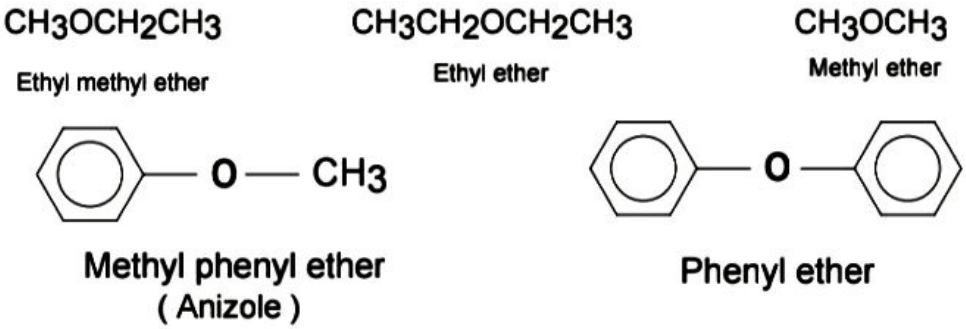
٦- ١مقدمة:

تأخذ الإيثرات الصيغة العامة R-O-R/حيث تعبر R وR/ عن مجموعتي ألكيل أو مجموعة أريل أو عن مجموعة ألكيلية ومجموعة أريلية. وتنقسم إلى قسمين:

إيثرات متماثلة عندما تكون المجموعة R مماثلة للمجموعة R/، والقسم الأخر إيثرات غير متماثلة وهذه تنشأ عندما تكون المجموعتان مختلفتين.

٦- ٢ تسمية الإيثرات:

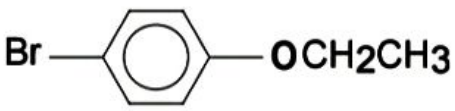
في تسمية الإيثرات حسب الطريقة الشائعة يتم ذكر المجموعات حسب ترتيبها الأبجدي ثم تضاف كلمة إيثر Ether، أما إذا كان الإيثر متماثلاً أي المجموعتان متشابهتان فإنه يكفي تسمية مجموعة واحدة.



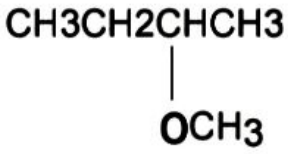
Methyl phenyl ether
(Anizole)

Phenyl ether

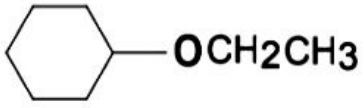
أما الإيثرات الأكثر تعقيداً فتسمى حسب نظام أيوباك IUPACللتسمية، وذلك باعتبار O-R- مجموعة بديلة تعطى إما لفظ الكوكسي (Alkoxy)عندما تكون R مجموعة الكيلية، أو لفظ أرايل وكسي (Aryloxy) عندما تكون R مجموعة أريلية كما يتضح من الأمثلة التالية:



p-Bromophenoxy ethane

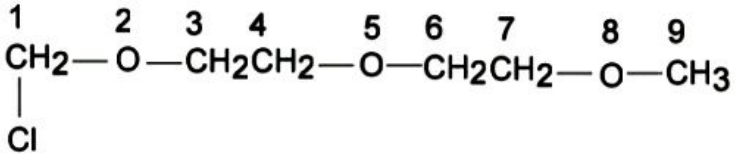


2-Methoxy butane



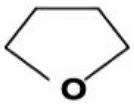
Ethoxy cyclohexane

هذا ويستخدم لفظ oxa لأكسيجين الرابطة الإيثرية في نظام أيوباك للتغلب على بعض مشكلات التسمية.وترقم السلسلة الأطول بما فيها ذرات الأكسجين كما يتضح مما يلي:



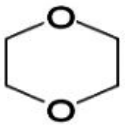
1-Chloro-2,5,8 -trioxanonane

وهناك تسميات نظامية خاصة بالإيثرات الحلقية من أمثلتها ما يلي:

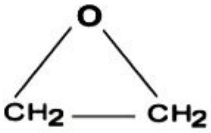


Oxlane
or
Tetrahydrofuran
(THF)

Oxane
or
Tetrahydropyran



1,4-Dioxane
or
1,4-Dioxa cyclohexane



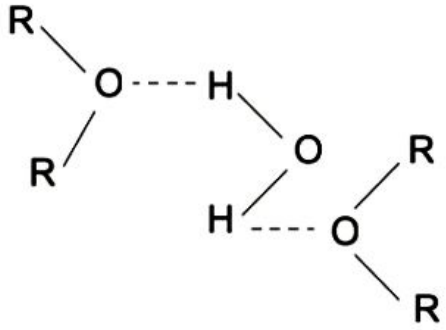
Oxirane cepoxide
or
Ethylene oxide

Oxetane
or
Trimethylene oxide

الخواص الفيزيائية للإيثرات:

تمتاز الإيثرات بالقطبية، وبالرغم من ذلك فإن درجات غليان الإيثرات أدني بكثير من درجات غليان الكحولات، التي تقاربها في الوزن الجزيئي، وذلك لعدم وجود الروابط الهيدروجينية في الإيثرات. بينما تتقارب درجات غليان بعض الإيثرات ودرجات غليان المركبات الألكانية التي تقاربها في الوزن الجزيئي.

