافقات إنزيم مؤكسدة و مرجعة لتوفير الـ H اللازم للإرجاع و كذلك مواد أيضا لتركيب جزينات عضوية بتفاعلات الإرجاع.</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>4- طبيعة التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي:</b> 1- استخلص من المعادلة نوع التفاعل الذي حدث في (1 و 2) . 2- استنتج من المعادلة إذا طبيعة تفاعلات ظاهرة البناء الضوئي. 3- إذا علمت أن التفاعل 1 فقط يتطلب ضوء و يخضور و لا يتطلب التفاعل 2 ذلك حدد إذا البنات المتدخلة في سيرورة التركيب الضوئي . 4- إن وظيفة أي عضوية مرتبطة أساسا بتركيبها الكيميائي ، هل ينطبق هذا على كل من التيلاكويد و الحشوة ؟ علل ذلك معتمدا على التركيب الكيميائي لكل منهما . <b>مؤشر الكفاءة الأساسية</b> : يستخرج طبيعة تفاعلات التركيب الضوئي . <b>يميز</b> أنواع التفاعلات و البنات المتدخلة في سيرورة التركيب الضوئي</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 6 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد شروط مرحلتي التركيب الضوئي و يميزهما.</b></p>		
<p><b>5- مراحل عملية التركيب الضوئي:</b> 1- يتحدد انطلاق O<sub>2</sub> في الشكل 1 بتوفر التيلاكويد حيث تحتوي على الخضور و ب الضوء و حتى غياب CO<sub>2</sub> و ينتج عن هذه المرحلة انطلاق غاز الأوكسجين من التيلاكويد . 2- شروط حدوث المرحلة (أ) سبق ذكرها شروط المرحلة (ب) هي توفر غاز الفحم CO<sub>2</sub> ، غياب الضوء و فيها يتم امتصاص و استعمال غاز الفحم على مستوى الحشوة. 3- تسمى المرحلة (أ) كيموضوية حيث يشترط حدوث تفاعلاتها توفر الضوء . المرحلة (ب) كيموحوية على أساس أن تفاعلاتها الكيميائية الحيوية لا تحتاج إلى ضوء . 4- تحدث المرحلة (ب) في الظلام كما تحدث في الضوء حيث تم تثبيت غاز الفحم في الظلام (الشكل 2) و استمر تثبيته في الضوء (الشكل 3) .</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>5- مراحل عملية التركيب الضوئي:</b> 1- حدد شروط انطلاق O<sub>2</sub> في الشكل 1. 2- يمثل الشكلين (1 و 2) من التجربة مرحلتين متتاليتين من عملية التركيب الضوئي نسبيهما مرحلة (أ) و مرحلة (ب) ، ما هي شروط حدوث كل مرحلة ؟ 3- اقترح تسمية لكل مرحلة اعتمادا على شروط حدوثها. 4- هل يمكن للمرحلة (ب) أن تتم في الضوء ؟ علل إجابتك بالإستعانة بالشكلين (2 و 3). <b>مؤشر الكفاءة الأساسية</b> : يحدد شروط مرحلتي التركيب الضوئي و يميزهما.</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 7 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد شروط انطلاق O<sub>2</sub> على مستوى التيلاكويد (وجود مستقبل للـ e<sup>-</sup> . يظهر (يرز) العلاقة بين امتصاص بعض ألوان الطيف و انطلاق O<sub>2</sub> ( يظهر تأثير امتصاص بعض ألوان الطيف على شدة البناء الضوئي أو انطلاق O<sub>2</sub> ) يوضح التأثير المحفز لتركيز ADP و Pi على شدة التركيب الضوئي (انطلاق O<sub>2</sub>) ( يظهر بناء تركيب الـ ATP خلال المرحلة الكيموضوية ) يتوصل إلى عدم لزوم توفر CO<sub>2</sub> لعمل التيلاكويد</b></p>		
<p><b>النشاط 3: تفاعلات المرحلة الكيموضوية :</b> <b>1- شروط عمل التيلاكويد</b> <b>(أ) تأثير مستقبل الـ e<sup>-</sup> على انطلاق O<sub>2</sub></b> 1- في الظلام تكون كمية الأوكسجين في الوسط (تركيزه) ضعيف و ثابت عند القيمة 220 μm/l . تبقى كذلك في وجود الضوء . و عند إضافة 0.1 مل من المستقبل زاد تركيز الأوكسجين في دقائق حتى بلغ 270 μm/l ثم استقر . عند إضافة كمية أكبر من المستقبل 0.3 مل ارتفع تركيز الأوكسجين بسرعة حتى بلغ 360 μm/l ثم استقر بزوال الضوء (في الظلام). 2- خلال هذا التفاعل اختزل المستقبل أي أرجع يعلل ذلك بتبدل لونه من بني محمر (حالة مؤكسدة Fe<sup>3+</sup>) إلى أخضر (حالة مرحة Fe<sup>2+</sup>) (Fe<sup>3+</sup>(CN)<sub>6</sub>K<sub>3</sub>) 3- يتطلب انطلاق O<sub>2</sub> توفر الإضاءة و وجود مستقبل لـ e<sup>-</sup> .</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p>حسب ما سبق فإن ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مرحلتين : ما هي آليات حدوث المرحلة الأولى على مستوى التيلاكويد ؟ <b>النشاط 3: تفاعلات المرحلة الكيموضوية :</b> <b>1- شروط عمل التيلاكويد</b> <b>(أ) تأثير مستقبل الـ e<sup>-</sup> على انطلاق O<sub>2</sub></b> 1- حلل منحنى الوثيقة 1 مع توضيح تأثير كمية فيروسيانور البوتاسيوم . 2- حدد نوع تفاعل المستقبل في هذه التجربة ، علل إجابتك. 3- استخرج شروط انطلاق الأوكسجين في هذه التجربة .</p>

