

# الكيمياء العضوية غير المتجانسة

## 341كيم

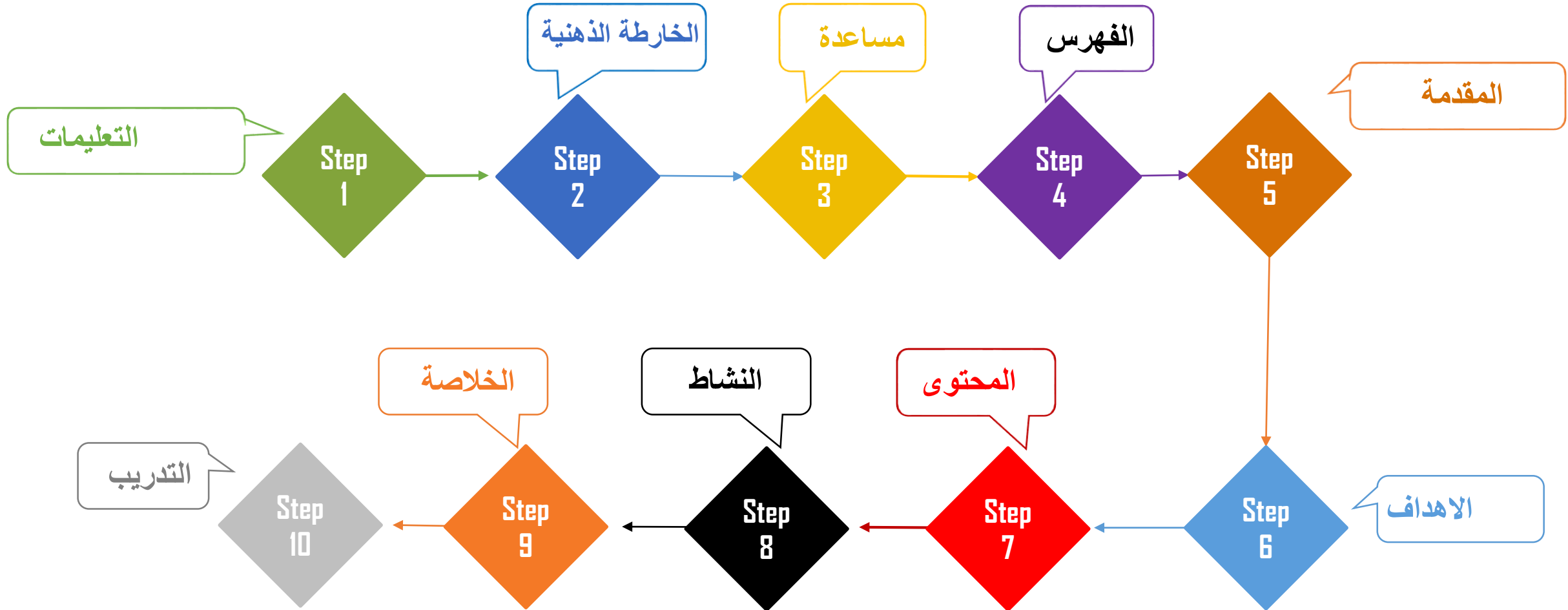
### الباب الثاني

الاستاذ الدكتور / يحيى ناصر مبخوت



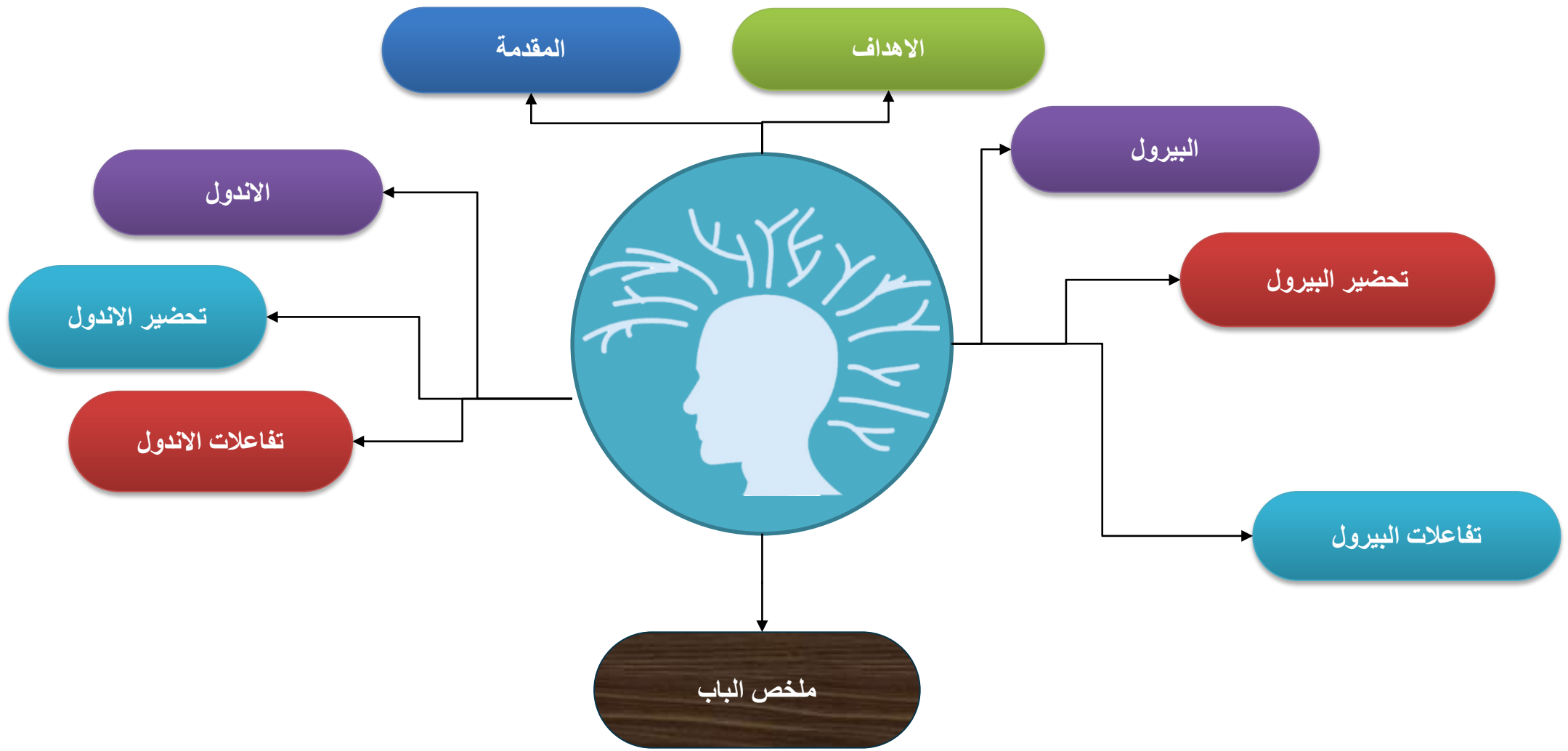
# تعليمات

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب



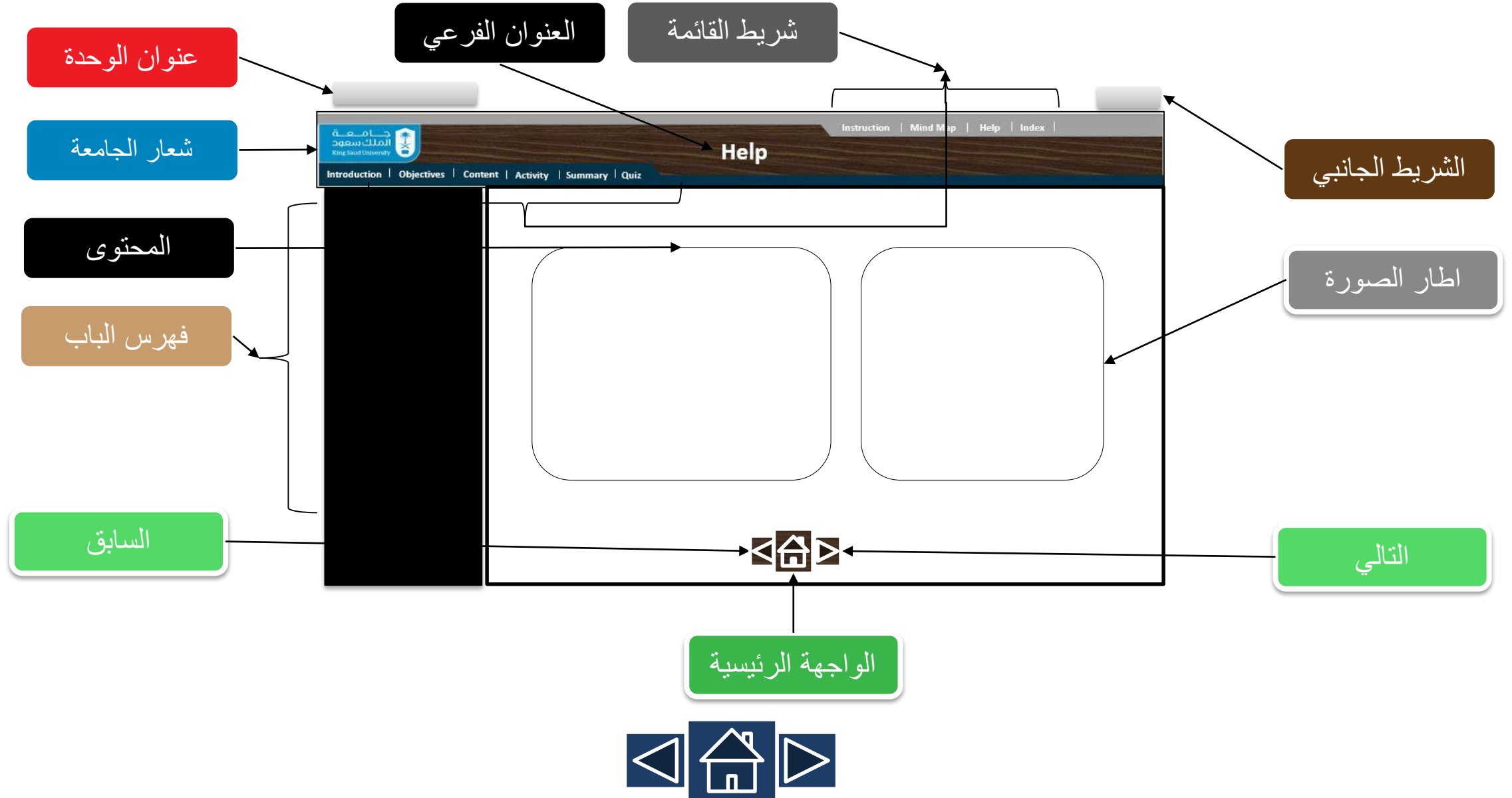
# الخارطة الذهنية

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب



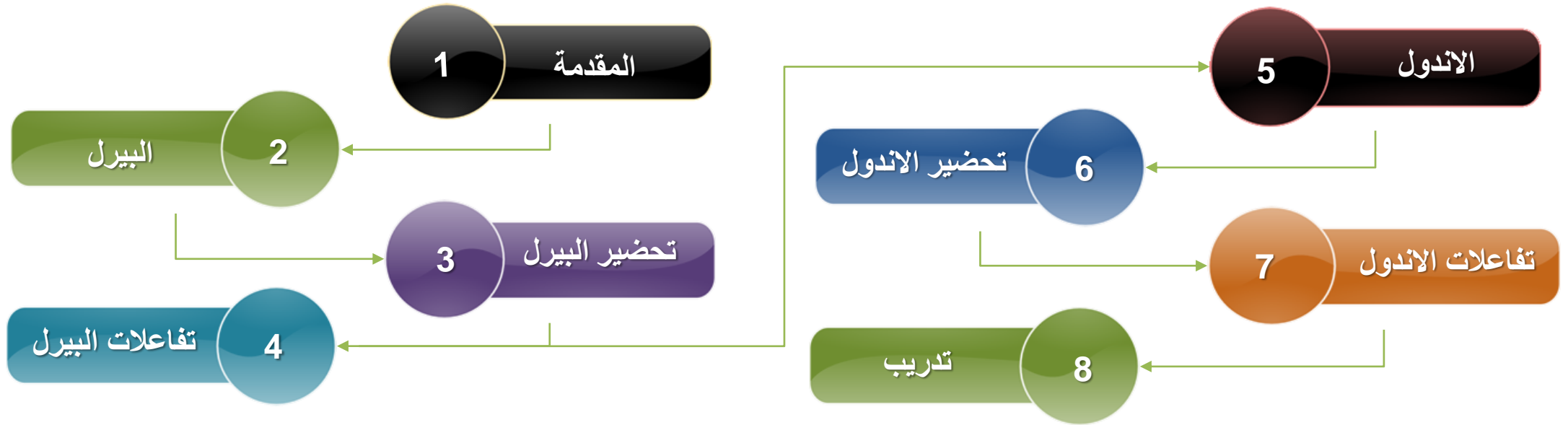
# مساعدة

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب



# الفهرس

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب



## المقدمة

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

بعد التوضيح في الباب الأول تسمية الحلقات غير المتجانسة, نبدأ في هذا الباب في ذكر أمثلة لتلك الحلقات وسيكون التوضيح على مركبين من المركبات الخماسية هما البيرول والاندول لما لهما من تشابه في الخواص الفيزيائية والكيميائية ويحتويان على ذرة واحدة غير متجانسة وهي ذرة النيتروجين . وفي بداية هذين المركبين نبدأ بالتعريف عنهما وذكر خواصهما الفيزيائية ثم نقوم بتحضيرهما بعدة طرق ثم الانتقال الى تفاعلاتهما مع التركيز على أهمية التفاعلات الاستبدال الالكتروفيلية.



