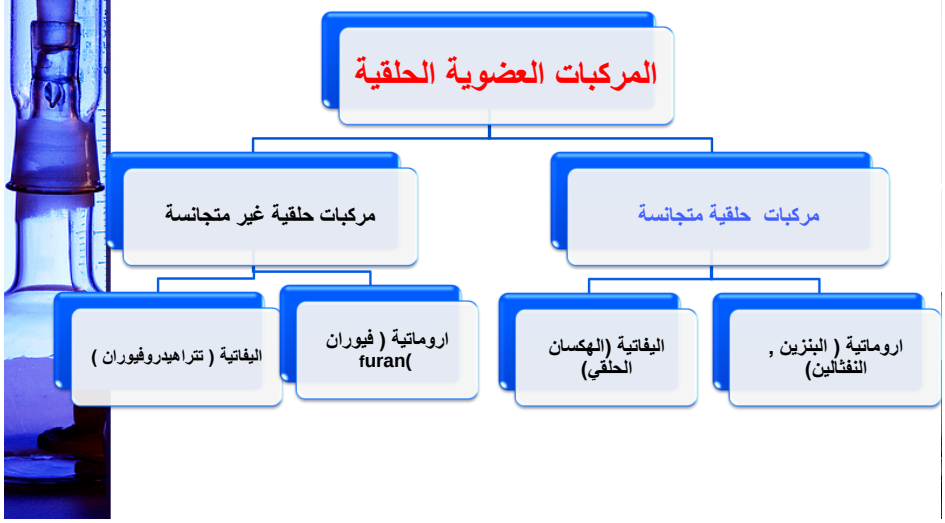
اسم الكتاب

- **المركبات الحلقية غير المتجانسة و الحيوية**

- د. حمد عبدالله اللحيدان
- د. محمد ابراهيم الحسن
- د. سالم سليم الذياب

- جامعة الملك سعود

تقسيم المركبات العضوية الحلقية إلى:



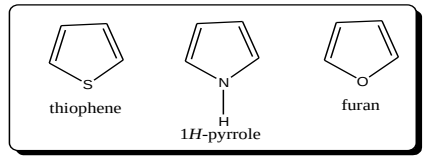
تعريف المركبات الحلقية غير المتجانسة

- **عبارة عن مركبات حلقية تحتوي فيها الحلقة على ذرة واحدة على الأقل من عنصر آخر غير عنصر الكربون**

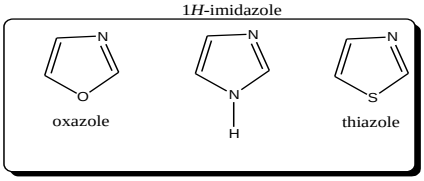
حلقة البنزين تكون جميع الذرات نوع واحد و مثل هذا التركيب يطلق علية **Homocyclic** حلقي متجانس

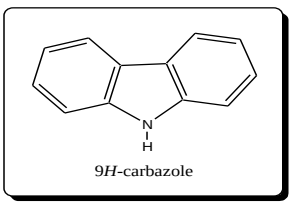
القليل من العناصر غير الكربون قادرة على تكوين حلقات متجانسة و من أمثلة المركبات الحلقية المتجانسة التي لا تحتوي على عنصر الكربون – خماسي مثيل خماسي ارسيتول

إما عندما يوجد في التركيب الحلقي ذرات من عناصر مختلفة فإن هذه المركبات تسمى حلقية غير متجانسة **Hetrocyclic**
حيث أن مثل هذه المركبات تحتوي في الغالب على ذرات الكربون مع ذرة أو أكثر من عناصر أخرى.
أكثر هذه العناصر شيوعاً : **الاكسجين و الكبريت و النتروجين**
و بصورة اقل انتشارا تدخل عناصر **الزنبق و الفسفور و الزرنيخ و الرصاص و غيرها**



1*H*-imidazole





علل:
لماذا لهذه العناصر القدرة على تكوين المركبات الحلقية غير المتجانسة

السبب كون عناصر الأكسجين و الكبريت و النتروجين ذات قدرة كبيرة على تكوين مركبات حلقية غير متجانسة أن زاوية تكافؤ هذه العناصر قريبة جداً من زاوية تكافؤ الكربون و على هذا يمكن لهذه الذرات أن تحل محل ذرة واحدة أو أكثر من ذرات الكربون في حلقة ما دون أن تؤدي إلى توتر ملحوظ.