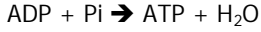
<p><b>ب) تأثير ألوان الطيف على عمل التيلاكويد</b></p> <p>1- الموجات الضوئية الأكثر فعالية في التركيب الضوئي هي المحصورة بين 400 و 500 نانومتر وهي ألوان الطيف : البنفسجي النيلي ، الأزرق من جهة . و الأمواج المحصورة بين 650 و 700 نانومتر وهي اللون الأحمر من الطيف .</p> <p>2- تظهر المقارنة بين المنحنيين (1 طيف النشاط ، 2 طيف الامتصاص) تطابقهما ومنه استنتج أن الأطوال الموجية الممتصة ( ألوان الطيف الممتصة) من طرف اليخضور هي الفعالة (المستعملة) في عملية البناء الضوئي</p> <p><b>ج) تأثير الـ ADP و Pi على عمل التيلاكويد</b></p> <p>1- يتوافق المنحنيين تماما حيث: في الظلام (من 0 إلى 1) يكون تركيز الأوكسجين و كذلك كمية الـ ATP ثابتة و منخفضة في الضوء (1-2) يرتفع تركيز كل منهما تدريجيا عند إضافة ADP و Pi في 2 زاد كل من نسبة الأوكسجين و تركيز الـ ATP في الوسط حتى 3. بعودة الظلام استقرت نسبة الأوكسجين و كذلك تركيز الـ ATP حيث بقيت ثابتة و مرتفعة.</p> <p>2- في وجود الضوء يزيد ( يحفز ) الـ ADP و Pi من انطلاق الأوكسجين و بالتالي التركيب الضوئي.</p> <p><b>د) دور الـ CO<sub>2</sub> في عمل التيلاكويد .</b></p> <p>1- يتم إطلاق الأوكسجين من طرف التيلاكويد في وجود الضوء و في غياب الـ CO<sub>2</sub> استنتج أن الـ CO<sub>2</sub> ليس له تأثير على عمل التيلاكويد .</p> <p>2- إن توفر الـ CO<sub>2</sub> ليس ضروري لعمل التيلاكويد (المرحلة الكيموضوئية) بينما يلزم لعملها توفر الضوء ، بينما هو ضروري لحدوث المرحلة (ب) ؛ الكيموضوئية في الحشوة .</p> <p><b>* لحدوث المرحلة الكيموضوئية على مستوى التيلاكويد يلزم تعرض التيلاكويد للضوء ، توفر مستقبل للإلكترونات و ADP و Pi .</b></p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>ب) تأثير ألوان الطيف على عمل التيلاكويد</b></p> <p>1- حدد من المنحنى أطوال موجات الضوء الأكثر فعالية. 2- قارن بين منحنى الوثيقة 2 . ماذا تستنتج ؟</p> <p><b>ج) تأثير الـ ADP و Pi على عمل التيلاكويد</b></p> <p>1- قدم تحليلا مقارنا للمنحنيين ( 1 و 2 ) من الوثيقة 3. 2- ماذا تستنتج حول تأثير ADP و Pi على انطلاق O<sub>2</sub> ؟</p> <p><b>د) دور الـ CO<sub>2</sub> في عمل التيلاكويد .</b></p> <p>1- ماذا تستنتج فيما يخص دور CO<sub>2</sub> في عمل التيلاكويد (انطلاق O<sub>2</sub>) ؟ 2- هل توفر CO<sub>2</sub> شرط ضروري لعمل التيلاكويد ؟</p> <p><b>* من خلال النتائج المتوصل إليها سابقا استخلص شروط عمل التيلاكويد ( شروط انطلاق O<sub>2</sub> ) .</b></p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يحدد شروط انطلاق O<sub>2</sub> على مستوى التيلاكويد (وجود مستقبل للـ e<sup>-</sup> . يظهر (يرز) العلاقة بين امتصاص بعض ألوان الطيف و انطلاق O<sub>2</sub> ( يظهر تأثير امتصاص بعض ألوان الطيف على شدة البناء الضوئي أو انطلاق O<sub>2</sub> ) يوضح التأثير المحفز لتركيز ADP و Pi على شدة التركيب الضوئي (انطلاق O<sub>2</sub>) ( يظهر بناء تركيب الـ ATP خلال المرحلة الكيموضوئية ) يتوصل إلى عدم لزوم توفر CO<sub>2</sub> لعمل التيلاكويد .</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 8 للكفاءة الأساسية 1 : يظهر مصدر الأوكسجين المنطلق</b></p>		
<p><b>2- آلية عمل التيلاكويد</b></p> <p><b>أ- إظهار مصدر الأوكسجين المنطلق</b></p> <p>- تشير النتائج التجريبية أن مصدر الأوكسجين المنطلق خلال المرحلة الكيموضوئية مصدره الماء و ليس غاز الفحم.</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>2- آلية عمل التيلاكويد</b></p> <p><b>أ- إظهار مصدر الأوكسجين المنطلق</b></p> <p>- ما هي المعلومات المستخلصة من النتائج التجريبية؟ <b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يظهر مصدر الأوكسجين المنطلق</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 9 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد مصدر الإلكترونات التي أرجعت حديد المستقبل</b></p>		
<p><b>ب- مصدر الإلكترونات لإرجاع المستقبل الاصطناعي (شوارد الحديد)</b></p> <p>1- في 1 حدث تفاعل أكسدة للماء و في 2 إرجاع (اختزال) لشوارد الحديد.</p> <p>2- اكتسبت شوارد الحديد الثلاثية التكافؤ كل منها إلكترونات فأصبحت ثنائية التكافؤ لحد اختزلت ( أرجعت )</p> <p>3- نعم التفاعل 1 يؤكد النتيجة المتوصل إليها في الفقرة (أ) حيث أن أكسدة الماء أي تحليله سمح بانطلاق أكسجينه</p> <p>4- معادلة التفاعل 1 : <math>2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{ضوء}} 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-</math> يخضور</p> <p>معادلة التفاعل 2 : <math>4\text{Fe}^{+3} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{Fe}^{+2}</math></p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>ب- مصدر الإلكترونات لإرجاع المستقبل الاصطناعي (شوارد الحديد)</b></p> <p>1- حدد نوع التفاعل الذي حدث في (1 و 2) . 2- قدم تفسيرا للتفاعل في 2. 3- هل يؤكد التفاعل (1) النتيجة المتوصل إليها في الفقرة (أ) ؟ وضح ذلك ؟ 4- مثل التفاعلين (1 و 2) في معادلتين بسيطتين.</p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يحدد مصدر الإلكترونات التي أرجعت حديد المستقبل</p>