والإيثرات شحيحة الذوبان في الماء، لكنها تذوب في الكحولات، وفي كل المذيبات غير القطبية. وإذا قدّرلبعض الإيثرات الذوبان، أن تذوب بعض الشيء في الماء، فلأن هيدروجين الماء يرتبط بالزوج الإلكتروني الحر الذي على أكسجين الإيثر وذلك برابطة هيدروجينية جسرية على النحو التالي:



وفيما يلي جدول يوضح مقارنة بين الكحولات والإيثرات والألكانات من حيث درجة الغليان والذوبانية:

التركيب	الاسم	الوزن الجزيئي	درجة الغليان	الذوبانية
CH_3CH_2OH	Ethanol	46	78°م	يذوب
CH_3OCH_3	Methylether	46	-24°م	يذوب جزئياً
$CH_3CH_2CH_3$	Propane	44	-42°م	لايذوب

٦- ٣ استعمالات الإيثرات وأخطارها:

تستعمل الإيثرات لأغراض عديدة فهي إما أن تستخدم كمذيبات (خاصة في استخلاص المركبات العضوية من المحاليل المائية)أو كمخدر أو كمواد مبردة أو ملطفة لحرارة الجسم، وكذلك تستخدم كمادة تضيف إلى غيرها نكهة معينة.

ومع أن الإيثرات مركبات ثابتة كيميائياً إلا أنه يجب الحذر عند تداولها لأن تعرضها للهواء لمدة طويلة(خاصة الإيثرات الأليفاتية)يتسبب في تفاعلها ببطء مكونة مادة فوق الأكسيد (Peroxide) التي تنفجر بسهولة.

ويمكن الكشف عن وجود فوق الأكسيد بإضافة كمية قليلة من كبريتات الحديد الثنائي $FeSO_4$ إلى الإيثر الذي يعتقد احتوائه على فوق الأكسيد، حيث يعطي أيون الحديد الثلاثي Fe^{+++}، ومن خصائص هذا الأيون أنه يكون معقداً ذو لون أحمر عند إضافة أيون الثيوسيانات إليه كما يلي:

$$\text{Peroxide} + Fe^{+++} \xrightarrow{SCN^-} Fe(SCN)_3$$

معقد ذو لون أحمر

هذا ويتم تجفيف الإيثر من آثار الماء والكحول وفوق الأكسيد بطرق مختلفةمنها:

١. تقطيره بوجود الصوديوم والبنزوفينون (إذ أن مجرد تقطير الإيثر بدون تجفيف إلى نهايته يؤدي إلى الإنفجار بسبب وجود فوق الأكسيد).

٢. استخدام فلز الصوديوم كمجفف فقط.

٣. استخدام حمض الكبريت المركز في درجة حرارة منخفضة نسبياً.

٦- ٤ طرق تحضير الإيثرات:

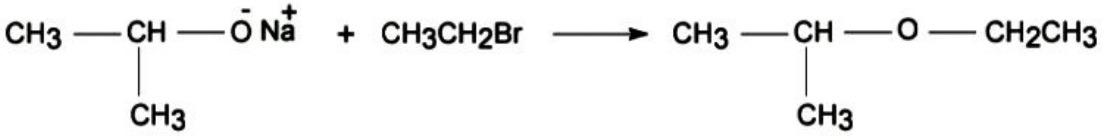
أولاً: طرق تحضير الإيثرات في المختبر:

١. **انتزاع الماء من الكحولات:** تتم هذه الطريقة عند معاملة الكحولات بحمض الكبريتيك المركز عند درجات حرارة عالية نسبياً. هذه الطريقة جيدة وتستخدم لتحضير الإيثرات المتماثلة غير المتفرعة.

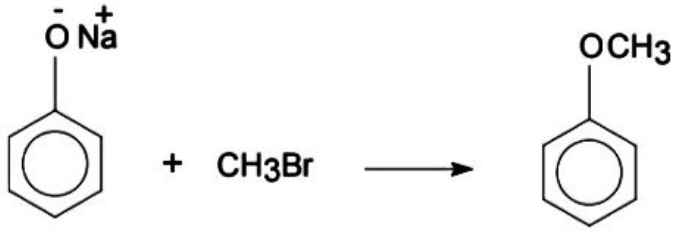
$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[140]{H_2SO_4} CH_3CH_2OCH_2CH_3$$

٢. **تحضير وليمسون:**

يتم وفقاً لهذه الطريقة تحضير الإيثرات المتماثلة وغير المتماثلة وذلك من معاملة الملح الصوديومي للكحولات (أيون الكوكسيد alkoxide ion)، أوالملح الصوديومي للفينولات (أيون الفينوكسيد phenoxide ion) بهاليد الألكيل عن طريق استبدال نيكليوفيلي.



Ethyl isopropyl ether



Anizole

ثانياً : طرق تحضير الإيثرات في الصناعة :

١. انتزاع الماء من الكحولات:

سبق دراستها عند الحديث عن طريق التحضير في المختبر .

٢. طريقة تحضير Diethyl ether في الصناعة:

يتم الحصول عليه في الصناعة كناتج ثانوي عند تحضير الإيثانول من الإيثلين وحمض الكبريتيك المركز.

٦- ٥ تفاعلات الإيثرات:

الإيثرات تتميز بخمولها الكيميائي، فهي لا تتأثر بالعوامل المؤكسدة القوية ولا بالقواعد القوية، إلا أنها تنشطر عند تسخينها مع الحموض القوية وخاصة هاليدات الهيدروجين.

$$CH_3CH_2OCH_2CH_3 + 2HI \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} 2CH_3CH_2\text{-}I + H_2O$$

Iodoethane