الإيثرات Ethers

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

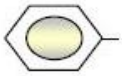
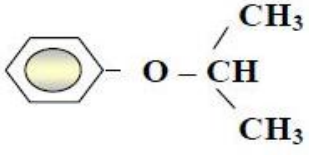
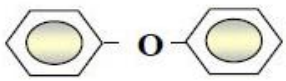
الـــرابطـــة الإيثـــريـــة : **هي الرابطة بين ذرة الكربون ومجموعة الأوكسي**

تسمية الإيثرات :

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

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

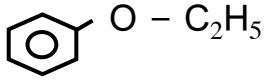
www.kwedufiles.com

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

Ahmad Hassan

تنقسم الايثرات الى نوعين تبعاً لتماثل الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الأوكسي :

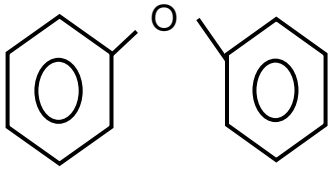
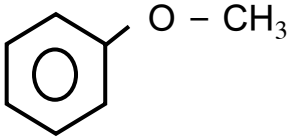
ايثرات متماثلة R - O - R	ايثرات غير متماثلة R - O - R

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

www.kwedufiles.com

تصنف الإيثرات تبعاً 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
$CH_3 - O - CH_3$		
$C_2H_5 - O - C_2H_5$		
$CH_3 - O - C_3H_7$		

تحضير الإيثرات المتماثلة

- 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 :

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

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

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

تحضير الإيثرات المتماثلة و غير المتماثلة (طريقة وليامسون)

www.kwedufiles.com

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

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

$$C_2H_5 - O\,Na + Br - C_2H_5 \rightarrow C_2H_5 - O - C_2H_5 + NaBr$$

إيثوكسيد الصوديوم — كلوريد الايثيل — ثنائي ايثيل ايثر

$$CH_3 - O\,K + Cl - C_2H_5 \rightarrow CH_3 - O - C_2H_5 + KCl$$

ميثوكسيد البوتاسيوم — كلوريد الايثيل — ايثيل ميثيل ايثر

Ahmad Hussain

الخواص الفيزيائية للإيثرات

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

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

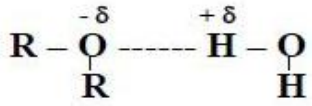
لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون و الاكسجين

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** .

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

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

www.kwedufiles.com
Amad Hussain

الخواص الكيميائية للإيثرات

① الإيثرات 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 :

الرابطة الإيثيرية $R-O\updownarrow R$

❀ سنكتفي بالايثرات المتماثلة و كلا الشقين العضويين ألكيل :

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

ثنائي ميثيل إيثر — يوديد الميثيل

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

ثنائي إيثيل إيثر — بروميد الإيثيل

www.kwedufiles.com

استخدامات الإيثرات

❀ **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.

.....

Ahmad Nassar