

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

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 1: 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 الأستيتون Acétone، من أجل تنويب الصبغات اليخضورية.
- ← نقوم بترشيح محتوى المهراس باستعمال ورق الترشيح، وبذلك نحصل على محلول كحولي للصبغات اليخضورية، انه اليخضور الخام Chlorophylle brute.

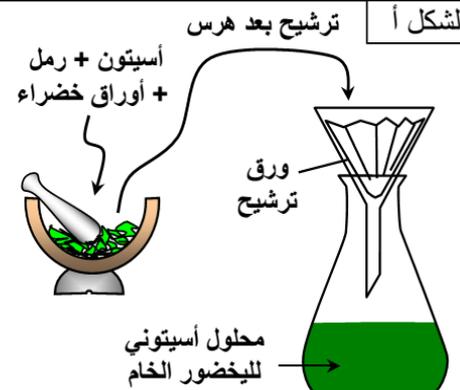
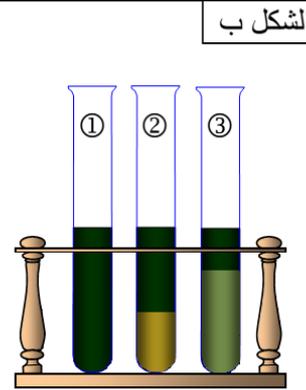
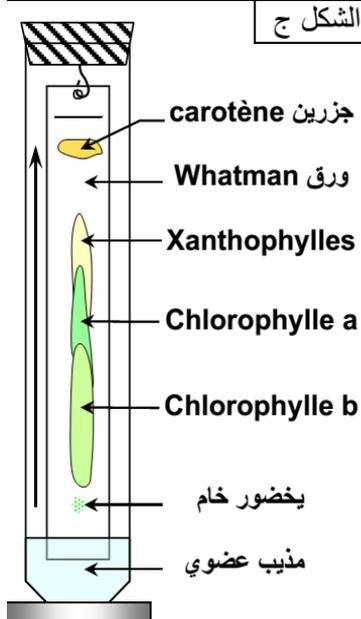
★ المناولة الثانية: عزل الصبغات اليخضورية بواسطة الذوبانية الاختلافية (أنظر الشكل ب).

- ← باعتبار أن قابلية الذوبان للصبغات اليخضورية تختلف حسب المذيبات، نقوم بالمناولة التالية:
- ← نسكب 5cm³ من المحلول الأستيتوني لليخضور الخام في أنبوب اختبار، ونضيف إليه 5cm³ من إيثير البترول وقليلًا من الماء (الأنبوب ①) فنحصل على خليطين (الأنبوب ②).
- ← نحفظ بالخليط الأكثر اخضرارًا وهو الذي يحتوي على إيثير البترول. ثم نضيف لهذا الخليط كحول الميثانول (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 سفيقة ورق Wattman.
- ← نترك البقعة الخضراء حتى تجف، ثم نضيف إليها قطرات أخرى، ثم ننتظر حتى تجف البقعة تمامًا.
- ← نعلق السفيقة بسداة ونضعها داخل مخبر مدرج به خليط من المذيبات العضوية، لا يتعدى علوه 2cm. مع الحرص أن لا يغمر هذا الأخير إلا بضع مليمترات من أسفل السفيقة.
- ← نغلق المخبر لمنع تبخر المذيبات مع الحرص على عدم لمس الورقة لجدار المخبر.
- ← نحجب التركيب عن الضوء لمدة 40min.

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

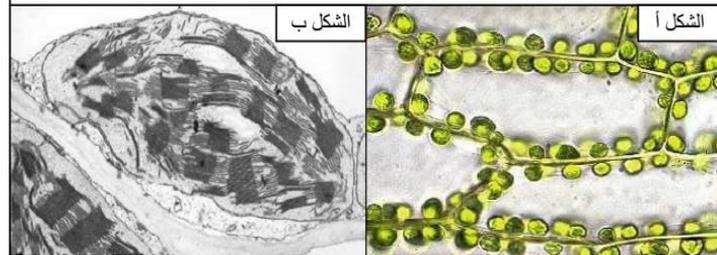
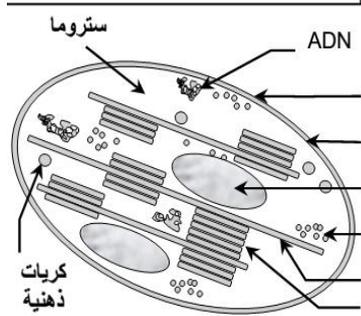
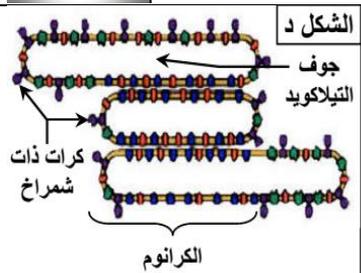