# الأهداف

المقدمة | الأهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الأهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

- 1- يسمي الطالب الاسم النظامي والشائع للبيرول والاندول .
- 2- يفسر الطالب سبب اختلاف الخواص الفيزيائية والكيميائية للمركبين .
- 3- يشرح الطالب بالمعادلات البيرول والاندول وتفاعلاتهما.
- 4- أن يفرق الطالب بين المركبين



# البيرول Pyrrole

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

البيرول سائل عديم اللون له رائحة تشبه رائحة الكلوروفورم. لدى تعرضه للهواء يتلون بلون بني ويتصمغ.

قاعدية البيرول ضعيفة جداً بالمقارنة مع الأمينات والمركبات العطرية الأخرى مثل البيريدين ( $pK_b=13.6$ ) يعود ذلك إلى مشاركة الزوج الإلكتروني الحر في تشكيل النظام العطري ( $\pi 6$  حسب قاعدة هوكل) ، بالتالي فإن برتنة ذرة النيتروجين ستؤدي إلى فقدان هذه الخاصية العطرية.

وبالمقابل يمكن أن تحدث عملية نزع بروتون من ذرة النيتروجين دون فقدان الخاصية العطرية، وذلك بمفاعلة البيرول مع فلز البوتاسيوم حيث يتشكل بيرول البوتاسيوم وينطلق غاز الهيدروجين.





