كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تركيب ضوئي

المحاضرة : الاولى/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

جلسة العملي الأولى

المادة: تركيب ضوئي	عنوان الجلسة: فصل أصبغة التركيب الضوئي عند النباتات الراقية.	التاريخ:

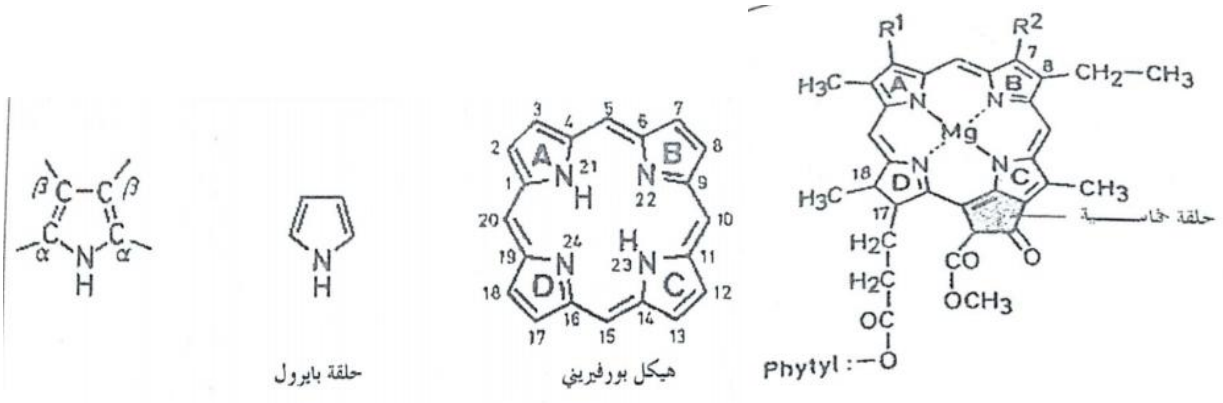
أسماء طلاب الفئة / س4 علم الحياة						
التزام الطالب والسلامة المهنية 3 درجات						
إنجاز التقرير 7 درجات						
الدرجة النهائية 10 درجة						

الأصبغة اليخضورية والمرافقة في أوراق النباتات الراقية

يتم بواسطة عملية التركيب الضوئي تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية وتثبيت حوالي 200 مليون طن من الكربون سنوياً وبشكل وسطي، ويتم ذلك بفضل احتواء النباتات على الكلوروفيل بانواع مختلفة مثل الكلورفيل a والكلوروفيل b، وهي توجد في اصانعات الخضراء عند النباتات الراقية ويرافقها أصبغة اخرى مثل الكاروتين والكزانتوفيل ولأصبغة النباتية مركبات كيميائية عضوية تحتوي على روابط مفردة وأخرى مزدوجة ولها القدرة على امتصاص أطوال موجات ضوئية مختلفة.

التركيب الجزيئي للكلوروفيل :

يتكون من هيكل رباعي حلق البايرول يعرف بالهيكل البورفيريني يرتبط به جذر فيتول، وتكون الروابط المضافة المتناوبة مع الروابط البسيطة في هذا الهيكل هي السبب في اكتساب جزيئة اليخضور خواص ضوئية كامتصاص الضوء والتلون، كما يكسب الجذر الفيتولي الكاره للماء جزيئة اليخضور خاصية دهنية ويمنع تجمدها في درجة الحرارة امنخفضة ويحول دون انحلال اليخضور في الماء ضمن الخلية الحية، بينما يسهل انحلاله مخبرياً ضمن المذيبات العضوية كالاسيتون الكحول



يوجد عدة انماط من الكلوروفيل نذكر منها الكلوروفيل a والكلوروفيل b ويختلف كل منهما بالبنية وبالتالي بالخواص الضوئية ويوجد الكلوروفيل a ذو الصيغة الإجمالية ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) في المركز التفاعلي لكل من نظامي التركيب الضوئي الأول والثاني بينما يرافقه الكلوروفيل b مع عدد من الأصبغة الأخرى مثل الكاروتينوئيدات والكزانتوفيلات. ويختلف الكلوروفيل b ذو الصيغة الإجمالية ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) عن الكلوروفيل a باحتواءه على زمرة الدهيدية –CHO بدل الجذر الميتيلي –CH_3 في الوقع R2 على حلقة البايرول B، ويؤدي هذا الاختلاف البنيوي إلى:

نقصان في انحلالية الكلوروفيل b بالمقارنة مع a في المذيبات العضوية المختلفة، وتغير في اللون حيث يبدو الكلورفيلb بلون بلون اخضر مصفر بينما يبدو الكلوروفيل a اخضر مزرق.

