النشاط 1: الصبغات اليخضورية ومكان تموضعها داخل الخلايا النباتات اليخضورية

من أهم مميزات النباتات اليخضورية هو احتواءها على مادة تسمى اليخضور مما يعني أنها ضرورية لإنتاج المادة العضوية من طرف تلك النباتات فما طبيعة اليخضور؟ وأين يتموضع داخل خلايا النباتات اليخضورية؟

الوثيقة1: استخلاص الصبغات اليخضورية.

★المناولة الأولى: استخلاص اليخضور(أنظر الشكل أ)

⇦ نقوم بتقطيع أوراق خضراء إلى أجزاء، ثم نقوم بهرسها في مهراس مع قليل من الرمل من أجل سحق الخلايا.

⇦ نضيف بكيفية تدريجية 10ml من الكحول °90 أو الأسيتون Acétone، من أجل تذويب الصبغات اليخضورية.

⇦ نقوم بترشيح محتوى المهراس باستعمال ورق الترشيح، وبذلك نحصل على محلول كحولي للصبغات اليخضورية، انه اليخضور الخام Chlorophylle brute.

★ المناولة الثانية: عزل الصبغات اليخضورية بواسطة الذوبانية الاختلافية (أنظر الشكل ب).

باعتبار أن قابلية الذوبان للصبغات اليخضورية تختلف حسب المذيبات، نقوم بالمناولة التالية:

⇦ نسكب $5cm^3$ من المحلول الأسيتوني لليخضور الخام في أنبوب اختبار، ونضيف إليه $5cm^3$ من ايثير البترول وقليلا من الماء (الأنبوب ①) فنحصل على خليطين (الأنبوب ②).

⇦ نحتفظ بالخليط الأكثر اخضرارا وهو الذي يحتوي على اثير البترول. ثم نضيف لهذا الخليط كحول الميتانول (الأنبوب ③).

★ المناولة الثالثة: عزل اليخضور بواسطة التحليل الكروماتوغرافي (أنظر الشكل ج).

⇦ نضع قطرة أو قطرتين من محلول اليخضور الخام على بعد 2 cm من أسفل سفيفة ورق Wattman.

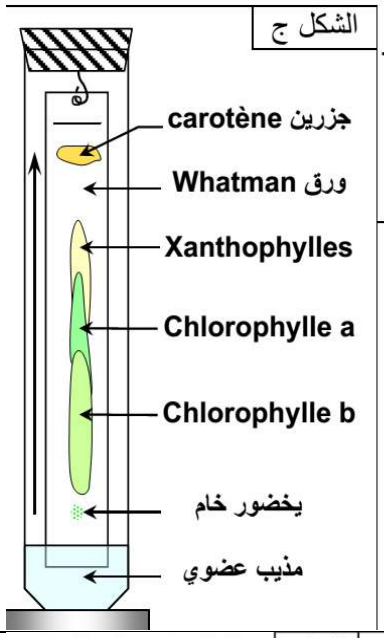
⇦ نترك البقعة الخضراء حتى تجف، ثم نضيف إليها قطرات أخرى، ثم ننتظر حتى تجف البقعة تماما.

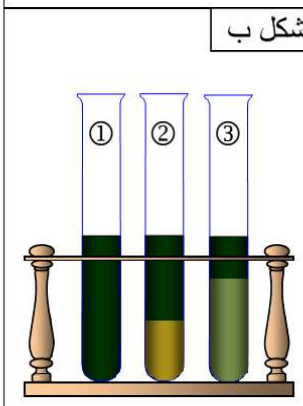
⇦ نعلق السفيفة بسدادة ونضعها داخل مخبار مدرج به خليط من المذيبات العضوية، لا يتعدى علوه 2cm. مع الحرص أن لا يغمر هذا الأخير إلا بضع مليمترات من أسفل السفيفة.