# البيروول Pyrrole

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

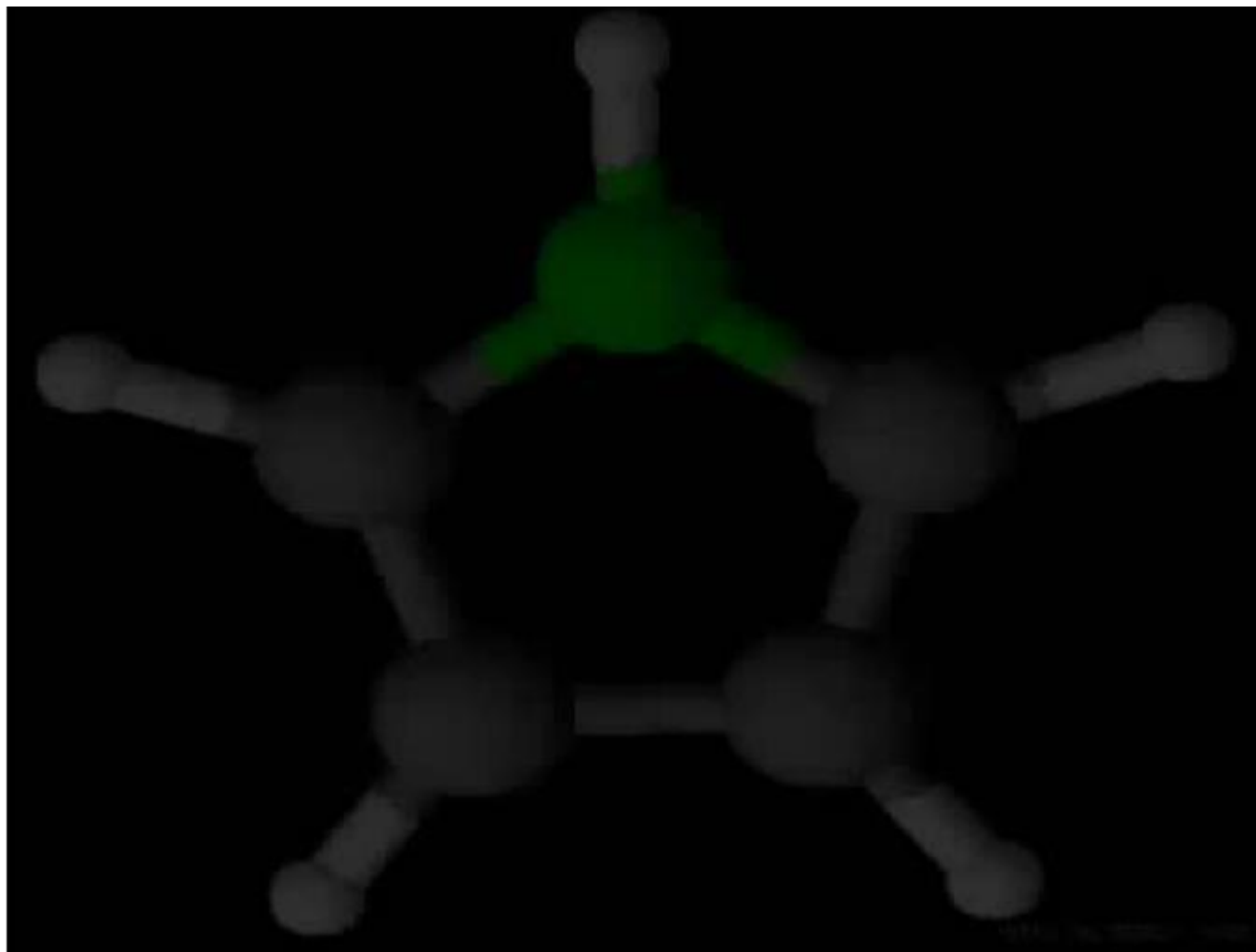
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



# تحضير البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

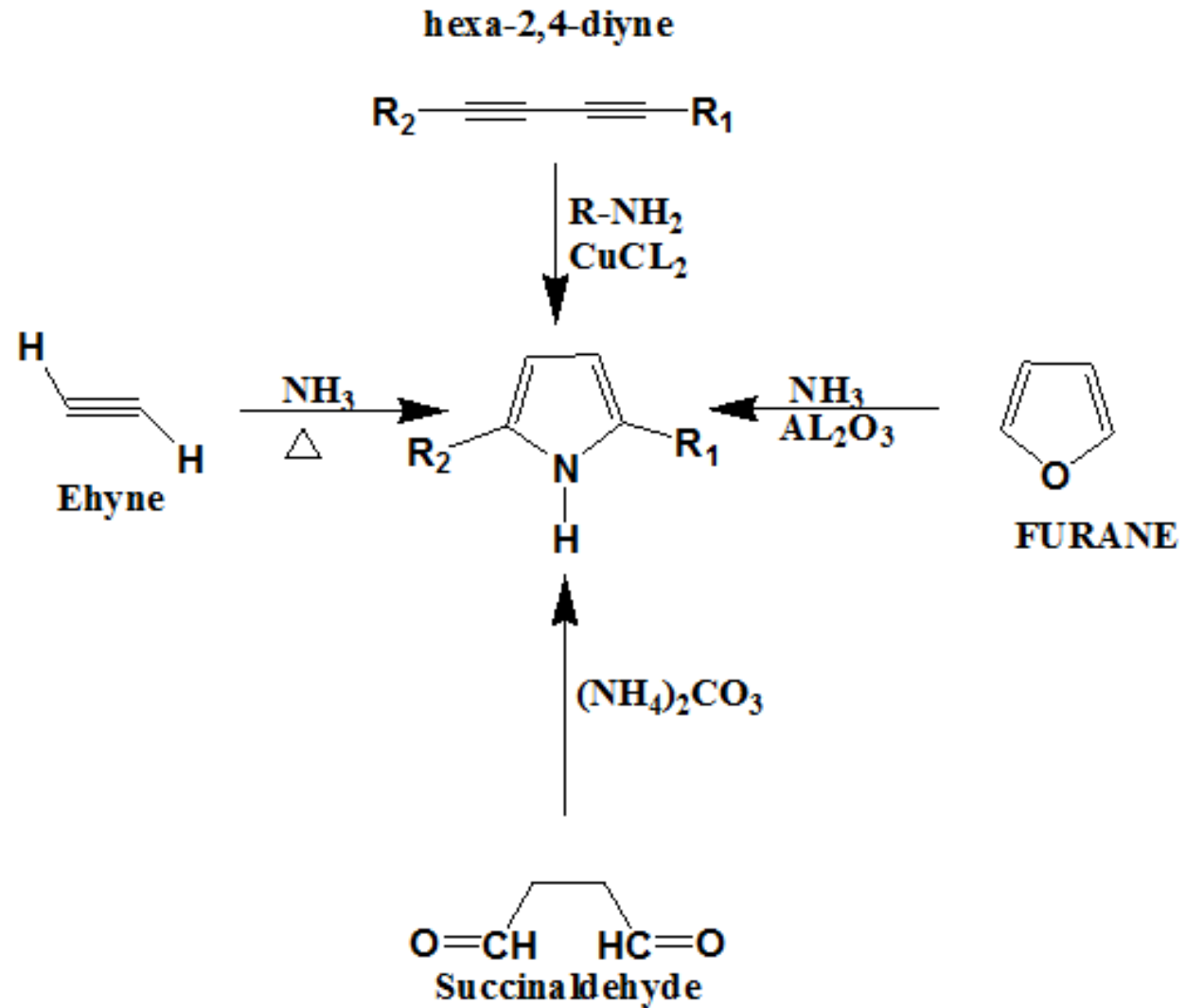
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



# تحضير البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

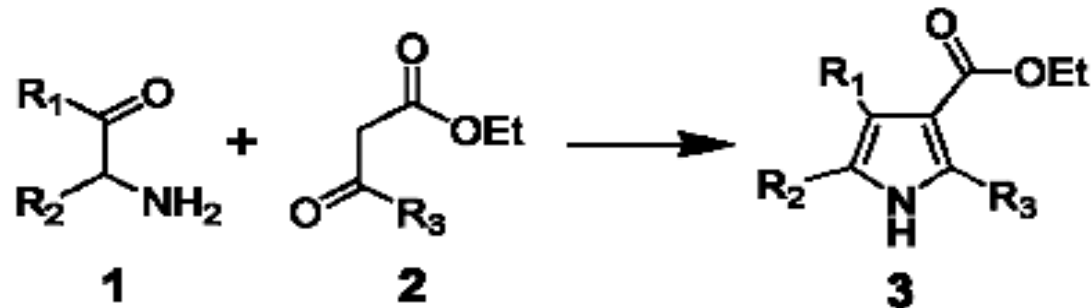
تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

- 1- إمرار خليط من الفيوران والأمونيا على الألومينا الساخنة كعامل مساعد
- 2- إمرار خليط من الأمونيا والأستيلين في أنبوب ذي درجة حرارة عالية.
- 3- تسخين ثنائي الأستيلين مع الأمونيا أو أحد مشتقاتها عند درجة حرارة 140-160 درجة مئوية وفي وجود كلوريد النحاسوز يعطي البيروول أو أحد مشتقاته
- 4- تسخين 1,4-ثنائي مجموعة الكربونيل مثل سكسينالدهيد مع كربونات الأمونيوم
- 5- اصطناع كنور للبيروول أو (تخليق كنور) هو تفاعل كيميائي لاصطناع وتحضير مركبات البيروول المستبدلة المركب (3) هذه الطريقة تتضمن تفاعل  $\alpha$ -أمينو الكيتون (1) مع مركب يحوي مجموعة ميثيلين بالموقع  $\alpha$  مرتبطة بالنسبة لمجموعة الكربونيل (2)



# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

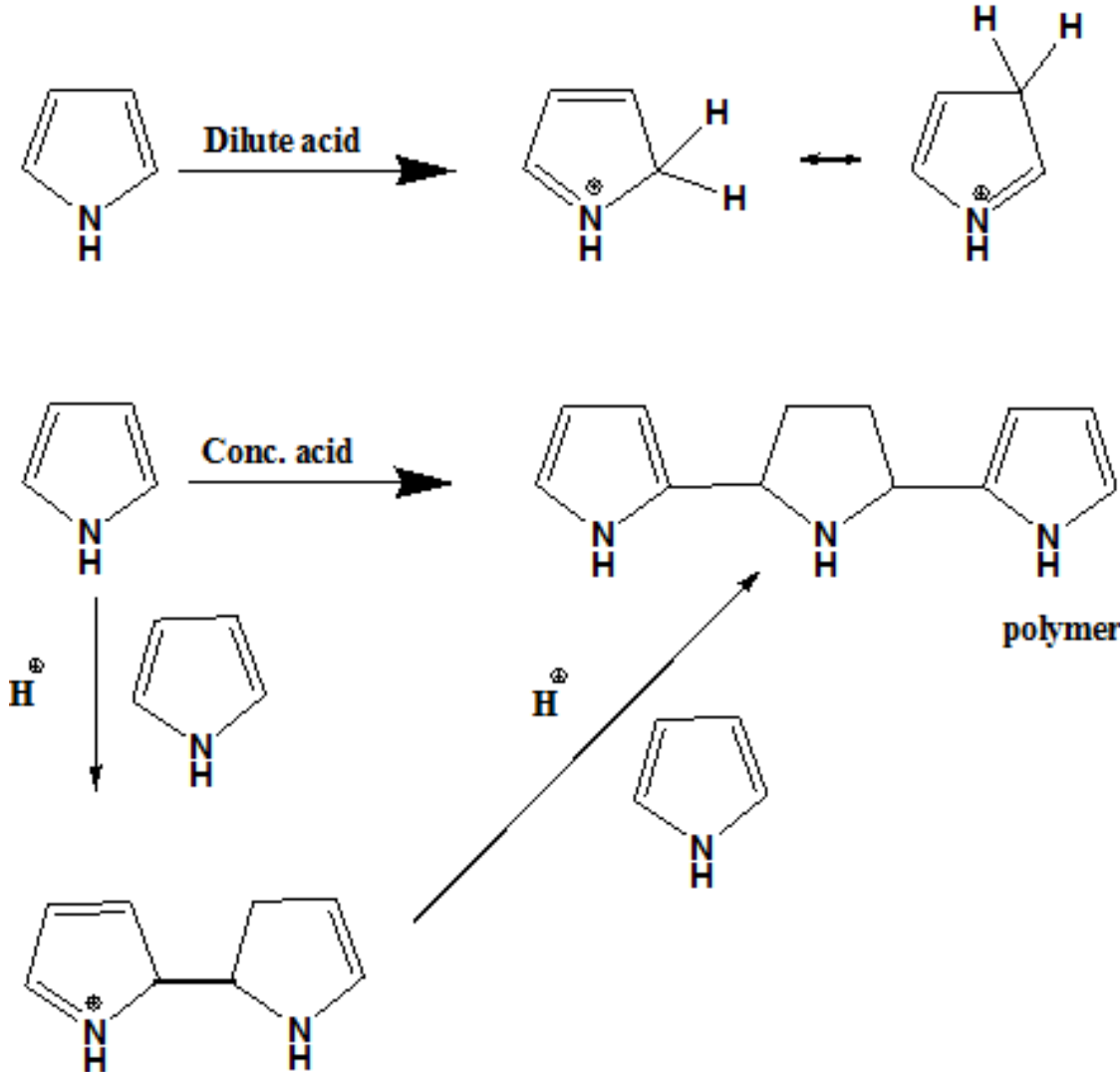
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



## 1- الخاصية القاعدية

نظرا لضعف القاعدية في البيروول فإنه في الوسط الحمضي المخفف يقوم بضم البروتونات الى موضعي 2 او 3 مما ينتج عنه كاتيونات أكثر ثباتا من تلك التي تنتج من اضافة البروتون الى ذرة النتروجين مباشرة.

بينما عند وضع البيروول في وسط حمضي مركز مثل HCl ودرجة حرارة صفر لمدة ثلاثين ثانية فإنه يتم الحصول على بلورات لبوليمر ثلاثي

# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

Pyrrole is a very weak Brønsted-Lowry base and will only react in the presence of a very strong acid. A student places pyrrole into a strong acid and finds that it protonates onto carbon and not on the electron containing nitrogen. Explain.



# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

## 2- الخاصية الحمضية

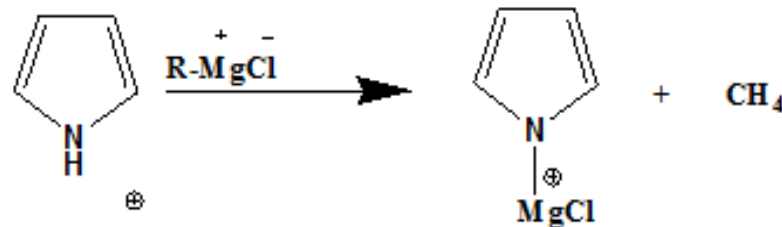
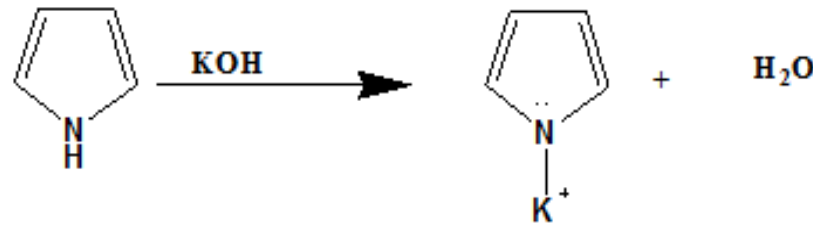
يتصرف البيروول كحمض ضعيف عند تفاعله مع قواعد قوية مثل المعادن القلوية او هيدروكسيداتها أو كاشف جرينارد حيث تتكون الاملاح

البيروول اكثر حمضية من الامونيا و مشتقاتها الالفاتية والسبب في ذلك :-

1- ان الايون الناتج من نزع بروتون البيروول يكون اكثر ثباتا من البيروول نفسه لان ذرة النتروجين ذات الكهروسالبية العالية تصبح غنية بالالكترونات مما يسهل عليها المشاركة بزوجها الالكتروني الحر

2- زوج الكترونات الرابطة N-H يكون اقرب لذرة لنتروجين في حالة البيروول منه في حالة الامونيا او مشتقاتها الالفاتية

3- وجود مجاميع ساحبة للالكترونات يزيد من حمضية البيروول .