الإنجازات

4. انطلاقًا 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 محددًا مكان تموضع الصبغات اليخضورية فيها

الوثيقة 2: بنية البلاستيدة الخضراء وتموضع الصبغات اليخضورية فيها

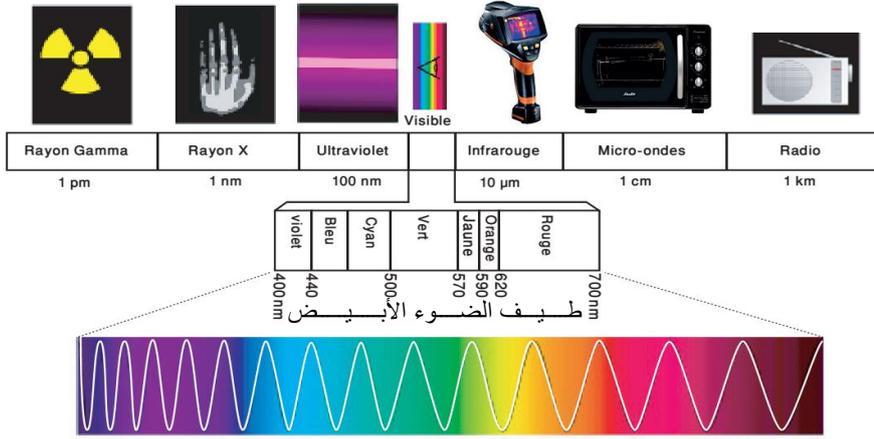
يعطي الشكل أ ملاحظة مجهرية لخلايا ورق عيلودة. ويعطي الشكل ب فوق بنية البلاستيدة الخضراء ملاحظة بالمجهر الإلكتروني. والشكل ج رسم تفسيري لفوق بنية البلاستيدة الخضراء. والشكل د رسم تفسيري لفوق بنية التيلاكويد.



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

التعليمات

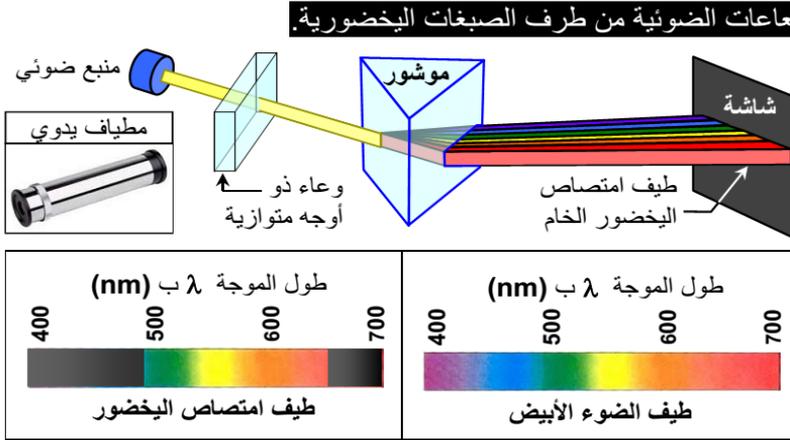
1. من خلال معطيات الوثيقة 1 وملاحظاتك في المطياف، صف طيف الضوء الأبيض.



الوثيقة 1: طيف الضوء الأبيض.

الضوء هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية يتغير طولها حسب طبيعة الموجة ويتكون الضوء من أجزاء غير مرئية بالعين المجردة كالاشعة 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.

2. اعتمادا على معطيات الوثيقة 2 وملاحظاتك في المطياف، قارن طيف الضوء الأبيض وطيف امتصاص اليخضور الخام. كيف تفسر الاختلاف الملاحظ؟

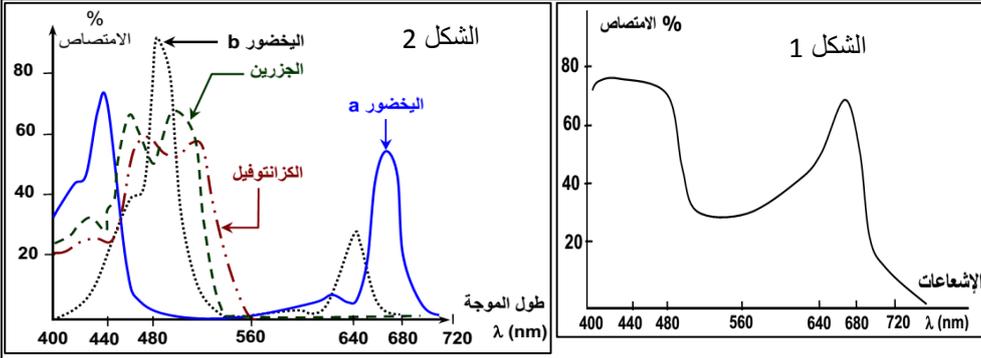


الوثيقة 2: الكشف عن امتصاص الإشعاعات الضوئية من طرف الصبغات اليخضورية.

