كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تركيب ضوئي

المحاضرة : الرابعة/عملي/

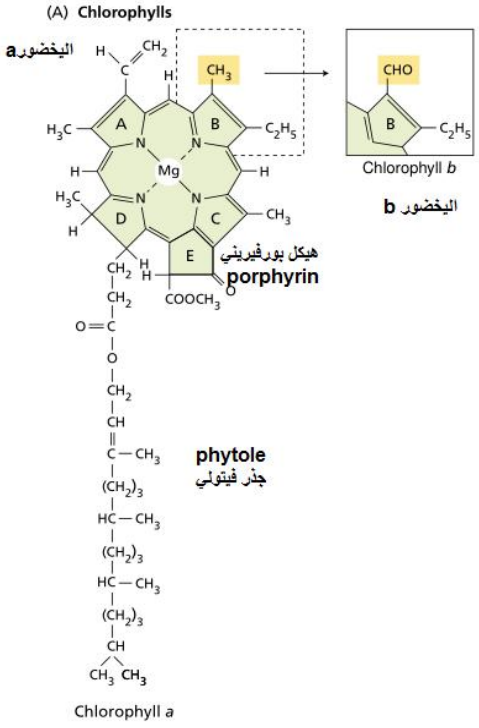
{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

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

كيمياء اليخضور

يتكون اليخضور a من هيكل بورفيريني (4حلقات بايرول) + كحول فيتولي + حلقة خماسية + كحول ميتيلي والفرق الوحيد عن ليخضور b هو أن الزمرة CHO– تتواجد في اليخضور b بدلا من الزمرة –CH3 في اليخضور a كما في الشكل جانباً: والصيغة المجملة لليخضور a هي



$(C_{55}H_{72}O_5N_4)Mg$

أما لليخضور b فتكون الصيغة المجملة:

$(C_{55}H_{70}O_6N_4)\ Mg$

-الكحول فعال جدا في استخلاص الكلوروفيل والكاروتينوئيات معاً ن الأوراق الخضراء لأنه يكسر الأغشية الخلوية ويمتاز بقطبية متوسطة بفضل احتواءه على مجموعة –OHوالسلسلة الكربونية غير القطبية.

البنزن غير قطبي والسبب أنه مركب هيروكربوني يتكون من حلقة سداسية منتظمة و متناظرة تماماً وعند إضافته إلى مستخلص كحولي للأوراق سيسحب البنزن الأصبغة الأقل قطبية بقوة مثل الكاروتين والكلوروفيل a

الماء هو الأعلى قطبية بين المحلات ولا يتم استخلاص الكلوروفيل أو الكاروتين فيه لانهما مركبات كارهه للماء. ويستخلص الماء فقط الأصبغة الأنتوسيانية والتي تعطي اللون الأحمر والبنفسجي في مزيج من الماء والبنزن ويبقى الماء في الأسفل حاملاً ا لأصبغة القطبية فقط.

ملاحظة: عند إضافة البنزن إلى مستخلص كحولي للأوراق سيسحب البنزن الأصبغة الأقل قطبية مثل الكاروتين والكلوروفيل a

التجربة1: الحصول على الملح الصودي لليخضور:

تعرف هذه التجربة بتفاعل تصبن الكلوروفيل حيث يتم فيها تفاعل الكلوروفيل مع أساس قلوي مثل NaOH والهدف هو تحويل الكلوروفيل من صبغة تذوب في الدسم إلى صبغة تذوب في الماء

1- خذ 10 غ من الأوراق الخضراء لنبات السبانخ او السلق أو البقدونس بدون العروق واطحنها في هاون مع 20 مل كحول ايتلي 9 5% أو في الأيثر.
2- رشح الخلاصة وضع في أنبوب اختبار 5مل منها.
3- أضف 1مل من محلول ماءات الصوديوم المركز ضع الانبوب في حمام مائي لمدة 2- 4 دقائق.
4- ارفع الأنبوب وأضف 6مل من البنزن وبضع قطرات من الماء (او أضف بضعقطرات من الماء ورج الأنبوب جيدا واتركه بدون و ضعه في حمام مائي وانتظر لفترة 5أو 10 دقائق)
5- رج الأنبوب جيدا ومن ثم اتركه ليتم الفصل على طبقتين بنزينية صفراء تحوي كاروتين وكحولية خضراء تحوي الملح الصودي لليخضور. وفسر عدم تغير لون الجزء الكحولي من الخلاصة بالرغم من وجود الصوديوم.