تحقيق المؤشر 9 للكفاءة الأساسية 1 : يفسر ظاهرة التفلور على المستوى الذري و على مستوى اليخضور		
<p><b>ج- دور الضوء و اليخضور في إرجاع مستقبل الإلكترونات</b></p> <p><b>1- تجربة التفلور(الاستشعاع)</b></p> <p>1- يفسر ظهور اللون الأحمر على محلول اليخضور الخام من نفس جهة تلقيه الضوء الأبيض باكتساب و امتصاص بعض إلكترونات جزيئات اليخضور طاقة (اللون الأحمر خاصة من ألوان الطيف) حيث يتجه فينتقل من مداره إلى مدار أعلى و عند عودته لمداره الأصلي يفقد ما اكتسب من طاقة على شكل إشعاع أو تفلور (ظاهرة التفلور أو الاستشعاع) تفقد أغلب المواد الطاقة التي اكتسبتها إلكتروناتها على شكل حرارة.</p> <p>2- في تجربة الاستشعاع تعود الإلكترونات التي اكتسبت الطاقة إلى مداراتها الأصلية و تفقد الطاقة التي اكتسبتها على شكل ضوء أو تفلور و قليل من الحرارة .</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>ج- دور الضوء و اليخضور في إرجاع مستقبل الإلكترونات</b></p> <p><b>1- تجربة التفلور(الاستشعاع)</b></p> <p>1- بالاعتماد على نتيجة التجربة و الرسم التفسيري فسر ظهور اللون الأحمر على الواجهة التي تسقط عليها الأشعة أي ظاهرة الاستشعاع.</p> <p>2- استنتج مصير الطاقة و الإلكترون في تجربة الاستشعاع .</p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يفسر ظاهرة التفلور على المستوى الذري و على مستوى اليخضور</b></p>
<p><b>تحقيق المؤشر 10 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد دور أصبغة النظام الضوئي (الهوائية-مركز التفاعل) بمرر تسمية مركز التفاعل. يستخلص أنواع و طريقة عمل أصبغة الأنظمة البيئية. يوضح تأثير الضوء و آلية عمل (انتقال الطاقة) على أصبغة الأنظمة البيئية.</b></p>		
<p><b>2-آلية عمل الأنظمة الضوئية</b></p> <p><b>أ-تأثير فوتونات الضوء على الأنظمة الضوئية</b></p> <p>1- عند سقوط فوتونات الضوء على أصبغة هوائية في الأنظمة الضوئية تهيج حيث ينتقل أحد إلكترونات جزيء اليخضور الهوائي إلى مستوى طاقي أعلى ، سرعان ما يعود إلى مداره الأصلي و يفقد الطاقة التي اكتسبها فيلتقطها الجزيء المجاور و هكذا تنتقل من جزيء هوائي إلى آخر في النظام الضوئي دون أن تفقد الجزيئات الهوائية إلكتروناتها.</p> <p>2- تعمل الأصبغة الهوائية على التقاط الطاقة الضوئية أي فوتونات الضوء التي تسقط عليها حيث تمتصها و تنقلها من جزيء لآخر حتى جزيئين خاصين من اليخضور (أ) في مركز النظام الضوئي الذي تتجمع فيه الطاقة الملتقطة من مختلف الجزيئات الهوائية حيث تصبح كافية لانتقال إلكترونين إلى مدار أعلى ثم انفلاتهما من الجزيئين فيتأكسدان (يفقدان إلكترونين).</p> <p>3- تسمى جزيئات اليخضور (أ) التي تفقد إلكتروناتها مركزا للتفاعل حيث على مستواها تبدأ تفاعلات الأكسدة (فقدان الإلكترونات) و الإرجاع (للجزيئات التي تكتسب تلك الإلكترونات).</p> <p>استغلال الجدول و الوثيقة 7</p> <p>1- يوجد نوعين من الأنظمة الضوئية على مستوى غشاء التيلاكويد النظام الضوئي PS I أو P680 و النظام الضوئي PS II أو P700 حيث يشير الرقم إلى طول الموجة الضوئية التي يكون عندها امتصاص الضوء أعظما ( يمتص النظامين الضوئيين الموجبتين).</p> <p>يتكون كل نظام ضوئي من عدد من كبير (عدة مئات) من الجزيئات اليخضورية من اليخضور (أ) و اليخضور (ب) يرمز لها بالأرقام P1, P2,.....,Pn مع عشرات من جزيئات صابغية جزئية مشكلة مع الأصبغة اليخضورية هوائيات تلتقط الضوء أو الفوتونات التي تسقط عليها فتتهيج لبرهة من الزمن ثم سرعان ما تعود إلكتروناتها المهيجة إلى مستوياتها الطاقوية الأولى فتفقد الطاقة التي هيئتها على شكل موجات تلتقطها الجزيئات المجاورة و هكذا تنتقل الطاقة بظاهرة الرنين من جزيء هوائي إلى آخر قريب منه حتى تتجمع الطاقة في الأخير عند جزيئين من اليخضور (أ) مشكلان في مركز النظام الضوئي مركزا تفاعليا حيث تكون الطاقة التي تصلها من مختلف الهوائيات كافية لرفع إلكترونين منهما إلى مستوى طاقي كافٍ لانفلاتهما من الجزيئين فيتأكسد كل منهما ( أي يفقد إلكترونات)</p> <p>2- استنتج أن النظامين الضوئيين يحولان الطاقة الضوئية (الفوتونات) إلى طاقة كيميائية تتمثل في فقدان الإلكترونات : كمون أكسدة مرتفع .</p> <p>ت</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>2-آلية عمل الأنظمة الضوئية</b></p> <p><b>أ-تأثير فوتونات الضوء على الأنظمة الضوئية</b></p> <p>1- ماذا يحدث عند سقوط فوتونات على أصبغة هوائية في النظام الضوئي ؟</p> <p>2- حدد دور كل من الأصبغة الهوائية و أصبغة مركز التفاعل في النظام الضوئي.</p> <p>3- علل استعمال تسمية مركز التفاعل لجزيئات من اليخضور في النظام الضوئي.</p> <p>استغلال الوثيقة 7</p> <p>1- حلل معطيات الجدول و الوثيقة 7.</p> <p>2- ماذا تستخلص ؟</p> <p>-قارن بين انتقال الطاقة في الأصبغة الهوائية (الوثيقة 6) و انتقالها في أصبغة مركز التفاعل (الوثيقة 8)</p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يحدد دور أصبغة النظام الضوئي (الهوائية-مركز التفاعل) بمرر تسمية مركز التفاعل.</b></p> <p><b>يستخلص أنواع و طريقة عمل أصبغة الأنظمة البيئية يوضح تأثير الضوء و آلية عمل (انتقال الطاقة) على أصبغة الأنظمة البيئية .</b></p> <p>-تنتقل الطاقة الضوئية على مستوى الجزيئات الهوائية على شكل موجات (ظاهرة الرنين) بينما تنتقل على مستوى جزيئات مركز التفاعل على شكل إلكترونات</p>