وجود المركبات الحلقية غير المتجانسة

- تستخلص أغلب المركبات الحلقية غير المتجانسة من مصادر حيوانية و نباتية و لها أهمية حيوية كبيرة جدا حيث تدخل في صناعة كثير من الأدوية
- و كذلك تلعب دورا مهما في بعض العمليات الحيوية
- من المركبات العضوية غير المتجانسة القلويدات مثل الكوكايين و الكونين و النكوتين و المبيدات الحشرية التي يمكن ان تحضر بطريقة عملية
- كما تدخل في صناعة النايلون المستخدم في صناعة الملابس
- تدخل في صناعة الفيتامينات مثل فيتامين c

وجود المركبات الحلقية غير المتجانسة

- و لها أهمية كبيرة في مجال دراسة المنتجات الطبيعية و التحضيرات الحيوية و عمليات الايض الدوائية.
- يمكن تحضير هذه المركبات في المختبرات الكيميائية حيث تستخدم في صناعة العقاقير الطبية و الأصباغ عديدات الأجزاء

تسمية المركبات الحلقية غير المتجانسة

- **أولاً: المركبات غير المتجانسة أحادية الحلقة:**

- 1- يرمز لكل حلقة من الحلقات رمز يدل عليه

حجم الحلقة	رمز الحلقة
3	ir
4	Et
5	ol
6	In
7	ep
8	oc
9	on
10	ec

Prefix	رمز حجم الحلقة	Suffix

توضع في المقدمة و يدل على نوع الذرة غير المتجانسة و عددها

يوضع في آخر الاسم و يدل على عدم التشبع

لكل ذرة غير متجانسة رمزاً يدل عليها يوضع في المقدمة (Prefix)

الذرات غير المتجانسة	المقدمة (Prefix)
O	Oxa
N	Aza
S	Thia
Se	Selena
Te	Tellura
P	Phospha
As	Arsa
Si	sila

لكل ذرة غير متجانسة رمزاً يدل عليها يوضع في المقدمة (Prefix)

أما إذا وجدت أكثر من ذرة غير متجانسة فإن مقدمة الاسم يجب أن يدل على ذلك

إذا وجدت ذرتا **أكسجين** نضع في المقدمة
dioxa

اذا وجدت ذرتا **كبريت** نضع المقدمة
dithia

اذا وجدت ذرتا **النتروجين** نضع المقدمة
diaza

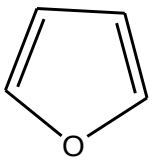
- أما إذا كانت الذرتان مختلفتين نضع في المقدمة الاسم رمز كلتا الذرتين على أن يأتي المقطع الذي يدل على ذرة الأكسجين قبل ذلك الذي يدل على الكبريت و هذا بدورة قبل النتروجين

O > S > N •

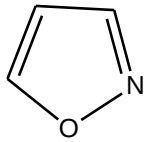
Oxaza •

Thiaza •

Oxathia •

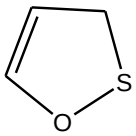


furan = Oxaole



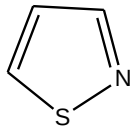
isoxazole

Oxaza



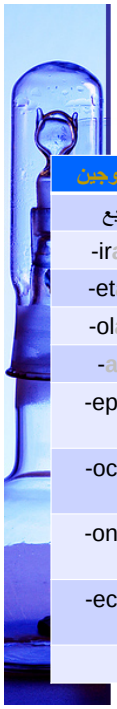
3*H*-1,2-oxathiole

Oxathia



isothiazole

Thiaza



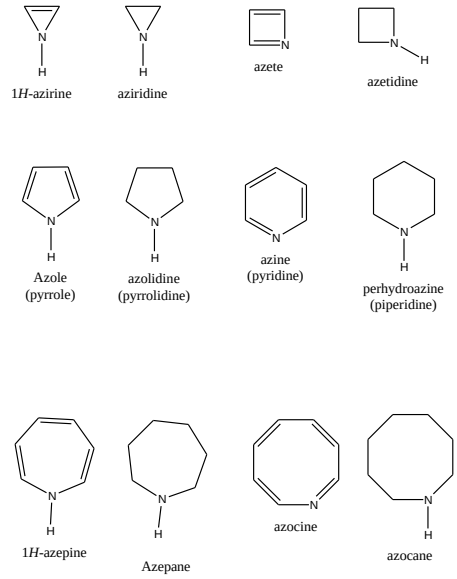
3- يمكن التعرف على حالة عدم التشبع في المركب غير المتجانس احادي الحلقة من المقطع الذي يوضع في آخر اسمة Suffix
و قد وضعت المقاطع طبقاً لحجم الحلقة