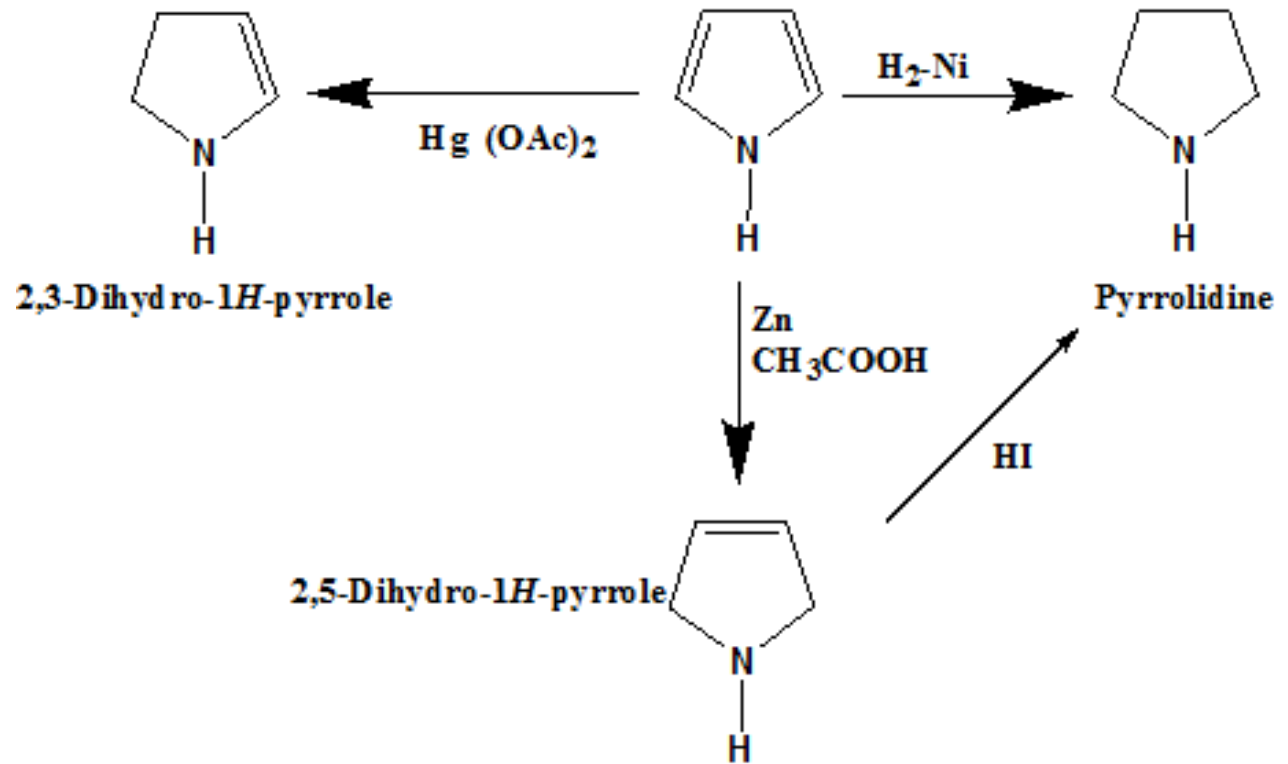
# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

## 3- تفاعلات الاضافة

### أ- اختزال البيروول

تختلف النواتج حسب ظروف التفاعل كما هو مبين:-



الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

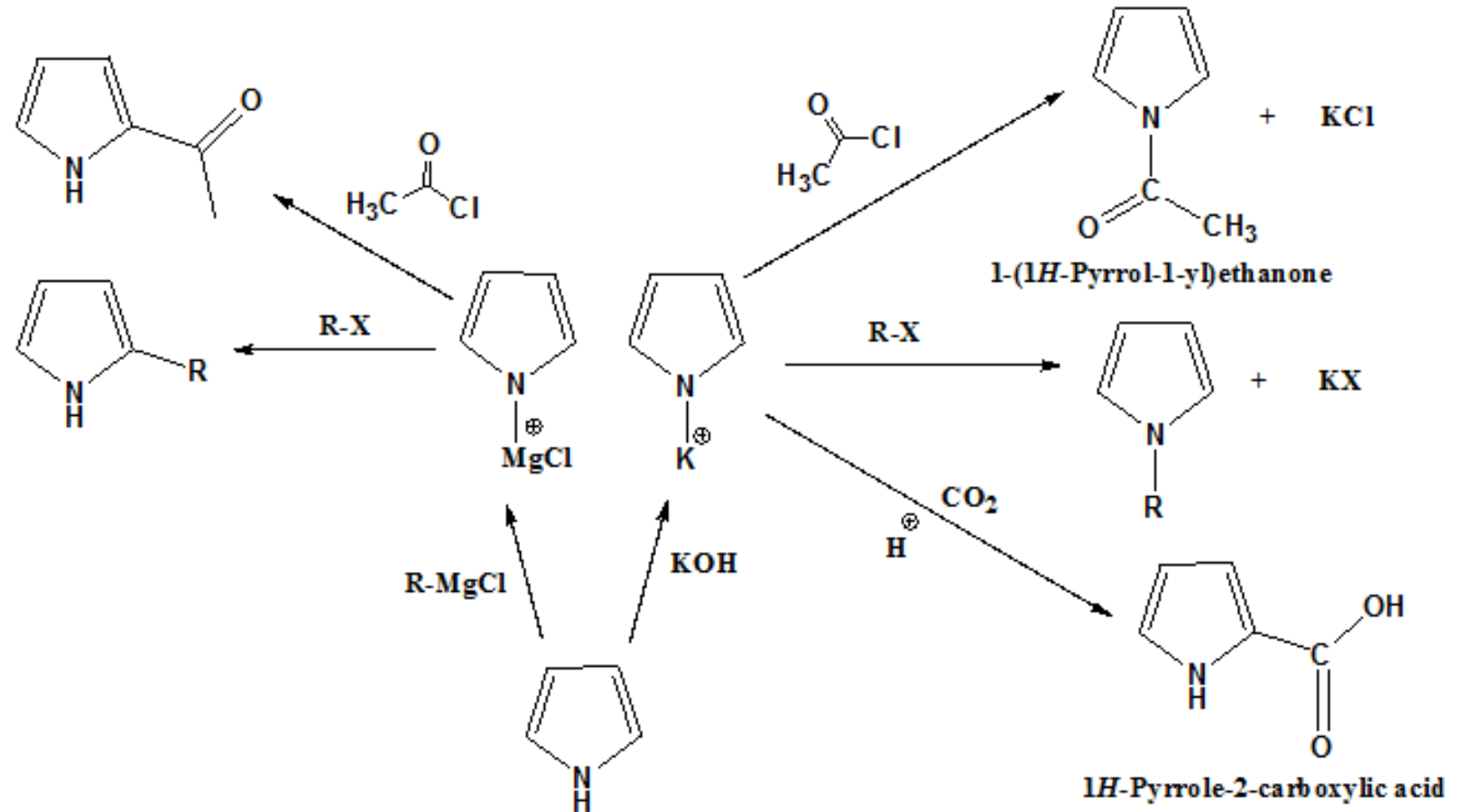
تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

## ب - تفاعلات أملاح البيروول





## تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

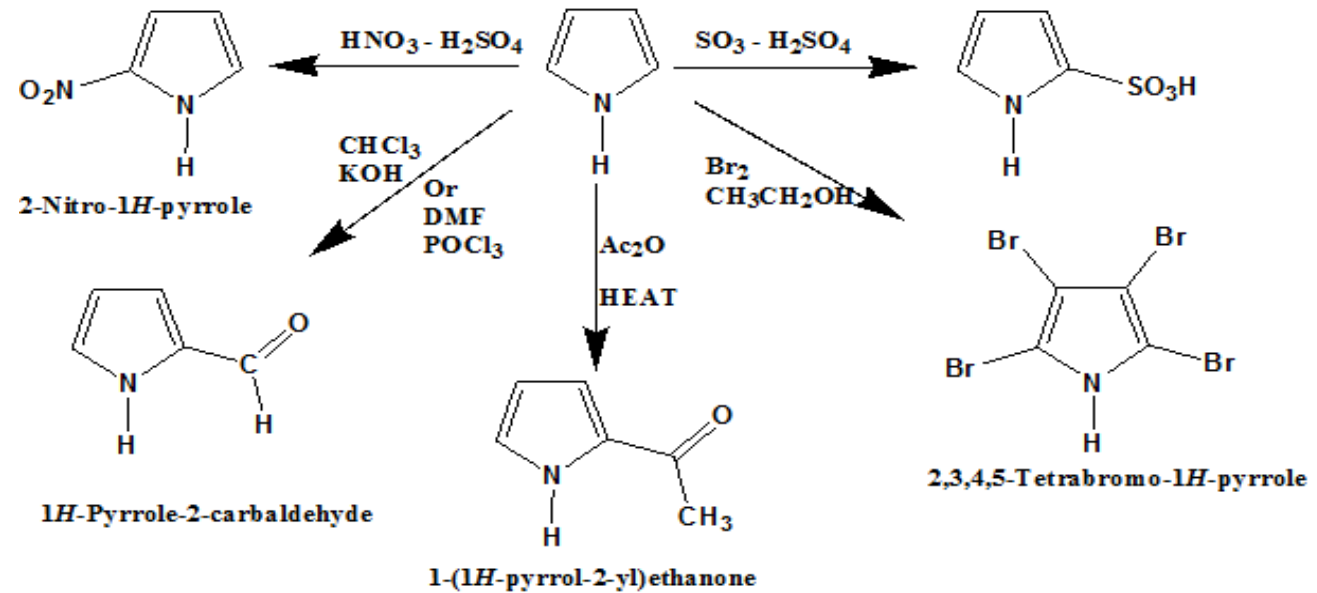
نشاط

ملخص الباب

تدريب

### 4- تفاعلات الاستبدال الألكتروفي للبيروول

يتم مهاجمة البيروول من قبل الكواشف الالكتروفيلية على الموضع 2



لا تحدث التفاعلات تحت الظروف العادية لكل من :-

أ- السلفنة : تتم في وجود البريدين و ثالث اكسيد الكبريت مكونا معقد والذي يتحلل بواسطة HCl