<p><b>تحقيق المؤشر 11 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد مصدر الإلكترونات و تسلسل انتقالها من الماء و حتى المستقبل</b></p>		
<p><b>ب- مصدر إلكترونات إرجاع المستقبل الاصطناعي</b></p> <p>-يؤدي تعرض اليخضور في النظامين الضوئيين إلى تهيج جزئياته في مركز تفاعل PSI و في مركز تفاعل PSII حيث يفقد إلكترونين على مستوى كل جزئين في كل مركز تفاعل فيتأكسد اليخضور . تصبح جزئيات اليخضور في مركز التفاعل ذات كمون أكسدة عالي أكبر من الماء فيتأكسد هذا الأخير إلى O<sub>2</sub> و H<sup>+</sup> و إلكترونات يستعيدنها يخضور النظامين الضوئيين . بينما يستقبل الحديد في المستقبل الاصطناعي لإلكترونات التي فقدتها الأنظمة الضوئية.</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p>-بالاستعانة بالمعادلات و مخططات الوثيقة 9 ، أوجد علاقة بين دور كل من اليخضور و الضوء من جهة و إرجاع شوارد Fe<sup>+3</sup> من جهة أخرى موضحا كيفية إرجاع شوارد Fe<sup>+3</sup> انطلاقا من إلكترونات H<sub>2</sub>O . <b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يحدد مصدر الإلكترونات و تسلسل انتقالها من الماء و حتى المستقبل</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 12 للكفاءة الأساسية 1 : يتتبع مسار الإلكترونات التي تتحرر من جزئيات مركز التفاعل يوضح ضرورة تعويض إلكترونات الأنظمة الضوئية و يتساءل عن مصدر تعويضها يبين أن إلكترونات الماء تعوض إلكترونات PSII</b></p>		
<p><b>* 3-تسلسل تفاعلات المرحلة الكيموضوئية أ-مصير الإلكترونات المتحررة (1) مصير إلكترونات الماء</b></p> <p>- يحتوي النظام الضوئي الثاني PSII ضمن المعقد البروتيني الذي يكونه على بروتين يعمل على تحليل الماء إلى أوكسجين ينطلق و بروتونات و e<sup>-</sup> يسترجعها النظام الضوئي الثاني PSII حسب المعادلتين التاليتين:</p> $H_2O \xrightarrow{\text{إثزيم}} 1/2O_2 + 2H^+ + 2e^-$ $2PSII^+ (P_{680}) + 2e^- \longrightarrow 2PSII (P_{680})$	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>3-تسلسل تفاعلات المرحلة الكيموضوئية أ-مصير الإلكترونات المتحررة</b></p> <p>يؤدي تعرض جزئيات اليخضور للضوء في النظامين الضوئيين و تهيجها إلى فقدان e<sup>-</sup> غنية بالطاقة (ذات طاقة عالية) ما هو مصير الإلكترونات المفقودة من مركز التفاعل في النظامين الضوئيين ؟ ما هو دور النواقل الإلكترونية التي تربط PSI و PSII ؟ <b>(1) مصير إلكترونات الماء</b> لكي يفقد الـ PSII إلكترونات أخرى بعد تعرضه للضوء يجب أن يسترجع ما فقد من إلكترونات: <b>-من أين يستمدنها ؟</b> <b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يتتبع مسار الإلكترونات التي تتحرر من جزئيات مركز التفاعل يوضح ضرورة تعويض إلكترونات الأنظمة الضوئية و يتساءل عن مصدر تعويضها يبين أن إلكترونات الماء تعوض إلكترونات PSII</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 13 للكفاءة الأساسية 1 : يبين بأن إلكترونات PSII تعوض الإلكترونات التي فقدها الـ PSI</b></p>		
<p><b>(2) مصير إلكترونات PSII</b></p> <p>تبين باستعمال المواد المثبطة لانتقال الإلكترونات عبر النواقل ( مواد كيميائية تتفاعل مع النواقل فتعيق عملها) أن الإلكترونات التي فقدها يخضور النظام الضوئي الثاني PSII تنتقل عبر سلسلة من نواقل الإلكترون ليستقبلها يخضور أو أصبغة مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول PSI (P<sub>700</sub>) ليعوض بها ما فقد من إلكترونات بفعل تعرضه للضوء حسب المعادلتين التاليتين :</p> $2PSII (2P_{680}) \longrightarrow 2PSII (2P^+_{680}) + 2e^-$ $2PSI^+ (2P^+_{700}) + 2e^- \longrightarrow 2PSI (2P_{700})$	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>(2) مصير إلكترونات PSII</b></p> <p>يستعيد اليخضور أ في النظام الضوئي الثاني الإلكترونات التي فقدها من الماء ؛ - <b>من أين يسترجع يخضور النظام الضوئي الأول الإلكترونات التي فقدها عند تهيجه بالضوء ؟</b> <b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يبين بأن إلكترونات PSII تعوض الإلكترونات التي فقدها الـ PSI</p>
<p><b>تحقيق المؤشر 14 للكفاءة الأساسية 1 : يبين أن إلكترونات PSI يتلقاها المستقبل الطبيعي للإلكترونات NADP<sup>+</sup></b></p>		
<p><b>(3) مصير إلكترونات PSI</b></p> <p>تنتقل الإلكترونات التي فقدها اليخضور مركز التفاعل في النظام الضوئي الأول عبر سلسلة من النواقل ذات كمون أكسدة إرجاعية متزايدة (ذات كمونات متزايدة) ليستقبلها في الأخير مركب NADP<sup>+</sup> حسب المعادلات التالية :</p> $2PSI (2P_{700}) \longrightarrow 2PSI^+ (2P^+_{700}) + 2e^-$ $NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow NADPH + H^+$	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>(3) مصير إلكترونات PSI</b></p> <p>إن الإلكترونات التي فقدها النظام الضوئي الثاني PSII استرجعها (عوض بها) النظام الضوئي الأول PSI . - <b>ما هو مصير الإلكترونات التي فقدها النظام الضوئي الأول PSI (P<sub>700</sub>) ؟</b> <b>مؤشر الكفاءة الأساسية:</b> يبين أن إلكترونات PSI يتلقاها المستقبل الطبيعي للإلكترونات NADP<sup>+</sup></p>

