الإيثرات Ethers

هي مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة أوكسي (-O-) كمجموعة وظيفية متصلة بشقين عضويين

الرابطة الإيثرية :

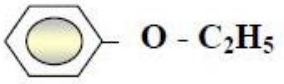
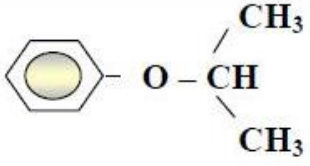
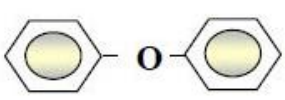
هي الرابطة بين ذرة الكربون ومجموعة الأوكسي

تسمية الإيثرات :

نكتُب اسم الشقين العضويين المرتبطين بذرة الاكسجين بترتيب أبجدي عربي ثم نكتب كلمة إيثر في نهاية التسمية

تسمية الإيثرات Nomeneclature Of Ethers

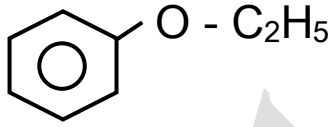
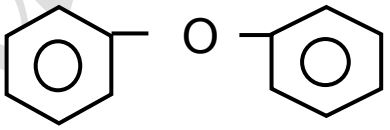
المتماثلة	غير المتماثلة
نكتب كلمة ثنائي + اسم الشق + ايثر	نكتب اسم الشقين بحسب الابجدية + إيثر

الصيغة الكيميائية للإيثر	الاسم الشائع	نوع الايثر
$CH_3 - O - C_2H_5$	إيثيل ميثيل إيثر	غير متماثل
$CH_3 - O - CH_3$	ثنائي ميثيل إيثر	متماثل
$C_3H_7 - O - C_2H_5$		
		غير متماثل
		
	ثنائي فينيل إيثر	متماثل

❁ تنقسم الايثرات الى نوعين تبعا لتماثل الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الأوكسي :

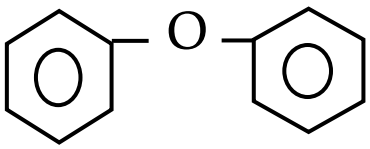
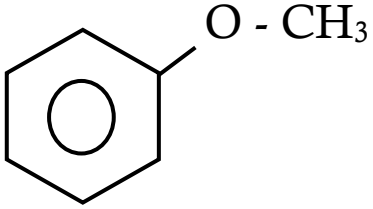
ايثرات متماثلة R - O - R

ايثرات غير متماثلة R - O - R̀

هي ايثرات يكون فيها الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الاوكسي غير متماثلين (مختلفين)	هي ايثرات يكون فيها الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الاوكسي متماثلين
$CH_3 - O - C_2H_5$	$C_2H_5 - O - C_2H_5$
$C_3H_7 - O - C_2H_5$	$CH_3 - O - CH_3$
	

❁ تُصنف الإيثرات تبع للشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الأوكسي الى ثلاثة أنواع هي :

ايثرات أليفاتية | **ايثرات أروماتية** | **ايثرات مختلطة**

هي ايثرات تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعتي ألكيل	هي ايثرات تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعتي فينيل (آريل)	هي ايثرات تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعة ألكيل من جهة و مجموعة فينيل (آريل) من جهة أخرى
$CH_3 - O - CH_3$		
$C_2H_5 - O - C_2H_5$		
$CH_3 - O - C_3H_7$		

Ahmad Hissam

تحضير الإيثرات المتماثلة Preparation Of Ethers

- يتم ذلك عند تسخين كمية وافرة من الكحول في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك

المركز (H_2SO_4) عند (140^0C) حيث **يتم نزع جزئ ماء من جزيئين من الكحول** مثل :

$$C_2H_5 - OH + HO - C_2H_5 \xrightarrow[140\,^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$$

$$2C_2H_5 - OH \xrightarrow[140\,^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$$

$$2CH_3 - OH \xrightarrow[140\,^\circ C]{H_2SO_4} \text{.....}$$

تحضير الإيثرات المتماثلة و غير المتماثلة (طريقة وليامسون)

- يتم ذلك بتفاعل هاليدات الألكيل بالاستبدال مع الكوكسيدات الفلزات مثل الكوكسيد الصوديوم