حجم الحلقة	رمز الحلقة	الحلقة تحتوي على نتروجين		الحلقة لا تحتوي على نتروجين	
		غير مشبع	مشبع	غير مشبع	مشبع
3	-ir-	-irine	-iridine	-irene	-irane
4	-et-	-ete	-etidine	-ete	-etane
5	-ol-	-ole	-olidine	-ole	-olane
6	-in-	-ine	perhydro	-in	-ane
7	-ep-	-epine	perhydro	-epin	-epane
8	-oc-	-ocine	perhydro	-ocin	-ocane
9	-on-	-onine	perhydro	-onin	-onane
10	-ec-	-ecine	perhydro	-ecin	-ecane

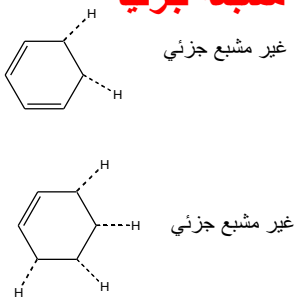
- إذا كان المركب مشبعاً جزئياً فإنه يمكن استعمال المقاطع التالية:
- Dihydro, tetarahydro, ……etc
- قبل بداية الاسم
- أو بوضع الهيدروجين H مسبوقاً برقم يدل على موضع التشبع و ذلك قبل المركب غير المشبع

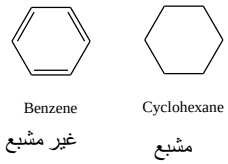
- الترقيم الحلقات الأحادية غير المتجانسة يبدأ الترقيم من الذرة غير المتجانسة أي إنها تأخذ الرقم (1)
- وفي حالة وجود ذرة غير متجانسة أخرى أو مجموعة بديلة على الحلقة نفسها فإن اتجاه الترقيم يبدأ بحيث تأخذ هذه الذرات أو المجموعات أصغر عدد ممكن بعد الرقم (1)
- و إذا وجدت ذرتان غير متجانستين فإن الأفضلية في إعطاء الرقم الأصغر يكون الذرة
- الأكسجين ثم الكبريت ثم النتروجين

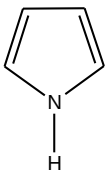
- **المركبات التي تحتوي على نتروجين**



- **التفرقة بين المركبات المشبعة و غير المشبعة و غير مشبعة جزئياً**

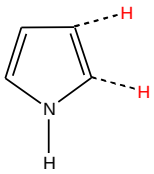


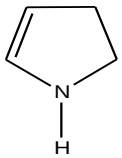




azole

(pyrrole)



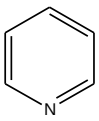


2,3-dihydroazole

(2,3-dihydropyrrole)

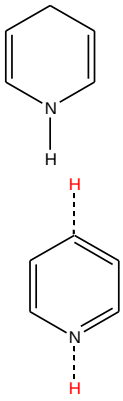
2H,3H- azole

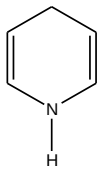
2H,3H-pyrrole



azine

pyridine)



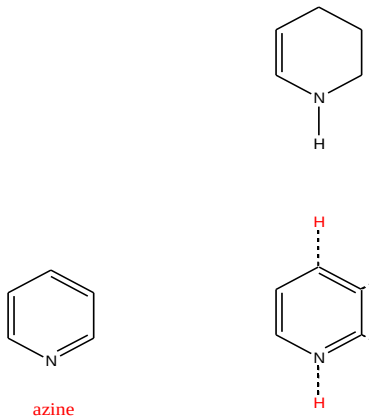


1,4-dihydroazine

(1,4-dihydropyridine)

1H,4H- azine

(1H, 4H- pyridine)



azine

pyridine)