تحقيق المؤشر 15 للكفاءة الأساسية 1 : يتعرف على آلية انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية و ينجز مخطط وظيفي يوضح فيه الآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات عبر السلسلة التركيبية الضوئية		
<p><b>ب- آلية انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية</b></p> <p>1- يعطل فقد الإلكترون من النظام الضوئي في المعادلة 1 بتعرضه للضوء (اكتسابه أو امتصاصه طاقة ضوئية).</p> <p>2- T1 ذو كمون أكسدة / إرجاعية أكبر من T2 حيث انتقل الإلكترون من T1 إلى T2 ( من كمون الأكسدة المرتفع إلى الكمون المنخفض).</p> <p>كمون الأكسدة الإرجاعية لـ T1 هو -0.8V</p> <p>كمون الأكسدة الإرجاعية لـ T2 هو 0.0V</p> <p>3- الفرق بين T1 و T2 في آلية النقل هو أن : T1 ينقل الإلكترون و معه بروتون T2 ينقل الإلكترون فقط .</p> <p>4- تمثل بقية السلسلة التركيبية الضوئية ابتداء من T3 و حتى المستقبل الأخير .</p> $2T2^{+3} + 2e^- \rightarrow 2T2^{+2} \Rightarrow 4$ $2T2^{+2} + 2T3^{+3} \rightarrow 2T2^{+3} + 2T3^{+2} \Rightarrow 5$ $2T3^{+2} \rightarrow 2T3^{+3} + 2e^- \Rightarrow 6$ $PS1^{+2} + 2e^- \rightarrow PS1 \Rightarrow 7$ $PS1 \rightarrow PS1^{+2} + 2e^- \Rightarrow 8$ $2\check{T}1^+ + 2e^- \rightarrow 2\check{T}1 \Rightarrow 9$ $2\check{T}1 \rightarrow 2\check{T}1^+ + 2e^- \Rightarrow 10$ $2T2^+ + 2e^- \rightarrow 2T2 \Rightarrow 11$ $2T2 \rightarrow 2T2^+ + 2e^- \Rightarrow 12$ $NADP^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADPH, H^+ \Rightarrow 13$ <p>من الحشوة</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>ب- آلية انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية</b></p> <p>اعتمادا على مخططات الوثيقة 10 و باستغلال معادلات الوثيقة 11 :</p> <p>1- علل فقد الإلكترونات من النظام الضوئي في المعادلة 1.</p> <p>2- قارن بين T1 و T2 من حيث كمون الأكسدة/إرجاع. علل</p> <p>3- استخرج الفرق الأساسي بين T1 و T2 في آلية النقل.</p> <p>4- تمثل المعادلة 5 محصلة المعادلتين 3 و 4 ، مثل بقية السلسلة التركيبية الضوئية من T3 إلى المستقبل الأخير في السلسلة (NADP<sup>+</sup>) و ذلك بالاستعانة بالمخططات الموضحة في الوثيقة 10 . مع العلم أن النواقل المتبقية تقوم بنقل إلكترون فقط دون البروتون.</p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية</b> : يتعرف على آلية انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية و ينجز مخطط وظيفي .</p> <p>يوضح فيه الآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات عبر السلسلة التركيبية الضوئية</p>
تحقيق المؤشر 15 للكفاءة الأساسية 1 : يحدد مصير البروتونات المتراكمة و يستنتج شروط نقلها عكس تدرج تركيزها يستخرج آلية تركيب الـ ATP يستنتج شروط تركيبه. ينجز رسما تخطيطيا وظيفيا يوضح آلية حدوث المرحلة الكيموضوئية		
<p><b>ج- مصير البروتونات المتراكمة داخل التجويف</b></p> <p>1- في المرحلة 1 ، pH الوسط و التيلاكويد متماثل كلاهما يساوي = 7 و هو pH معتدل.</p> <p>في المرحلة 2 ؛ pH تجويف التيلاكويد أكبر من pH الحشوة حيث أن pH تجويف التيلاكويد معتدل و pH الحشوة حامضي الـ pH هو مقلوب لوغارتم تركيز شوارد الهيدروجين في الوسط <math>pH = -1 \log_{10}[H^+]</math> ، تتراوح قيمته بين 14 كأقصى حد و هو قاعدي و يقل إلى غاية 7 حيث يصبح الوسط معتدلا و كلما قل عن 7 أصبح الوسط أكثر حمضيا.</p> <p>2- يفسر اختلاف pH الوسط عن pH تجويف الكبيس في المرحلة 2 من التجربة بإضافة حمض للوسط نتج عنه زيادة الحموضة أي انخفاض pH</p> <p>3- يعطل تغير pH تجويف الكبيس في المرحلة 3 بانتقال شوارد الهيدروجين H<sup>+</sup> من الحشوة حيث تركيزها عالي إلى تجويف الكبيس حيث تركيزها أقل (منخفض) بظاهرة الميز.</p> <p>4- تعطل إضافة NaOH للوسط في المرحلة 4 لخلق تدرج (اختلاف) في تركيز شوارد الهيدروجين بين تجويف الكبيس و الحشوة حيث يصبح التركيز في التجويف أكبر منه في الحشوة .</p> <p>5- *استخراج آلية تركيب الـ ATP انطلاقا من ADP و Pi في المرحلة 4 :</p> <p>نظرا لوجود تدرج في تركيز شوارد الهيدروجين بين تجويف الكبيس و الحشوة تنتقل بروتونات الهيدروجين عبر الكرات لمذبنة التي تعمل كإنزيم لتركيب الـ ATP أي ATPsynthase</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>ج- مصير البروتونات المتراكمة داخل التجويف</b></p> <p>1-ماذا يمكن قوله عن pH الوسط و تجويف التيلاكويد في المرحلتين 1 و 2 ؟ قدم إذن تعريفا لمفهوم الـ pH .</p> <p>2- قدم تفسيراً شاردياً لاختلاف pH الوسط عن pH تجويف الكبيس في المرحلة 2 .</p> <p>3- علل تغير pH تجويف الكبيس في المرحلة 3.</p> <p>4- علل إضافة NaOH للوسط في المرحلة 4 .</p> <p>5- إذا علمت أن نقل H<sup>+</sup> عبر غشاء التيلاكويد من الداخل نحو الخارج يتم بواسطة الناقل T2 ، و أن خروجها يتم عبر الكرات المذبنة التي تقوم بدور إنزيم لتركيب الـ ATP :</p> <p>*- استخرج آلية تركيب الـ ATP انطلاقا من ADP و Pi في المرحلة 4 من التجربة محددا مصدر الطاقة التي أدت إلى تشكل الـ ATP .</p> <p>*- لخص تفاعل تركيب الـ ATP في معادلة إجمالية .</p> <p>6- استنتج مما سبق شروط تركيب الـ ATP .</p>

حيث يقوم الإنزيم بتشكيل رابطة كيميائية غنية بالطاقة بين الـ ADP و الـ Pi فيتشكل الـ ATP انطلاقاً من الـ ADP و الـ Pi الموجودين في الوسط . فيكون مصدر الطاقة اللازمة لبناء الـ ATP في هذه التجربة هو اختلاف التركيز ( تدرج التركيز ) و في الوضع الطبيعي هو ينتج اختلاف التركيز عن تجمع البروتونات الناتجة عن تحلل الماء داخل تجويف الكبيس في وجود الضوء و يساعد على زيادة هذا الفارق و تعميقه دور بعض النواقل في سلسلة نقل الإلكترون في نقل شوارد الهيدروجين من الحشوة إلى تجويف الكبيس خلال مرور الإلكترونات على مستواها ( و هو T1 من السلسلة ) .  
\* تلخيص تفاعل تركيب الـ ATP:



6-شروط تركيب الـ ATP هي :

- \* وجود فارق في التركيز بين تجويف الكبيس و الحشوة (تركيز التجويف أكبر من تركيز الحشوة)
- \* وجود لكرات المذنبية التي (الإنزيم) ينشطها مرور البروتونات عبرها.
- \* وجود الـ ADP و الـ Pi .

\* 1- كتابة البيانات على الوثيقة 13

1/الماء 2/إلكترونات 3/بروتونات 4/إنزيم

أكسدة الماء 5/ADP+Pi 6/ATP 7/أوكسجين

8/غاز الفحم 9/سلسلة التركيب الضوئي

10/ATP synthase 11/غشاء داخلي

12/غشاء خارجي 13/غشاء التيلاكويد

14/ النظام الضوئي الثاني PSII 15/النظام الضوئي

الأول PSI 16/نواقل الإلكترون

- نواتج المرحلة الكيموضوئية هي :

\* اختزال الـ NADP إلى  $NADPH + H^+$

\* تشكل الـ ATP انطلاقاً من الـ ADP + Pi

- دور الأنظمة الضوئية هي استقبال الطاقة الضوئية و تحويلها إلى طاقة كيميائية على شكل إلكترونات غنية بالطاقة .