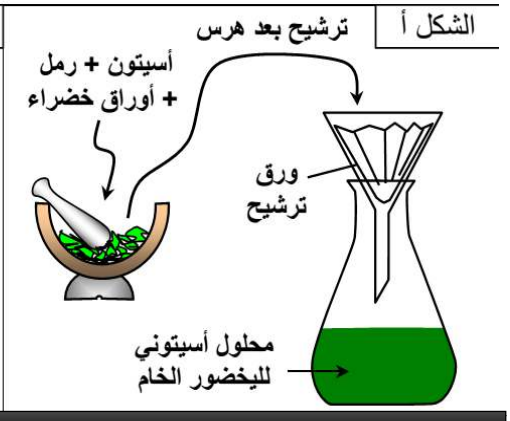
⇦ نغلق المخبار لمنع تبخر المذيبات مع الحرص على عدم لمس الورقة لجدار المخبار.

⇦ نحجب التركيب عن الضوء لمدة 40min.

1) أنجز المناولات الممثلة في الوثيقة.
2) ماذا تستخلص من تحليلك لنتائج هذه المناولات؟





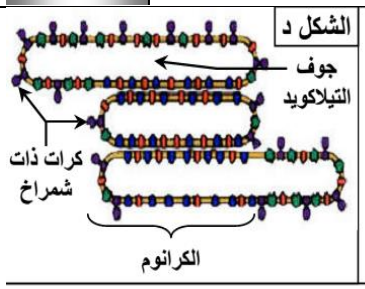


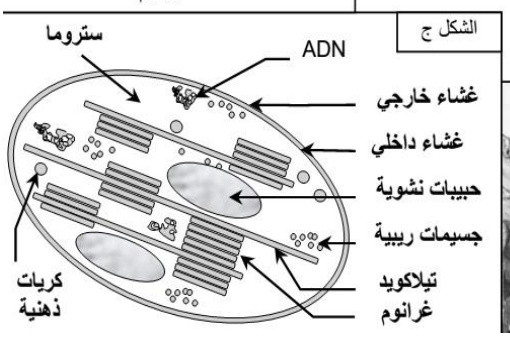
الإنجازات

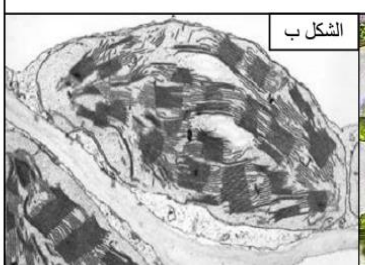
1. انجز المناولة منها واستنتج منه طبيعة اليخضور الخام.
2. صف النتائج المحصل عليها في المناولة الثانية. ماذا يمكن إضافته لتعريف اليخضور الذي وصلت إليه في جوابك السابق؟
3. صف النتائج المحصل عليها في المناولة الثالثة. ماذا يمكن إضافته لتعريف اليخضور الذي وصلت إليه في جوابك السابق؟

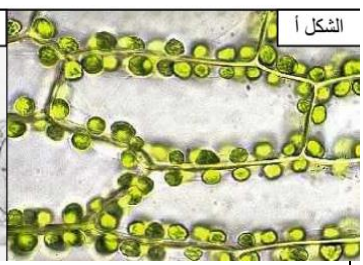
الوثيقة 2: بنية البلاستيدة الخضراء وتموضع الصبغات اليخضورية فيها

يعطي الشكل أ ملاحظة مجهرية لخلايا ورق عيلودة. ويعطي الشكل ب فوق بنية البلاستيدة الخضراء ملاحظة بالمجهر الالكتروني. والشكل ج رسم تفسيري لفوق بنية البلاستيدة الخضراء. والشكل د رسم تفسيري لفوق بنية التيلاكويد.