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.

3. اعتمادا على الشكل 1 من الوثيقة 3، حدد نوع الإشعاعات الممتصة من طرف اليخضور الخام وطول موجاتها.

4. انطلاقا من الشكل 2 من الوثيقة 3، حدد الإشعاعات الممتصة من كل نوع من الصبغات اليخضورية.



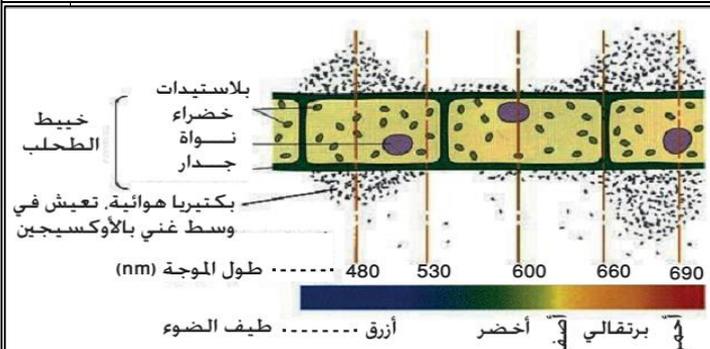
الوثيقة 3: طيف امتصاص الصبغات اليخضورية.

يمكن مقياس طيف امتصاص الضوء من التقاط الإشعاعات الضوئية بعد اختراقها لليخضور الخام ثم يتم تحويل تلك النتائج الى منحنى يبين شدة امتصاص الإشعاعات

الضوئية من طرف اليخضور الخام بدلالة طول موجات تلك الإشعاعات (الشكل 1).

بنفس الطريقة السابقة وبعد عزل كل صبغة يخورية على حدى نحصل على طيف امتصاص الصبغات اليخضورية (الشكل 2).

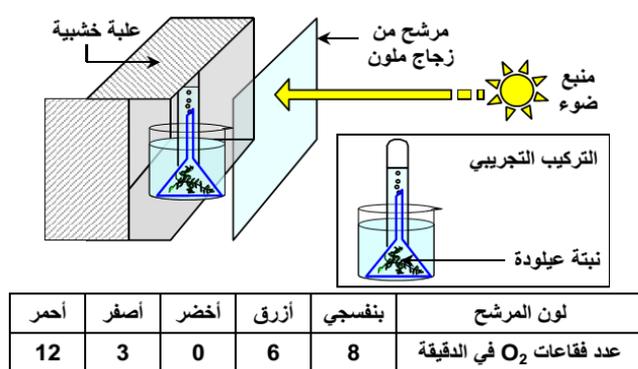
5. صف نتائج تجربة Engelmann الممثلة في الوثيقة 4 واقترح تفسير لها.



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 Bacterium thermo التي تتميز بالانجذاب الكيميائي ل O₂. يبين الشكل أمامه نتائج هذه التجربة.