2- رسم تخطيطي يلخص آلية المرحلة الكيموضوئية

الكتاب  
المدرسي +  
الحاسب الآلي و  
جهاز العرض  
الخاص به

\* 1- انطلاقاً من المعلومات المتوصل إليها من خلال النشاطات السابقة :

-اكتب بيانات الوثيقة 13

-استخلص نواتج المرحلة الكيموضوئية

-حدد دور العنصرين 14 و 15 في هذه المرحلة

2- بالاستعانة بأشكال الوثيقة 2 من النشاط

الثاني و بالمعلومات المتوصل إليها من خلال

التجارب و الوثائق المقدمة سابقاً ، أنجز رسماً

تخطيطياً وظيفياً متقناً تبين

فيه آلية حدوث المرحلة الكيموضوئية من عملية التركيب الضوئي .

مؤشر الكفاءة الأساسية: يحدد مصير البروتونات

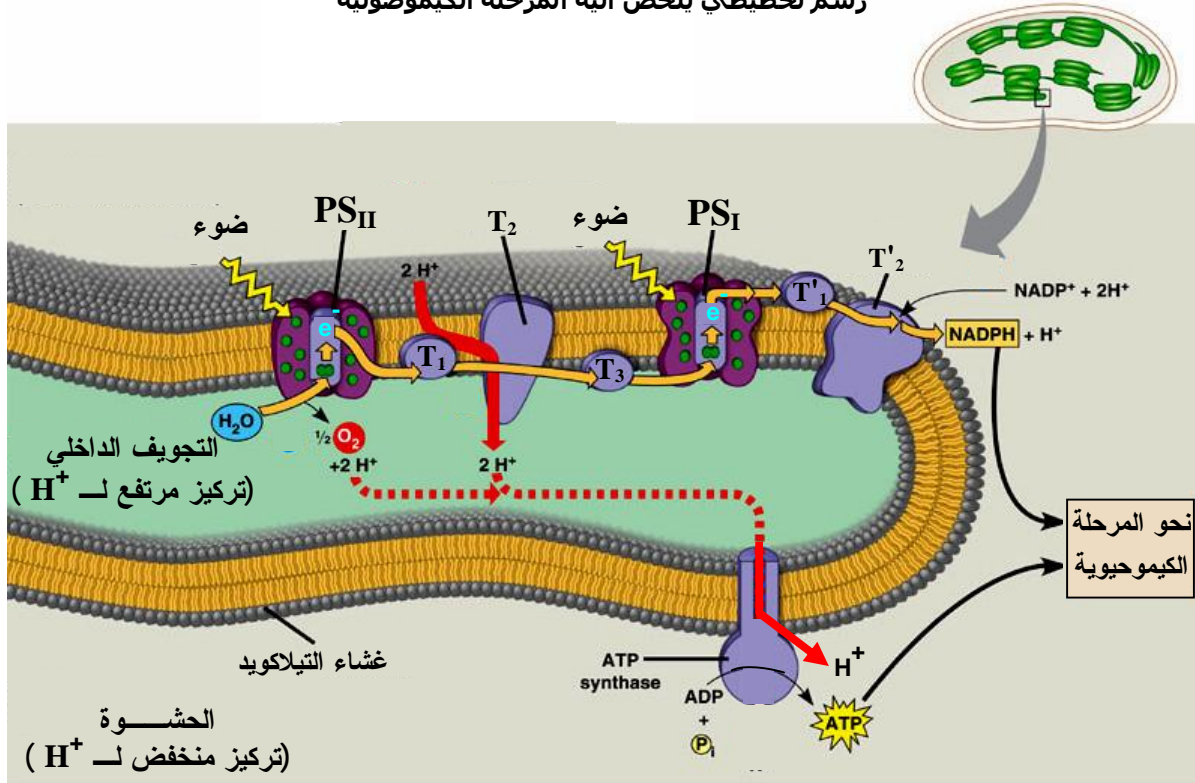
المتراكمة و يستنتج شروط نقلها عكس تدرج تركيزها

يستخرج آلية تركيب الـ ATP يستنتج شروط تركيبه.