ب- النيترة : باستخدام حمض النتريك او خلات النتريك في وجود حمض الخل



# تفاعلات البيروول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

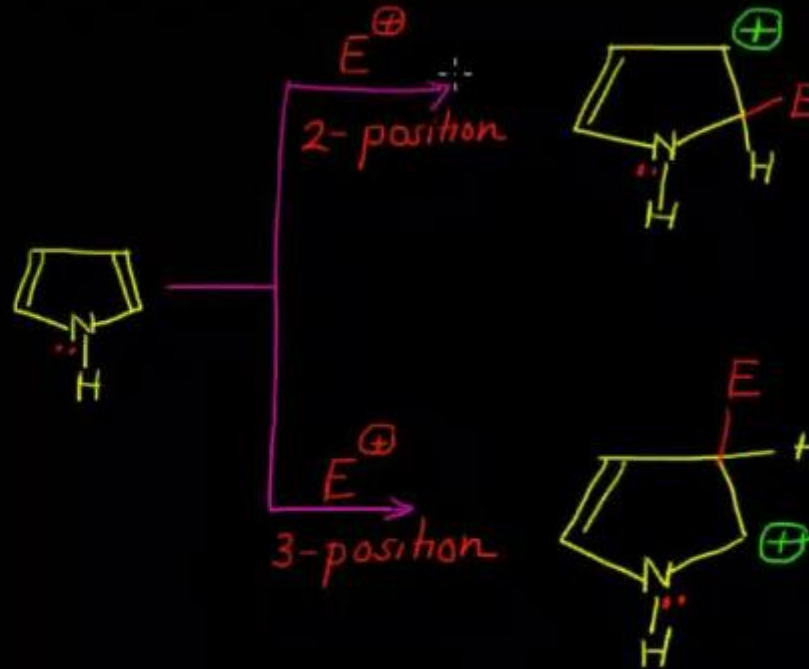
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



# الاندول Indole

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

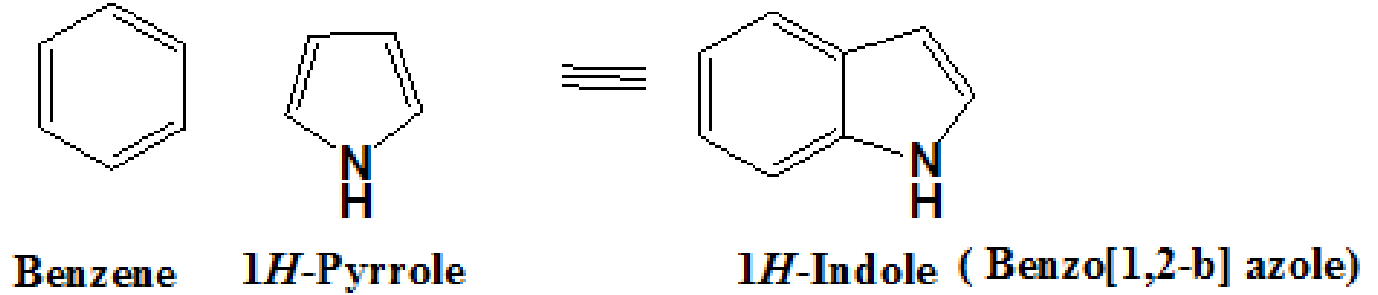
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



## • الخواص الفيزيائية

- مركب صلب ينصهر عند 52 درجة مئوية .
- اكثر ثباتا من البيروول بسبب وزنه الجزيئي .

## • الخواص الكيميائية :

- الاستبدال يفضل الموضع رقم 3 عن الموضع رقم 2 عما هو في البيروول إلا اذا كان مشغول .
- ويفضل الاستبدال في حلقه البنزين في الموضع رقم 6 و اذا كان مشغولا في الموضع رقم 2 او 3
- يوجد في الصبغات والبروتينات و عطر الياسمين.