الملاحظة: ستلاحظ انفصال المزيج إلى طبقتين وتتحول الصبغة الخضراء من الطبقة العلوية إلى الطبقة المائية ويصبح لدينا ما يسمى ملح الصوديوم للكلوروفيلين. والتفسير العلمي: جزيء الكلوروفيل في حالته الطبيعية يتكون من رأس قطبي وحلقة بورفيرين ويتوسطه المغنزيوم وذيل فيتول غير قطبي مسؤول عن ذوبانه في المحلات العضوية.
عند إضافة الهيدروكسيد يحدث م يسمى تصبن الكلوروفيل حيث يكسر الرابطة الاسترية التي تربط ذيل الفيتول برأس البورفيرين وينفصل عن الجزئ ويحل الصوديوم محل مجموعة الاستر ويتشكل ملح كلوروفيلين الصوديوم الذي يتمتع بقطبية تسمح له بالذوبان في الماء.
أهمية التجربة: تثبت أن الكلوروفيل يحتوي على رابطة استرية وتستخدم في الصناعات الغذائية لإنتاج صبغات خضراء تكون ثابتة وقابلة للذوبان في الماء لاستخدامها في المشروبات والأغذية (ابحث في ذلك).

تذكر: المسؤول عن لون اليخضور هو الهيكل البورفيريني وتناوب الروابط المضاعفة فيه كما ان NaOH يقوم بفصل الكحول عن جزيئة ا ليخضور

التجربة2: تخرب اليخضور بفعل الأحماض القوية

تعرف هذه الترجربة بتفاعل استبدال المعدن المركزي في جزيء اليخضور وتهف إلى إظهار كيفية استعادة اللون الأخضر وتكوين مركب أك ثر استقرارا.

يمكن للأحماض القوية أن تنزع Mg من جزيئة اليخضور وبالتالي تغيير الخواص الضوئية وتغير لون اليخضور و خواصة.

1- خذ 10 غ من الأوراق الخضراء لنبات السبانخ او السلق بدون العروق واطحنها في هاون مع 20 مل كحول ايتلي 95%.

2- رشح الخلاصة وضع في أنبوبي اختبار 5مل منها.

3- أضف بضع قطرات من حمض كلور الماء لكل أنبوب.

4- خض الأنبوبين بهدوء ولاحظ تشكل مركب بني في كل منهما لماذا؟(يتحول اللون من الأخضر الزاهي للأصفر البني وتكون مادة الفيروفيتين)

5- أضف إلى أحد الانبوبين بضع بلورات من كبريتات النحاسCUSO4 وضعه في حمام مائي لمدة 5 دقائق أو سخن بهدوء.

6- لاحظ تحول اللون البني إلى الأزرق المخضر أو الأخضر لزاهي مجددا ويصبح صبغة ثابتة لا تتخرب بسهولة ما السبب؟

7- هل يستطيع يخضور النحاس المتشكل القيام لعملية التركيب الضوئي ولماذا؟

تذكر اصطناع اليخضور وتشكل مركب وسطي بدون المغنزيوم ويسمى فيوفيتين ، وأن الهيكل البورفيريني مشترك بين عدد من المركبات العضوية ومنها اليخضور والهيموسيانين والهيموغلوبين.

كذلك HCL يمكنه نزع Mg ليحل محلها 2H

فسر النتيجة بناءا على ماسبق وحاول إتمام المعادلة:

$$C55H72O5N4(2H) + CUSO4 = \quad + H2SO4$$

التفسير الكيميائي: والبيولوجي تعتمد هذه التجربة على استبدال ذرة المعدن الموجودة في قلب اليخضور

وفي المرحلة الأولى يقوم الحمض بنوع ذرة المغنزيوم Mg^{+2} من مركز جزيء اليخضور ويحل محلها ذرتي هيدروج ين وينتج عن ذلك مركب فيوفيتين وهو المسؤول عن اللون البني.

عند إضافة كبريتات النحاس تحل ذرة لنحاس محل ذرات الهيدروجين في قلب الحلقة

لماذا يعود اللون الأخضر : لأن ذرة النحاس تعيد للحلقة توازنها الالكتروني ويسمح ذلك بامتصاص الضوء بالطريقة التي كان يسمح بها وجود المغنزيوم ويسمى المركب الناتج كلوروفيل نحاسي وهو ثابت جداً تجاه الضوء والحرارة والأحماض ولا يسمح بانتقال الالكترونات وبلتالي يف قد الكلوروفيل وظيفته لتي كانت متوفرة بفضل المغنزيوم (ابحث في التطبيق العملي لهذه الطرقة واكتبه في تقريرك العلمي).

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

الجلسة الرابعة

المادة: تركيب ضوئي	عنوان الجلسة: خصائص اليخضور خرب اليخضوربالحموض والأسس ودراسة خواصه الضوئية.	التاريخ:

أسماء طلاب الفئة / س4 علم الحياة						
السلامة المهنية 2 درجات						
التزام الطالب 3 درجات						
إنجاز التقرير 7 درجات						
الدرجة النهائية 10 درجة						