ينجز رسماً تخطيطياً وظيفياً يوضح آلية حدوث المرحلة

الكيموضوئية

رسم تخطيطي يلخص آلية المرحلة الكيموضوئية





<p><b>تحقيق المؤشر 16 للكفاءة الأساسية 1: يبرر استعمال مختلف التقنيات : الوسم بالعناصر المشعة ، التسجيل اللوني...</b></p> <p><b>يحدد (يتعرف على) أول مركب يظهر فيه الإشعاع بعد إدماج غاز الفحم</b></p> <p><b>يتعرف على تسلسل (ترتيب) المواد التي يظهر فيها الإشعاع : التحولات التي تتعرض لها</b></p> <p><b>يحدد مقر تفاعلات المرحلة الكيموضونية</b></p> <p><b>يستخلص شروط دمج غاز الفحم</b></p>		
<p><b>النشاط 4: تفاعلات المرحلة الكيموضونية :</b></p> <p><b>1- تثبت غاز الفحم</b></p> <p>1- يهدف استعمال غاز الفحم المشع إلى تتبع مصير الكربون في خلايا الأشنة خلال التركيب الضوئي بعد تثبيت غاز الفحم ؛ معرفة المواد التي يدخل في بنائها و التحولات التي تتعرض لها.</p> <p>2- يعزل استقبال معلق الأشنة في الميتانول المغلي لقتل خلايا الأشنة بعد أزمنة محددة من إضافة غاز الفحم المشع و بالتالي وقف التفاعلات الكيميائية في تلك اللحظة لمنع تحول المواد التي أدمجت غاز الفحم المشع.</p> <p>3- يستعمل التسجيل اللوني ذو البعدين لفصل مكونات خلايا الأشنة على الورق و التعرف عليها بمقارنتها بقارئ معروفة قصد البحث عن الإشعاع في مختلف المواد المفصلة بطريقة التصوير الإشعاعي الذاتي.</p> <p>4- يظهر الإشعاع أولا في مركب APG (Acide phosphoglycérique) و بالتالي فهو ثاني مركب يتشكل بعد إدماج غاز الفحم .</p> <p>5- إذا طالت التجربة تصبح جميع المركبات المفصلة مشعة نتيجة انتقال الفحم المشع من الـ APG إلى تلك المركبات حيث يتحول إليها وفق ترتيب ظهور الإشعاع فيها؛ حيث يتحول بعضها إلى البعض الآخر الذي يليه حسب وقت ظهور الإشعاع فيه. حيث يدل وقت ظهور الإشعاع على تتالي و ترتيب ظهور المركبات و تطور كمية الإشعاع على تحول المركبات مع الوقت إلى أخرى.</p> <p>6- يتم دمج غاز الفحم على مستوى الحشوة</p> <p>7- شروط دمج غاز الفحم هي : التعرض للضوء (أي حدوث المرحلة الكيموضونية) و توفر غاز الفحم طبعاً</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p>خلال التركيب الضوئي يتم استعمال غاز الفحم و تنتج سكريات ؛ ما علاقة غاز الفحم بالسكريات و نواتج المرحلة الكيموضونية ؟</p> <p><b>ما هو مصير غاز الفحم و نواتج المرحلة الكيموضونية و ما مصدر السكريات ؟</b></p> <p><b>النشاط 4: تفاعلات المرحلة الكيموضونية :</b></p> <p><b>1- تثبت غاز الفحم</b></p> <p>بماء على معطيات النشاط في الصفحة 192 و نتائج في الصفحة 193 :</p> <p>1- علل الهدف من استعمال غاز الفحم المشع.</p> <p>2- علل استقبال معلق الأشنة في الميتانول المغلي.</p> <p>3- حدد فائدة استعمال التسجيل اللوني (الكروماتوغرافي) ذو البعدين .</p> <p>4- باستعمال نتائج التسجيل حدد أول مركب يظهر فيه الإشعاع بعد إدماج غاز الفحم .</p> <p>5- على ماذا يدل ظهور الإشعاع في مركبات أخرى إذا طالت التجربة؟</p> <p>6- باعتبار أن تفاعلات المرحلة الكيموضونية تتم على مستوى التيلاكويد و هي تحتاج إلى ضوء بينما دمج غاز الفحم لا يحتاج إلى ضوء حدد إذن على أي مستوى في الصناعة يتم دمج غاز الفحم (مقر هذه التفاعلات).</p> <p>7- استخلص مما سبق شروط دمج غاز الفحم.</p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يبرر استعمال مختلف التقنيات : الوسم بالعناصر المشعة ، التسجيل اللوني...</b></p> <p><b>يحدد (يتعرف على) أول مركب يظهر فيه الإشعاع بعد إدماج غاز الفحم</b></p> <p><b>يتعرف على تسلسل المواد التي يظهر فيها الإشعاع :</b></p> <p><b>يحدد مقر تفاعلات المرحلة الكيموضونية</b></p> <p><b>يستخلص شروط دمج غاز الفحم</b></p>
<p><b>تحقيق المؤشر 17 للكفاءة الأساسية 1: يفسر -ثبات كمية الـ APG و RuDiP في وجود غاز الفحم و الضوء- تزايد RuDiP و انخفاض الـ APG في غياب غاز الفحم-</b></p> <p><b>- تناقص RuDiP و تزايد الـ APG في الظلام</b></p> <p><b>يستخلص العلاقة بين RuDiP و الـ APG</b></p> <p><b>يستنتج شروط تجديد RuDiP</b></p>		
<p><b>2- آلية دمج (إرجاع) غاز الفحم</b></p> <p>1- في وجود الضوء و غاز الفحم تكون كمية الـ APG و الـ RuDiP ثابتتين، لكن كمية الـ APG أكبر من كمية الـ RuDiP و في غياب غاز الفحم تتناقص كمية الـ APG حتى تكاد تنعدم بعد 100 ثا ، و تزايد كمية الـ RuDiP خلال نفس الزمن</p> <p>2- يفسر ثبات كمية الـ APG و الـ RuDiP بتشكيل (إنتاج) و استهلاك أو تحول كل منهما بنفس الوتيرة (السرعة) ،</p> <p>3- في غياب غاز الفحم يفسر تزايد RuDiP بتشكله (إنتاجه) و عدم استهلاكه و بالتالي تراكمه .</p> <p>و يفسر انخفاض الإشعاع في الـ APG باستهلاك هذا الأخير و استعماله و عدم تجديده (أو عدم تشكله) و منه استنتج أن RuDiP يتجدد انطلاقاً من الـ APG حيث يتناقص هو و يزيد الـ RuDiP .</p> <p>4- في الظلام (الشكل 2) يفسر تناقص الـ RuDiP باستهلاكه و تزايد الـ APG بتجديده و منه استنتج أن الـ APG يتجدد أو ينتج انطلاقاً من الـ RuDiP .</p> <p>5- مما سبق استنتج أن الـ APG يتشكل انطلاقاً من الـ RuDiP في وجود غاز الفحم و أن الـ RuDiP يتجدد ابتداءً من الـ APG في وجود الضوء . أي أن المركبين يتحولان إلى بعضهما البعض بشكل حلقي و يتطلب ذلك توفر غاز الفحم و الضوء</p> <p><b>* شروط تجديد الـ RuDiP هي الضوء (نواتج المرحلة الكيموضونية) و غاز الفحم .</b></p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>أول ما ظهر الإشعاع في الـ APG و هو مركب ثلاثي الفحم ؛ ما هو المركب الأول الذي ثبت غاز الفحم؟ ثم ما هي سلسلة التفاعلات التي تنتهي بتكوين السكر</b></p> <p><b>2- آلية دمج (إرجاع) غاز الفحم</b></p> <p>استناداً إلى نتائج التجارب الممثلة بالوثيقة 3 ص : 194</p> <p>1- حلل المنحنى 1 من الوثيقة 3.</p> <p>2- كيف تفسر ثبات كل من الـ APG و الـ RuDiP في وجود CO<sub>2</sub> و الضوء في الشكل 1؟</p> <p>3- فسر تزايد شدة الإشعاع في RuDiP و انخفاضه في الـ APG في الشكل 1 في غياب الـ CO<sub>2</sub>.</p> <p>4- علل تناقص كمية الـ RuDiP و تزايد كمية الـ APG في الشكل 2 .</p> <p>5- ماذا تستخلص حول العلاقة بين الـ APG و الـ RuDiP ؟</p> <p><b>* استنتج إذن شروط تجديد الـ RuDiP</b></p> <p><b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يفسر -ثبات كمية الـ APG و RuDiP في وجود غاز الفحم و الضوء- تزايد RuDiP و انخفاض الـ APG في غياب غاز الفحم-</b></p> <p><b>- تناقص RuDiP و تزايد الـ APG في الظلام</b></p> <p><b>يستخلص العلاقة بين RuDiP و الـ APG</b></p> <p><b>يستنتج شروط تجديد RuDiP</b></p>