($R - ONa$) حيث يحل أنيون الألكوكسيد (OR^-) محل أنيون الهاليد (X^-) مثل :

$$C_2H_5 - ONa + Br - C_2H_5 \rightarrow C_2H_5 - O - C_2H_5 + NaBr$$

إيثوكسيد الصوديوم — بروميد الايثيل — ثنائي ايثيل ايثر

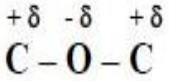
$$CH_3 - OK + Cl - C_2H_5 \rightarrow CH_3 - O - C_2H_5 + KCl$$

ميثوكسيد البوتاسيوم — كلوريد الايثيل — ايثيل ميثيل ايثر

Ahmad Hussain

الخواص الفيزيائية للإيثرات Physical Properties Of Ethers

① **علل** : **الإيثرات مركبات قطبية (ضعيفة)**



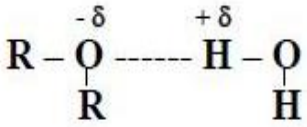
لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون و الاكسجين

② **الإيثرات شحيحة الذوبان في الماء** (لكن بعض الإيثيرات البسيطة تذوب في الماء)

لارتباط هيدروجين الماء بأكسجين الإيثر برابطة هيدروجينية ضعيفة

③ **تقل ذوبانية الإيثيرات في الماء بزيادة الكتلة الجزيئية** .

④ **ذوبانية الإيثرات في الماء أقل من ذوبانية الكحولات** .

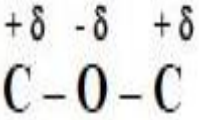


⑤ **علل** : **تتميز الإيثرات بدرجة غليان منخفضة نسبياً** .

لأن جزيئات الإيثيرات لا تحتوي على مجموعة هيدروكسيل (–OH)

ولذلك تتكون روابط هيدروجينية بين جزيئات الإيثر

⑥ **علل** : **درجة غليان الإيثرات أعلى بكثير من درجة غليان الألكانات** .



بسبب قطبية جزيئات الإيثر

⑦ **درجة غليان الإيثرات أقل بكثير من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتلة** .

- بسبب قدرة الكحولات على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها لوجود مجموعة

القطبية بينما لا توجد هذه الروابط في الإيثيرات برغم وجود الخاصية القطبية الضعيفة فيها

Ahmad Hussain

الخواص الكيميائية للإيثرات Chemical Properties Of Ethers

① الإيثيرات مركبات غير نشطة كيميائياً أقل نشاطاً من الكحولات (لا تتأثر بالعوامل المؤكسدة القوية)

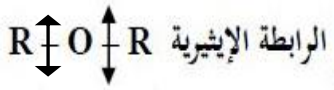
② الإيثرات لا تتأثر بالعوامل المؤكسدة القوية أو المختزلة أو القواعد (**علل**)

$\overset{+\delta}{C}-\overset{-\delta}{O}-\overset{+\delta}{C}$

بسبب ثبات الرابطة الإيثرية التي يصعب كسرها في الظروف العادية

و لضعف الخاصية القطبية في الإيثرات

③ تتفاعل الإيثرات بالانشطار فقط عند تسخينها بشدة في درجات حرارة مرتفعة مع الأحماض المركزة مثل (HBr ، HI) ويتم التفاعل على خطوتين :



❁ سنكتفي بالايثرات المتماثلة و كلا الشقين العضويين ألكيل :

$$CH_3-O-CH_3 + 2HI \xrightarrow{120\,^\circ C} H_2O + 2CH_3-I$$

ثنائي ميثيل إيثر — يوديد الميثيل

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + 2HBr \xrightarrow{140\,^\circ C} H_2O + 2C_2H_5-Br$$

ثنائي إيثيل إيثر — بروميد الإيثيل

استخدامات الإيثرات Uses Of Ether

❁ **ثنائي إيثيل إيثير سائل متطاير درجة غليانه $35\ ^0C$ يعتبر أول مخدر تم استعماله**

❖ **وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية كيف نحصل على كل من :**

① إيثيل بروبيل إيثير من برومو إيثان .

.....

② أيزو بروبيل ميثيل إيثير من بروميد أيزو بروبيل .

.....

③ يودو ميثان من ثنائي ميثيل إيثير.

.....

Ahmed Nassar