# تحضير الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

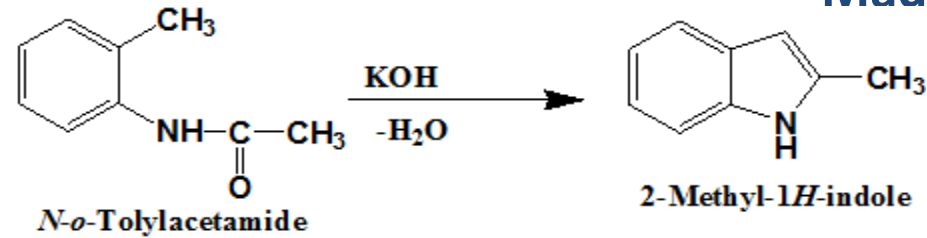
تفاعلات الاندول

نشاط

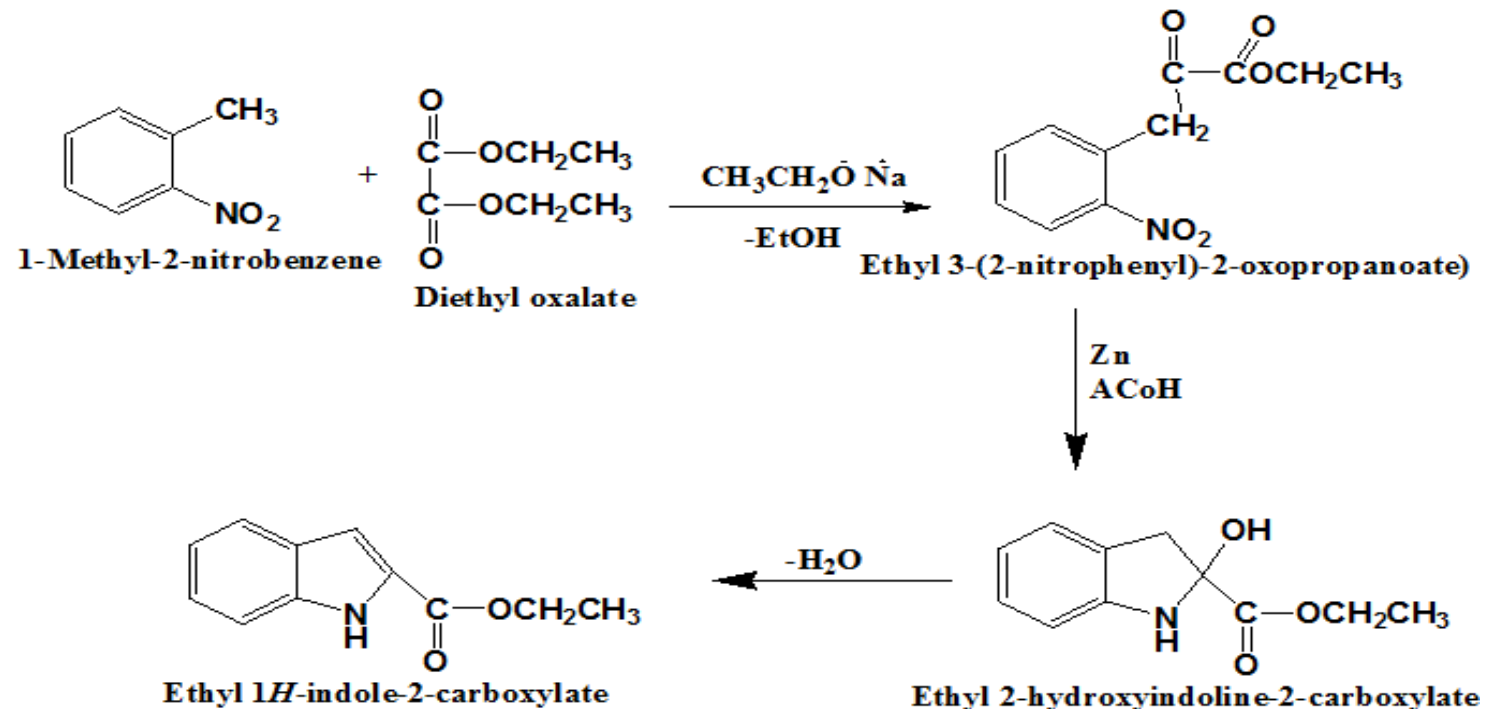
ملخص الباب

تدريب

## 1- طريقة مدلنج Madelung synthesis



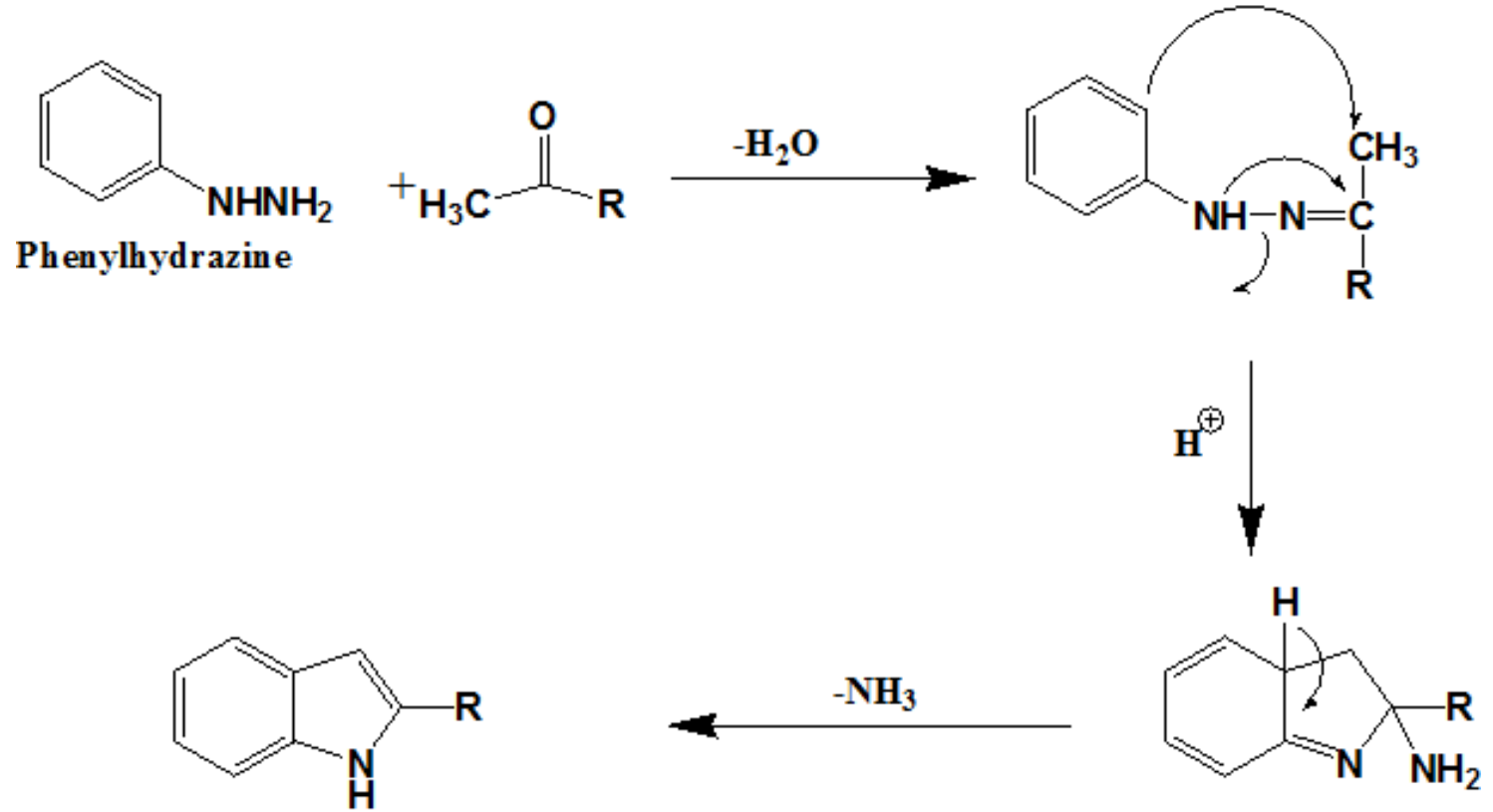
## 2- طريقة ريسرت Reissert synthesis



# تحضير الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

## 3- طريقة فيشر



الاهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



# تحضير الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

Fischer Indole Synthesis

By David Turnbull



# تفاعلات الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

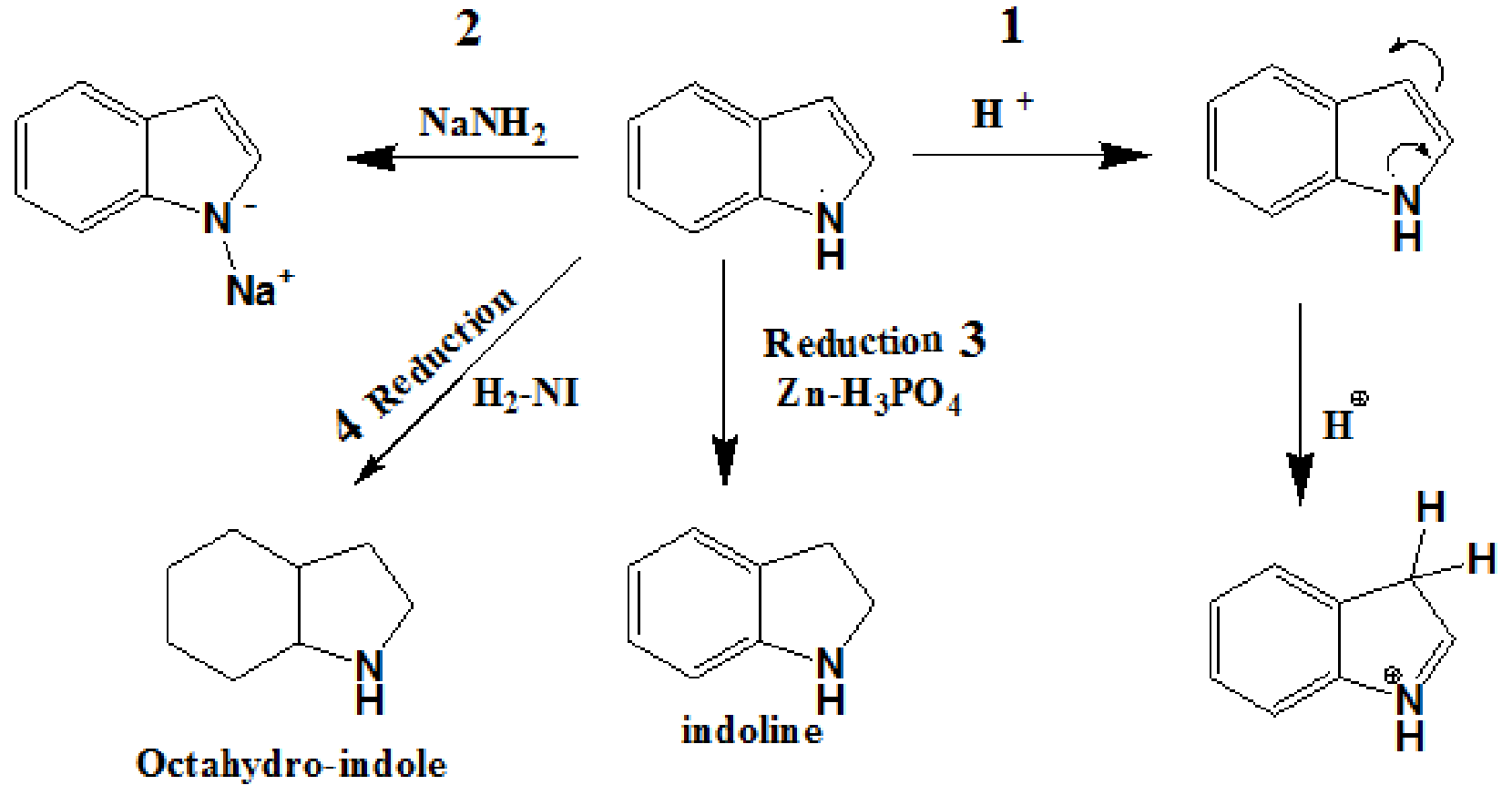
ملخص الباب

تدريب

4-3 اختزال الاندول

2- الخاصية الحمضية

1- الخاصية القاعدية



## تفاعلات الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيروول Pyrrole

تحضير البيروول

تفاعلات البيروول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

### 5- تفاعلات الاستبدال الألكتروفيلىه للاندول

يتم مهاجمة الاندول من قبل الكواشف الالكتروفيلية على الموضع 3





# تفاعلات الاندول

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

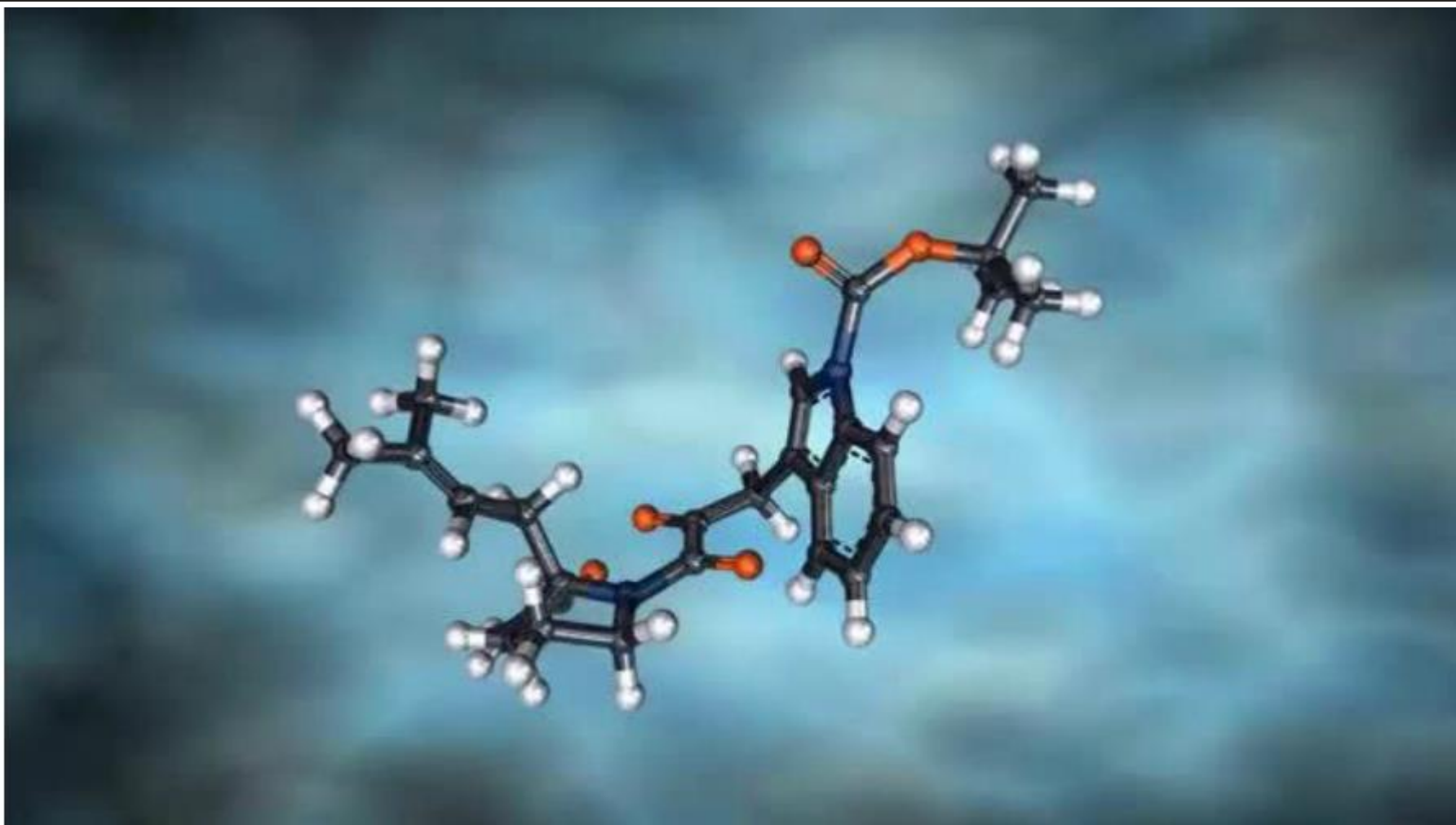
تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب



## نشاط

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب



ملصق المصطلح في العمود الأول بما يساويه في العمود الثاني

K2/Pb	يترسب الأنيون من الكاتيونات في المحلول
طريقة القياس	يؤخذ من قبل هيدرات مع التحويل
الترسب	يؤخذ من قبل هيدرات مع التحويل
الترسب الجزيئي	الأنيون أكثر من الأنيون
المجموع 2	يتم موازنة الأنيون من قبل

## نشاط

### Quiz - 1 question

Last Modified: Jun 06, 2015 at 02:54 PM