الإنجازات

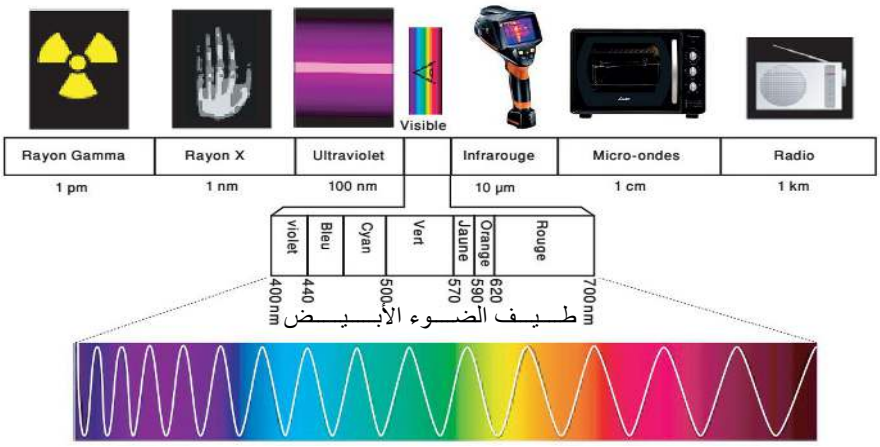
4. انطلاقا من معطيات الشكل أ من الوثيقة 2 صف تموضع البلاستيدات الخضراء داخل الخلايا.
5. من خلال تسمية العناصر المرقمة في الشكلين ج و د صف بنية البلاستيدة الخضراء محددا مكان تموضع الصبغات اليخضورية فيها

النشاط 2: خاصيات الصبغيات اليخضورية

لكي تحصل النباتات اليخضورية على حاجياتها من الماء والأملاح المعدنية فهي تحتاج لبنيات مكيفة مع هذه الوظيفة فماهي تلك البنيات؟

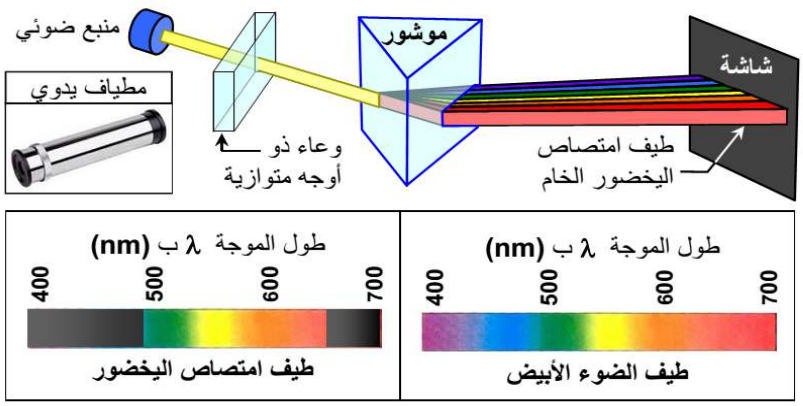
الوثيقة 1: طيف الضوء الأبيض.

الضوء هو عبارة عن موجهات كهرومغناطيسية يتغير طولها حسب طبيعة الموجة ويتكون الضوء من أجزاء غير مرئية بالعين المجردة كالأشعة فوق البنفسجية وأجزاء مرئية تشكل طيف الضوء الأبيض. نحصل على طيف الضوء الأبيض بتعريض شعاع من الضوء الأبيض لموشور واستقبال الأشعة النافذة منه على شاشة.



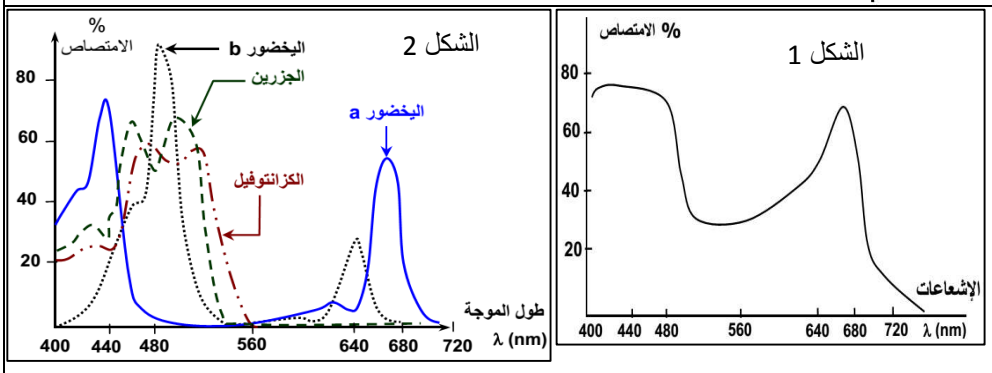
الوثيقة 2: الكشف عن امتصاص الإشعاعات الضوئية من طرف الصبغات اليخضورية.