الكاروتينوئيدات: مركبات كربونية مهدرجة تحتوي 40 ذرة كربون تنتج من بلوَرة 8 وحدات من الإيزوبرين، وهو مركب عضوي يحتوي 5 ذرات كربون ورابطة غير مشبعة. وترتبط وحدات الإيزوبرين معاً وتشكل سلسلة خطية تتألف في قسمها المركزي من 14 ذرة كربون وأربع جذور ميتلية جانبية وتسع روابط مضاعفة متناوبة مع روابط بسيطة وهذا السبب الذي يكسب هذه الصبات خواصها الضوئية ويجلها ملونة بالأصفر البرتقالي او البني أو الأحمر. كما تحمل السلسلة حلقتين طرفيتين متشابهة او مختلفة وتكون مفتوحة او مغلقة، وبما ان الكاروتينوئيدات تتكون من سلسلة خطية من الكربون والهيدروجين فهي لا تنحل في الماء كذلك، وتنحل في المذيبات العضوية، ونذكر منها الكاروتين وهو صبغة لايدخل الاوكسجين في تركيبها، والكزانتوفيلات وهي صبغات يدخل الاوكسجين في تركيبها.

وتقسم إلى كاروتينوئيدات مرافقة لليخضور توجد في الصانعات الخضراء إلى جوار اليخضور وتظهر ألوانها الحقيقية في فصل الخريف؟؟؟؟؟ لماذا. وتكون وظيفتها حماية الخضور. وأخرى ثانوية لا دور لها في التركيب الضوئي وتوجد عادة في الصانعات اللونية، ولها دور في إكساب اللون للأزهار والثمار.

فصل أصبغة الصانعات الخضراء:

يستخدم لفصل الأصبغة طريقة الكروماتوغرافيا الورقية البسيطة أو جهاز الكروماتوغرافيا المخبري. وتعني الكروماتوغرافيا، فصل الصبغات المختلفة اللون باستخدام تباعد المسافات.

ويعتمد مبدأ هذه الطريقة على مايلي:

عندما يوضع محلول مؤلف من محل (مذيب) ومادة منحلة واحدة بالتماس مع محل آخر لا يقبل الامتزاج معه فإن المادة المنحلة تتوزع بين المذيبين. كذلك إذا انحلت مادة ما في مزيج من محلين يختلفان بالقطبية أي بدرجة انحلال المادة في كل منهما فيمكن إظهار هذا الاختلاف بطرق متعددة ومنها الكروماتوغرافيا السائلة (كروماتوغرافيا الانحلال) أو الكرموتوغرافيا الورقية (كروماتوغرافيا الامصاص).

مثلاً تنحل الكاروتينوئيدات بسرعة في المزيج وتترحل لأن قوة انحلالها أكبر من قوة ادمصاصها ويكون اليخضور أقل انحلالاً. وكذلك يمكن أن تتبع المادة المحل الأسرع انتقالا عبر ورقة الترشيح المستخدمة في طريقة الكروماتوغرافيا الورقية. وتوضع عادةً المواد المراد فصلها في الكروماتوغرافيا الورقية على شكل قطرات دقيقة قرب حافة ورقة الترشيح وتغمس حافة الورقة القريبة من القطرات في مجموع محلات معينة وتترك لمدة زمنية حتى يتسرب المحل بواسطة الحادثة الشعرية وعندما يصل إلى النهاية الأخرى من الورقة او يقترب منها تكون المواد الممتزجة في القطرة الأولى قد انفصلت عن بعضها وقطعت مسافة معينة تتوقف على درجة الانحلال وعى سرعة تشرب المحل وانتقاله.

أنواع الكروماتوغرافيا؛ كروماتوغرافيا الانحلال وتعتمد على درجة انحلال المواد في محاليل مختلفة القطبية. وكروماتوغرافيا الادمصاص وتعرف أيضاً بالعمودية الورقية. وبالاعتماد على القوتين يتم تفسير الترحيل

الكروماتوغرافي. حيث توجد قوتين هما الادمصاص والانحلال بالمذيب وهما تؤثران على عملية الكشف عن الأصبغة.

يوزع الطلاب في مجموعات بحيث تتألف كل مجموعة من 5 طلاب فقط.

الأدوات اللازمة لأداء التجربة للمجموعة الواحدة: هاون بورسلان- اوراق نباتية - مقص - خيط - 2 ورقة ترشيح - طبق بتري - أنبوب شعري او عود خشب - قطن - كحول 80٪ أو اسيتون80 - 10 مل مزيج محلات عضوية.