#### PROPERTIES

On passing, 'Finish' button: [Goes to Next Slide](#)

On failing, 'Finish' button: [Goes to Next Slide](#)

Allow user to leave quiz: [After user has completed quiz](#)

User may view slides after quiz: [At any time](#)

Show in menu as: [Multiple items](#)



Edit in Quizmaker



Edit Properties

## ملخص الباب

المقدمة | الاهداف | المحتوى | نشاط | الخلاصة | تدريب

الاهداف

البيرول Pyrrole

تحضير البيرول

تفاعلات البيرول

الاندول

تحضير الاندول

تفاعلات الاندول

نشاط

ملخص الباب

تدريب

✓ البيرول سائل عديم اللون له رائحة تشبه رائحة الكلوروفورم.  
قاعدية البيرول ضعيفة جداً بالمقارنة مع الأمينات والمركبات العطرية ولكنه اعلى قاعدية من الامونيا ومشتقاته الاليفاتية ويتصرف كحمض ضعيف عند تفاعله مع قواعد قوية وله عدة طرق لتحضيره ومشتقاته ويختزل ويكون املاح البيرول وتتم مهاجمة البيرول من قبل الكواشف الالكتروفيلية على الموضع 2  
✓ اما الاندول فمركب صلب ينصهر عند 52 درجة مئوية يوجد في الصبغات والبروتينات وعطر الياسمين واكثر ثباتا من البيرول بسبب وزنه الجزيئي ويفضل الاستبدال في الموضع رقم 3 عن الموضع رقم 2 عما هو في البيرول إلا اذا كان مشغول ويتشابه مع البيرول في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية



ناج تفاعل الأيون مع كاتيون جربارد تم تفاعله مع  
مسائل برؤماند:

- Magnesium chloride pyroly-  
ide
- 1-Ethyl-1H-pyrrole
- 1-Methyl pyrrole
- 2-Methyl-1H-pyrrole

## تدريب

Quiz - 4 questions

Last Modified: Jun 05, 2015 at 10:36 PM

### PROPERTIES

On passing, 'Finish' button: [Goes to Slide](#)

On failing, 'Finish' button: [Goes to Slide](#)

Allow user to leave quiz: [After user has completed quiz](#)

User may view slides after quiz: [At any time](#)

Show in menu as: [Multiple items](#)



Edit in Quizmaker



Edit Properties