نحصل على طيف الضوء الأبيض بتعريض شعاع من الضوء الأبيض لموشور (Prisme)، واستقبال الأشعة النافذة منه على شاشة،
وللكشف عن طيف امتصاص اليخضور الخام نملأ وعاء ذا أوجه متوازية بمادة اليخضور الخام، ثم نضعه بين الموشور ومنبع الضوء، ونلاحظ النتيجة على الشاشة.



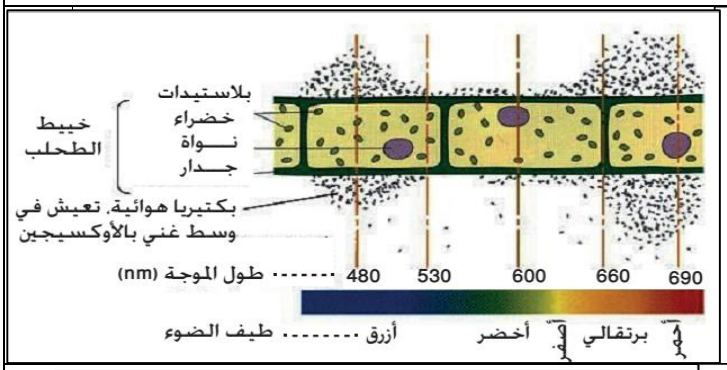
الوثيقة 3: طيف امتصاص الصبغات اليخضورية.

يمكن مقياس طيف امتصاص الضوء من التقاط الاشعاعات الضوئية بعد اختراقها لليخضور الخام ثم يتم تحويل تلك النتائج الى منحنى يبين شدة امتصاص الاشعاعات الضوئية من طرف اليخضور الخام بدلالة طول موجات تلك الاشعاعات (الشكل 1).
بنفس الطريقة السابقة وبعد عزل كل صبغة يخضورية على حدى نحصل على طيف امتصاص الصبغات اليخضورية (الشكل 2).



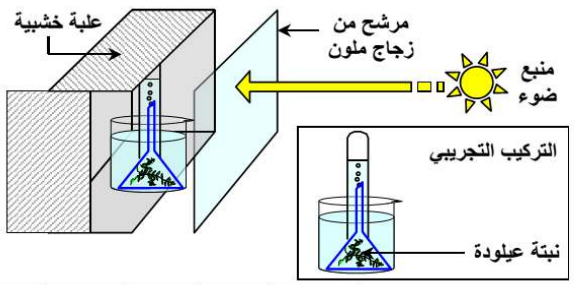
الوثيقة 4 فعالية الإشعاعات الممتصة

★ التجربة تجربة Engelmann 1885:
لمعرفة تأثير مختلف الإشعاعات الضوئية الممتصة على شدة التركيب الضوئي. قام Engelmann بوضع طحلب الأسبيروجير في وسط يحتوي على عالق من بكتيريا Bactérium thermo التي تتميز بالانجذاب الكيميائي ل O_2. يبين الشكل أمامه نتائج هذه التجربة.



الوثيقة 5 فعالية الإشعاعات الممتصة

★ التجربة نضع التركيب التجريبي داخل علبة خشبية، ثم نعرض الوجه المفتوح من العلبة لمنبع ضوئي بعد حجب الضوء بأحد المرشحات الزجاجية الملونة (الأحمر، الأصفر، الأخضر، الأزرق والبنفسجي).
نقوم بقياس حجم O_2 المطروح خلال استعمال كل مرشح وذلك خلال نفس المدة الزمنية.
نحصل على النتائج الممثلة أمامه.