ملاحظة: **(يتم تحضير المزيج من قبل مشرف المجموعة حيث يوضع 90 م كحول أو أسيتون حسب المادة المستخدمة في الحصول على محلول الأصبغة + 10 مل بنزن أو ايثر ويوزع على المجموعات بحيث تحصل كل مجموعة على 10 مل من المزيج في اسطوانة مدرجة أو بيشر صغير)**

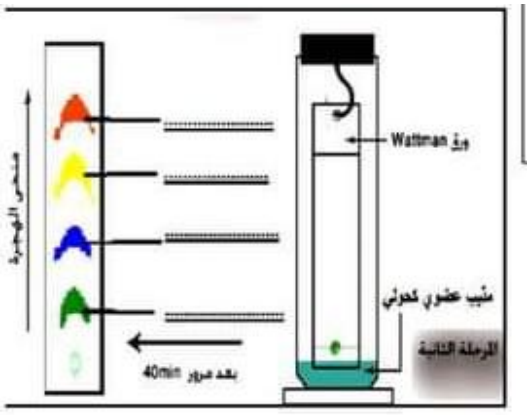
التجربة: فصل الصبغات النباتية بالكروماتوغرافيا الورقية:

سنستعمل طريقة فصل الأصبغة من الصانعات الخضراء بطريقة الكروماتوغرام الصاعد:

1. خذ ورقة نباتية من العينة التي امامك وقم بتقطيعها إلى مكعبات صغيرة بأبعاد تصل إلى 0.5 إلى 1سم (وتجنب العروق الكبيرة)
2. زن 2غ من الأوراق النباتية الخضراء واطحنها في هاون مع5مل من الاسيتون 85٪ أو كحول 80٪ واستمر بالطحن لمدة تصل من 5- 8 دقائق و ضعها جانباً حتى تترسب بقايا الخلايا،ثم ميل الهاون وانقل السائل الطافي إلى طبق بتري.
3. احصل على ورقة ترشيح واقطعها بشكل مستطيل بطول 10 سم وعرض 2 سم.
4. اغمس أحد طرفي ورقة الترشيح المستطيلة في محلول الأصبغة حتى يصعد المحول 1سم، ثم اخرجها من الحلول واتركها حتى تجف قليلا في الهواء.
5. حضر مزيج من المحلات العضوية يحتوي على 9 مل من الكحول 80٪ + 1مل من البنزن أو الايثر.
6. خذ اسطوانة مدرجة سعة 50- 100 مل وضع فيها مزيج المحلات العضوية السابق.
7. اثقب الطرف الآخر من ورقة الترشيح السابقة وعلق بها خيطا ومن ثم ثبتها في سدادة أعلى اسطوانة مدرجة بحيث تتدلى للأسفل ويغمس طرفها السفلي في مزيج المحلات دون أن يلامس قعر الاسطوانة.
8. لاحظ ان المجموع المحل يصعد في الورقة وتتبعه الأصبغة ولكن بسرعة اقل من سرعته، وعندما يصل المجموع المحل إلى مسافة 3- 4 سم من النهاية العلوية للورقة اخرج الورقة ودعها تجف، وأعد المحل الزائد إلى زجاجته.

ارسم على ورقة التقرير الخاصة بمجموعتك المناطق الملونة التي تمثل كروماتوغران الأصبغة التي استخلصتها، وميز لون الأصبغة على الكروماتوغرام من الأعلى للأسفل بالترتيب الآتي:

1- طبقة برتقالية من الكاروتين.
2- طبقتان او اكثر من الكزانتوفيل بلون أصفر.
3- طبقة بلون اخضر مزرق من الكلوروفيل a.
4- طبقة أخضر مصفر من الكلوروفيل b.



كما يمكن تطبيق الطوتين 6 و7 من التجربة كمايلي:
علم بقلم الرصاص 2 سم من أسفل الورقة وأضف المستخلص باستخدام انبوب شعري أو عود خشب مجهز بقطن بحيث تضع قطرة صغير جدا ودعها لتجف وكرر العملية 3مرات.

ادخل الورقة إلى أنبوب اختبار أو بيشر صغير يحوي على محلول الفصل (1مل ايتر (أو بنزن) + 2مل اسيتون (او كحول)) دون ان تلامس أطراف الورقة أنبوب الاختبار . **<u>ملاحظة</u>** فقط ذروة الورقة هي التي تلامس محلول الفصل حتى لا تفشل التجربة.

احسب Rf لكل صبغة من هذه الأصبغة علماً أنها تحسب من العلاقة التالية:

Rf= المسافة التي تقطعها الصبغة / المساة التي يقطعها المجموع المحل

أجب عن الأسئلة الآتية :

1- ما الفرق في الصيغة بين كل من الكورفيلa والكلوروفيلb والكاروتين.

2- ما لون الجسيمات الصانعة في النبات النامية في الظلام؟ وهل يتغير هذا اللون إذا نقلت للضوء؟ وما اللو ن الجديد؟