<p><b>تحقيق المؤشر 18 للكفاءة الأساسية 1: يحدد أنواع التفاعلات خلال إدماج غاز الفحم و تشكيل السكر</b>  <b>يمثل بالرسم بعدد الذرات الذي يسمح بتكوين سكر سداسي</b>  <b>يحدد عدد جزئيات الـ ATP اللازم لتكوين جزئي سكر سداسي و تجديد 6 جزئيات RuDiP</b></p>		
<p><b>3-مراحل حلقة كالفن</b></p> <p>1-التفاعل الثاني (2) عبارة عن فسفرة أي تثبيت مجموعة فوسفاتية على مركب الـ APG : حمض الفوسفوغليسريك ليصبح الـ ADPG الحمض ثنائي الفوسفوغليسريك.  التفاعل الثالث (3) هو إرجاع وإزالة فسفرة في آن واحد لحمض ثنائي الفوسفوغليسريك إلى سكر ثلاثي ألدهيدي هو الـ PGAl أي الفوسفوغليسرالدهيد انطلاقا من هيدروجين الـ <math>NADPH, H^+</math> الذي يرجع خلال التفاعل.  التفاعل الخامس (5) هو كذلك تفاعل فسفرة .  2- يعاد رسم الحلقة (سلسلة تفاعلات تثبيت غاز الفحم ، تشكل السكريات و تجديد مستقبل الـ APG ) باستعمال 6 جزئيات من غاز الفحم لكي ينتج جزئي من السكريات السداسية .  3-عدد جزئيات الـ ATP اللازمة لتكوين سكر سداسي واحد هو 18 جزئي .</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p>سمحت أعمال كالفن من اكتشاف تسلسل التفاعلات ابتداء من تثبيت غاز الفحم؛ بالتعرف أولا على المركب الذي يستقبله و حتى تشكل السكريات و تجديد جزئيات هذا المستقبل . النتائج التي توصل إليها ممثلة في الوثيقة 4 ص 195</p> <p><b>3-مراحل حلقة كالفن</b></p> <p>استنادا إلى الوثيقة</p> <p>1-حدد نوع التفاعلات التي حدثت في 2، 3، 5.  2-أعد رسم الحلقة و ذلك باستعمال 6 جزئيات من غاز الفحم .  3-حدد بعد ذلك عدد جزئيات الـ ATP اللازمة لتكوين سكر سداسي واحد و تجديد 6 جزئيات من الـ RuDiP.  <b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يحدد أنواع التفاعلات خلال إدماج غاز الفحم و تشكيل السكر</b>  <b>يمثل بالرسم بعدد الذرات الذي يسمح بتكوين سكر سداسي</b>  <b>يحدد عدد جزئيات الـ ATP اللازم لتكوين جزئي سكر سداسي و تجديد 6 جزئيات RuDiP</b></p>
<p><b>تحقيق المؤشر 19 للكفاءة الأساسية 1: يظهر العلاقة (التكامل) بين المرحلتين الكيموضونية و الكيموحوية</b>  <b>يؤكد دور الضوء في حدوث المرحلة الكيموضونية التي توفر الـ <math>NADPH, H^+</math> و الـ ATP</b>  <b>يبرز الدور الغير مباشر لغاز الفحم في انطلاق غاز الأوكسجين</b></p>		
<p><b>4-التكامل بين المرحلة الكيموضونية و المرحلة الكيموحوية</b></p> <p>1- بيانات الأرقام  1/ضوء (طاقة ضوئية) 2/غشاء التيلاكويد 3/نظام ضوئي 4/الماء 5/تيلاكويد 6/أوكسجين 7/حشوة (Stroma) <math>ADP+Pi/9+8</math> 10/ATP 11/ <math>NADP^+/12</math> 13/غاز الفحم 14/ سكر 3 أو 6 15/مرحلة كيموضونية 16/مرحلة كيموحوية 17/مخطط يوضح التكامل بين مرحلتي التركيب الضوئي.  2-عند توفر الـ <math>ATP</math> و <math>NADPH, H^+</math> يتم تثبيت غاز الفحم و لو في الظلام .  3-عند نقص غاز الفحم لا يتم أكسدة <math>NADPH, H^+</math> و استعمال الـ <math>ATP</math> و بالتالي توفير <math>NADP^+</math> و <math>ADP+Pi</math> للمرحلة الضوئية فلا يحدث انطلاق للأوكسجين (عدم توفر مستقبل للإلكترونات و البروتونات و <math>ADP</math> و <math>Pi</math> اللازمين للمرحلة الكيموضونية .  4-انطلق الأوكسجين لفترة قصيرة في تجربة الوثيقة 4 من النشاط الثالث بسبب وجود كمية قليلة من الـ <math>NADP^+</math> و <math>ADP+Pi</math> سرعان ما استعملت لاستقبال الإلكترونات و البروتونات الناتجين عن تحليل الماء في وجود الضوء فتوقف انطلاق غاز الأوكسجين لغياب غاز الفحم اللازم لتجديد المستقبل المؤكسد (أكسدة المستقبل المختزل).</p>	<p>الكتاب المدرسي + الحاسب الآلي و جهاز العرض الخاص به</p>	<p><b>4-التكامل بين المرحلة الكيموضونية و المرحلة الكيموحوية</b></p> <p>1-ماذا تمثل الأرقام؟  2-هل يتم تثبيت غاز الفحم عند توفير <math>ATP</math> و <math>NADPH, H^+</math> في الظلام؟ علل إجابتك.  3-هل لنقص غاز الفحم تأثير على انطلاق الأوكسجين في المرحلة الكيموضونية؟ علل إجابتك.  4-لماذا انطلق الأوكسجين لفترة قصيرة ثم توقف في التجربة الموضحة في الوثيقة 4 من النشاط الثالث؟  <b>مؤشر الكفاءة الأساسية: يظهر العلاقة (التكامل) بين المرحلتين الكيموضونية و الكيموحوية</b>  <b>يؤكد دور الضوء في حدوث المرحلة الكيموضونية التي توفر الـ <math>NADPH, H^+</math> و الـ ATP</b>  <b>يبرز الدور الغير مباشر لغاز الفحم في انطلاق غاز الأوكسجين</b></p>
<p><b>المرحلة الثالثة : التقييم التكويني</b></p>		
<p><b>نشاط التلميذ / المقاييس</b></p> <p>يتوقع الأستاذ و يحرر الأجوبة المناسبة .  ينجز سلم التنقيط المناسب.</p>	<p><b>الوسائل</b></p> <p>الكتاب المدرسي</p>	<p><b>تنظيم المحتوى/ نشاط الأستاذ</b></p> <p>وظيفة كتابية رقم 4  أدوات التقييم التكويني: (الأسئلة)  يكلف التلاميذ بحل بعض التمارين من الكتاب يعينها الأستاذ و يحدد الأهداف منها  <b>الأهداف من الأسئلة (التقويم):</b>  <b>الأهداف (الكفاءات) المعرفية:</b>  <b>الأهداف (الكفاءات) المنهجية:</b>  <b>الإجراءات المنخدة:</b> تصحح و توضع العلامات وفقا للمقاييس المحددة من طرف الأستاذ (سلم التنقيط) تحسب العلامات تقويما مستمرا.</p>