لون المرشح	بنفسجي	أزرق	أخضر	أصفر	أحمر
عدد فقاعات O_2 في الدقيقة	8	6	0	3	12

التعليمات

1. من خلال معطيات الوثيقة 1 وملاحظاتك في المطياف، صف طيف الضوء الأبيض.
2. اعتمادا على معطيات الوثيقة 2 وملاحظاتك في المطياف، قارن طيف الضوء الأبيض وطيف امتصاص اليخضور الخام. كيف تفسر الاختلاف الملاحظ؟
3. اعتمادا على الشكل 1 من الوثيقة 3، حدد نوع الاشعاعات الممتصة من طرف اليخضور الخام وطول موجاتها.
4. انطلاقا من الشكل 2 من الوثيقة 3، حدد الاشعاعات الممتصة من كل نوع من الصبغات اليخضورية.
5. صف نتائج تجربة Engelmann الممثلة في الوثيقة 4 واقترح تفسير لها.
6. من خلال معطيات الوثيقة 5، ماذا تستنتج بخصوص فعالية الاشعاعات الممتصة؟

النشاط 2: خاصيات الصبغيات اليخضورية (تتمة)

التعليمات

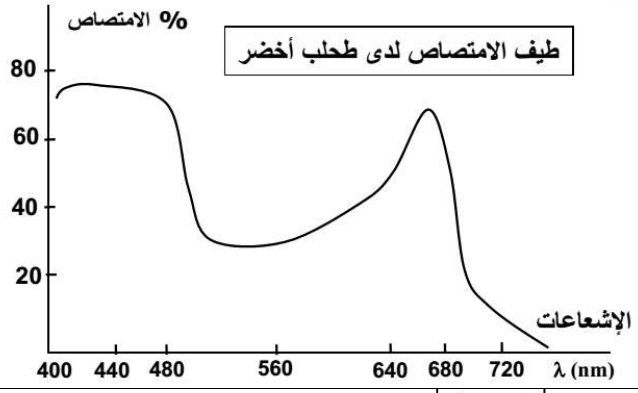
7. من خلال الوثيقة 6، قارن طيف الامتصاص وطيف الفعل. ماذا تستنتج؟

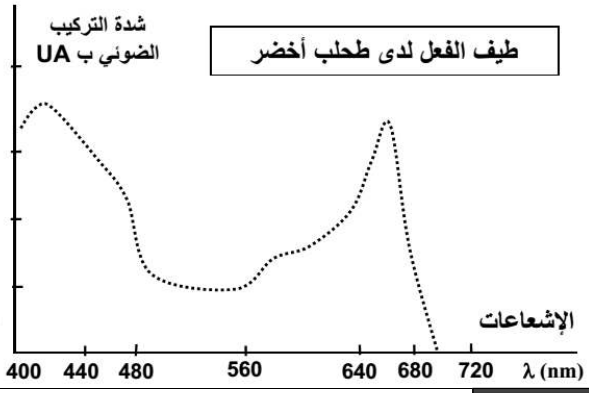
8. باستغلالك لمعطيات الوثيقة 7 بين كيف يتم تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية على مستوى اليخضور.

9. اعتمادا على رسمي الوثيقة 8 صف بنية النظام الضوئي وبين دوره في تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية.

الوثيقة 6 : طيف الفعل لدى طحلب أخضر

نقيس شدة التركيب الضوئي (طيف الفعل) وكمية الضوء الممتص على مستوى اليخضور (طيف الامتصاص). ونمثل على نفس المبيان تغيرات شدة التركيب الضوئي ونسبة الامتصاص حسب طول الموجات الضوئية.