6. من خلال معطيات الوثيقة 5، ماذا تستنتج بخصوص فعالية الإشعاعات الممتصة؟

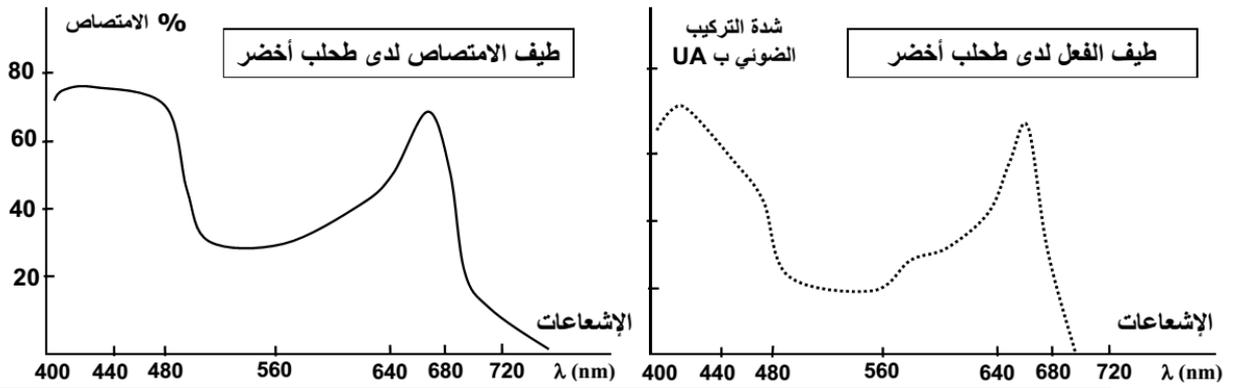


الوثيقة 5: فعالية الإشعاعات الممتصة

★ التجربة: نضع التركيب التجريبي داخل علب خشبية، ثم نعرض الوجه المفتوح من العلب لمنبع ضوئي بعد حجب الضوء بأحد المرشحات الزجاجية الملونة (الأحمر، الأصفر، الأخضر، الأزرق والبنفسجي). نقوم بقياس حجم O₂ المطروح خلال استعمال كل مرشح وذلك خلال نفس المدة الزمنية. نحصل على النتائج الممثلة أمامه.

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.



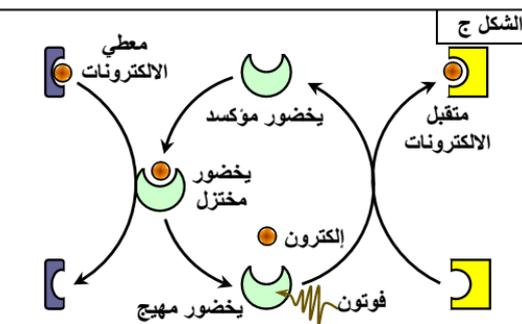
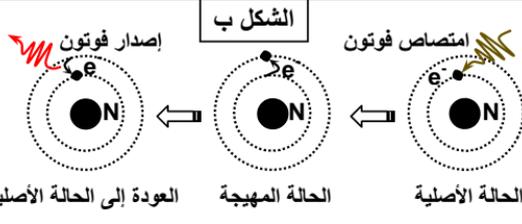
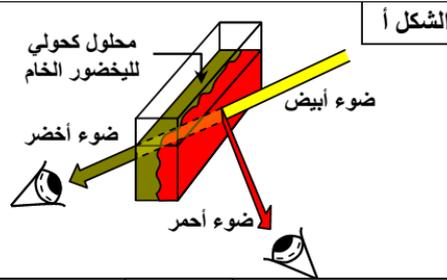
التعليمات

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

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)

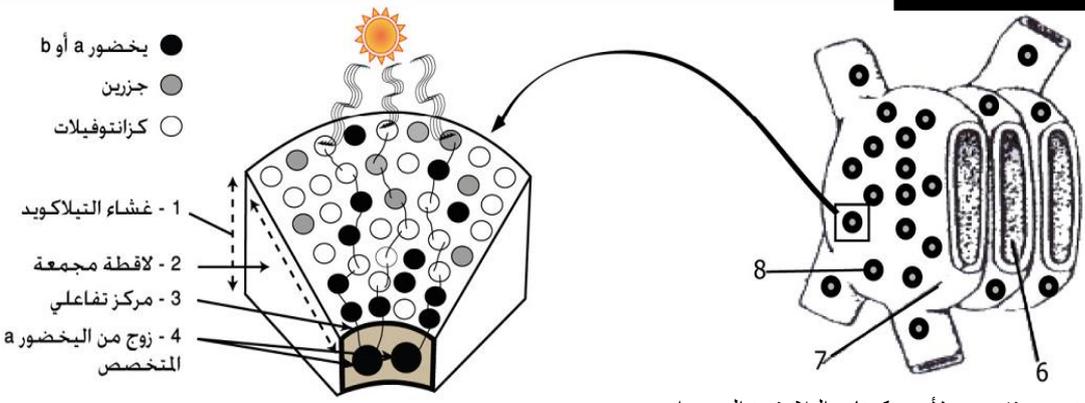
★ تنتظم جزيئات الصبغات اليخضورية على شكل مجموعة وظيفية تسمى اللاقطة المجمع. تلتقط هذه الجزيئات الطاقة الضوئية وتوجهها إلى جزيئة واحدة من اليخضور a التي تصبح في حالة اهتياج. عند اهتياجها تفقد جزيئة اليخضور a الكترونا لفائدة متقبل الكترولونات فتكتسب قدرة مؤكسدة عالية تمكنها من انتزاع إلكترون من معطي الكترولونات لتسترجع حالتها الأصلية (الشكل ج). تسمى الوحدة الوظيفية المكونة من اللاقطة المجمع و جزيئة اليخضور a نظاما ضوئيا.



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

الوثيقة 8: مفهوم النظام الضوئي

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



الشكل 2 رسم تفسيري لبنية النظام الضوئي

الشكل 1 رسم تفسيري لأحد مكونات البلاستيدة الخضراء