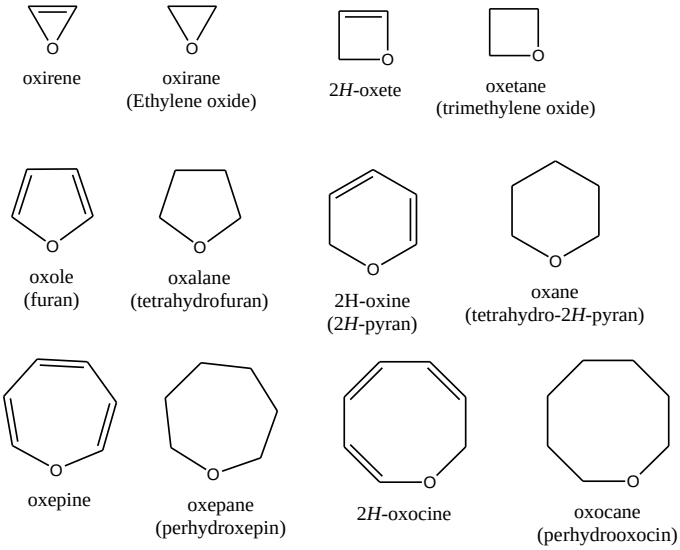
1,2,3,4-tetrahydropyridine

1,2,3,4-tetrahydroazine

1H,2H,3H, 4Hpyridine

1H,2H,3H, 4Hazine

مركبات الاكسجين الحلقية غير المتجانسة



oxirene

oxirane
(Ethylene oxide)

2*H*-oxete

oxetane
(trimethylene oxide)

oxole
(furan)

oxalane
(tetrahydrofuran)

2H-oxine
(2*H*-pyran)

oxane
(tetrahydro-2*H*-pyran)

oxepine

oxepane
(perhydroxepin)

2*H*-oxocine

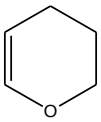
oxocane
(perhydrooxocin)

2,5- dihydrooxole

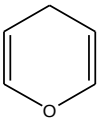
2,5-dihydrofuran
2H,5H-oxole

2,3- dihydrooxole

2,3-dihydrofuran
2H,3H-oxole

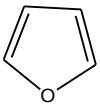


2H,3H,4H-oxine
2,3,4-trihydroxine
2,3,4-trihydropyran

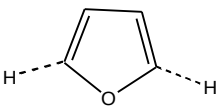


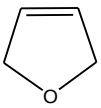
4H-oxine

4*H*-pyran



oxole
furan

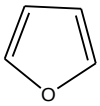




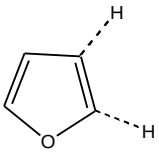
2,5- dihydrooxole

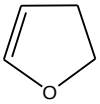
2,5-dihydrofuran

2H,5H-oxole
2H,5Hfuran



oxole
furan

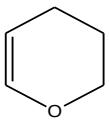




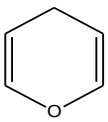
2,3- dihydrooxole

2,3-dihydrofuran

2H3H-oxole
2H,3Hfuran



2H,3H,4H-oxine
2,3,4-trihydroxine
2,3,4-trihydropyran



4H-oxine

4*H*-pyran

مركبات الكبريت الحلقية غير المتجانسة

thiirene

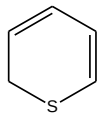
thiirane

2*H*-thiete

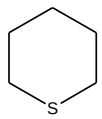
thietane

Thiole
thiophene

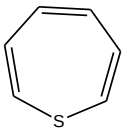
thiolane
tetrahydrothiophene



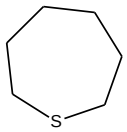
2H-thiain
2*H*-thiopyran



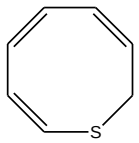
thiane
tetrahydro-2*H*-thiopyran



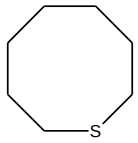
thiepine



thiepane



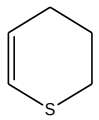
-2*H*-thiocine



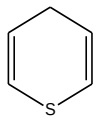
thiocane

2,5-dihydrothiophene

2,3-dihydrothiophene

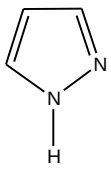


3,4-dihydro-2*H*-thiopyran

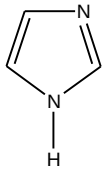


4*H*-thiopyran

د- المركبات الحلقية غير المتجانسة و التي تحتوي على ذرتين غير متجانسة

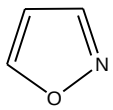


1*H*-pyrazole

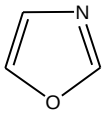


1*H*-imidazole

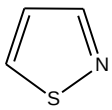
3*H*-1,2-dioxole



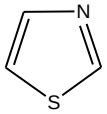
isoxazole



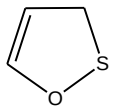
oxazole



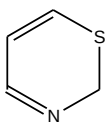
isothiazole



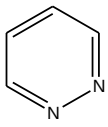
thiazole



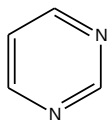
3*H*-1,2-oxathiole



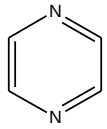
2*H*-1,3-thiazine



pyridazine



pyrimidine



pyrazine