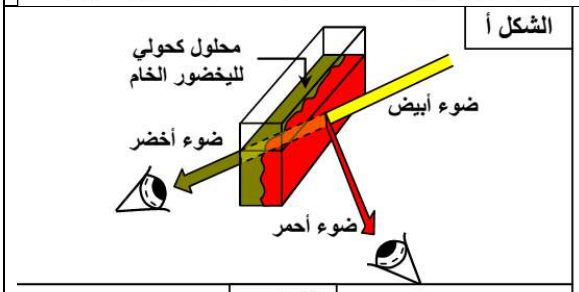
الوثيقة 7 : خاصية التفلور لدى اليخضور La fluorescence

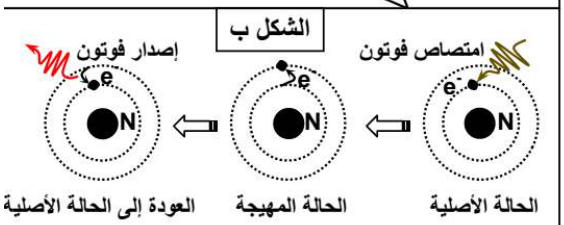
★ عند تسليط الضوء الأبيض على محلول اليخضور الخام، تكون الإشعاعات الضوئية التي تعبر المحلول خضراء والمنعكسة حمراء. وتسمى هذه الظاهرة بالتفلور (الشكل أ). وتفسر بكون جزيئات اليخضور المعزول تستجيب للضوء بفقدان إلكترون يخرج عن مداره مبتعدا عن نواة الذرة ومكتسبا مستوى طاقيا أكبر مؤقتا. وعند رجوعه إلى مداره الأصلي يعيد الطاقة المكتسبة على شكل حرارة وتفلور (الشكل ب)

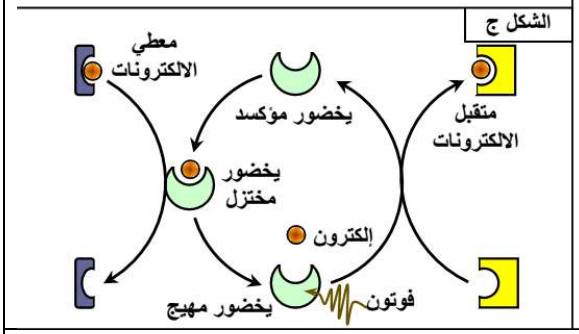
★ تنتظم جزيئات الصبغات اليخضورية على شكل مجموعة وظيفية تسمى اللاقطة المجمعة. تلتقط هذه الجزيئات الطاقة الضوئية وتوجهها إلى جزيئة واحدة من اليخضور a التي تصبح في حالة اهتياج.

عند اهتياجها تفقد جزيئة اليخضور a الكترونا لفائدة متقبل الكترونات فتكتسب قدرة مؤكسدة عالية تمكنها من انتزاع إلكترون من معطي الكترونات لتسترجع حالتها الأصلية (الشكل ج).

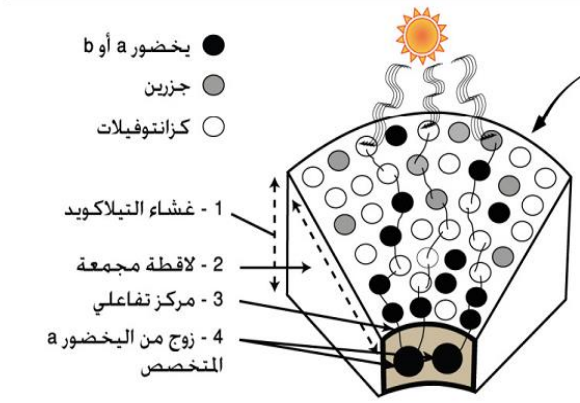
تسمى الوحدة الوظيفية المكونة من اللاقطة المجمعة وجزيئة اليخضور a نظاما ضوئيا.



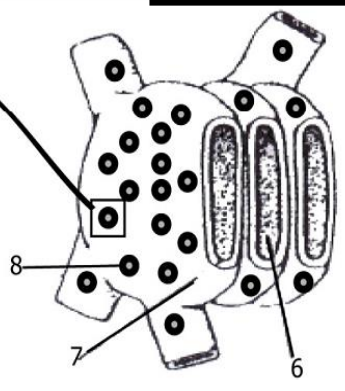




الوثيقة 8: مفهوم النظام الضوئي



الشكل 2 رسم تفسيري لبنية النظام الضوئي



الشكل 1 رسم تفسيري لأحد مكونات البلاستيدة الخضراء