



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PERIODO ACADÉMICO: 2025 1S
ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA
PROFESOR: ALEJANDRO ORTEGA CAMINO
STALIN.ORTEGA@UNACH.EDU.EC

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.8 Representación de compuestos orgánicos

Hidrocarburos:

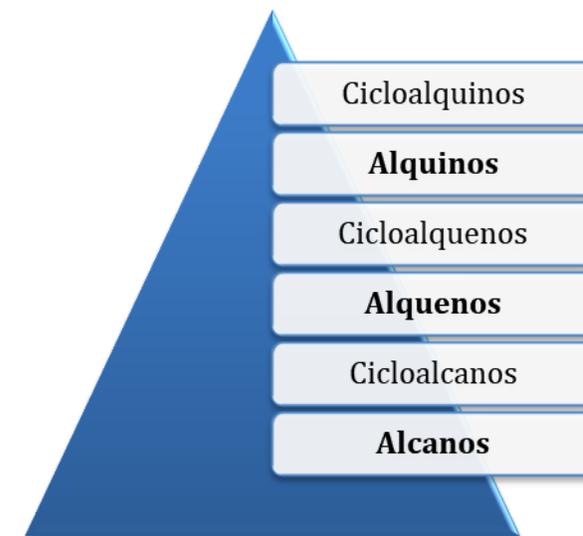
- Estructura formada por carbonos e hidrógenos.
- Clasificación según el tipo de enlaces que se formen entre los carbonos.



Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.10 Representación y nomenclatura de hidrocarburos saturados e insaturados

Hidrocarburo	Terminación como compuesto	Terminación como radical	Aplicaciones
Alcano	ano	il	Los derivados del petróleo son mezclas de alcanos.
Alqueno	eno	enil	Determinan el color de una sustancia.
		ilen	Permiten obtener polímeros debido a su reactividad.
Alquino	ino	inil	Fuentes de energía



Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.8 Representación de compuestos orgánicos: ALCANOS (saturados) = Parafinas = Alifáticos

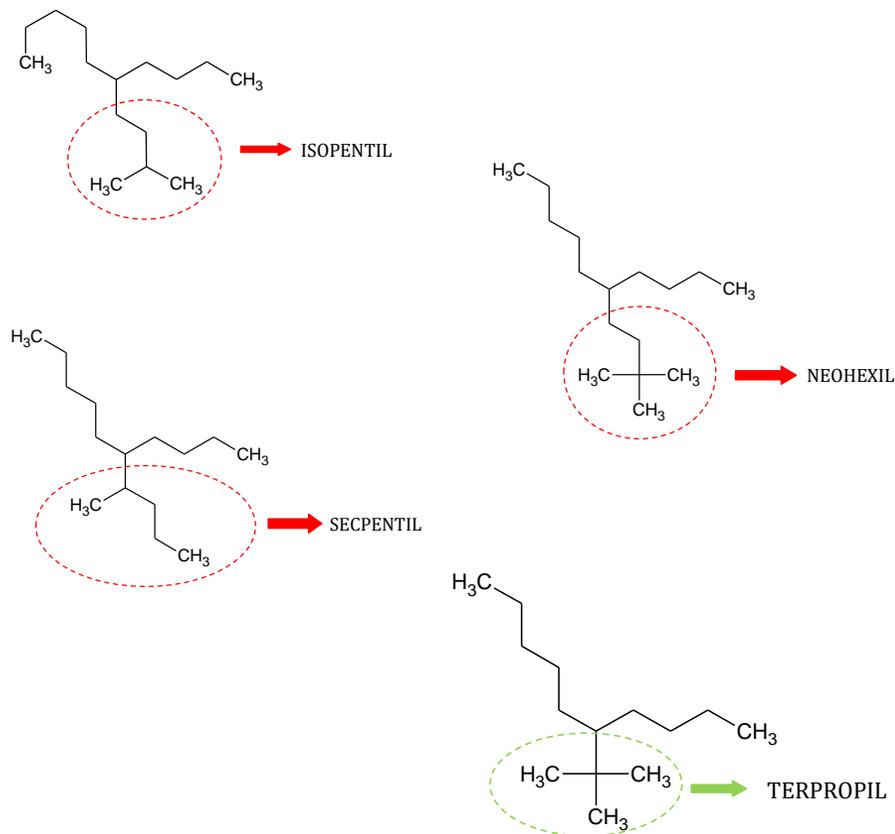
Isómeros y radicales:

Radical ISO: Presenta **un** radical metil en el penúltimo carbono de la cadena.

Radical NEO: Presenta **dos** radicales metil en el penúltimo carbono de la cadena.

Radical SEC: significa **secundario**. Esta estructura está unida a la cadena principal mediante un **carbono secundario**.

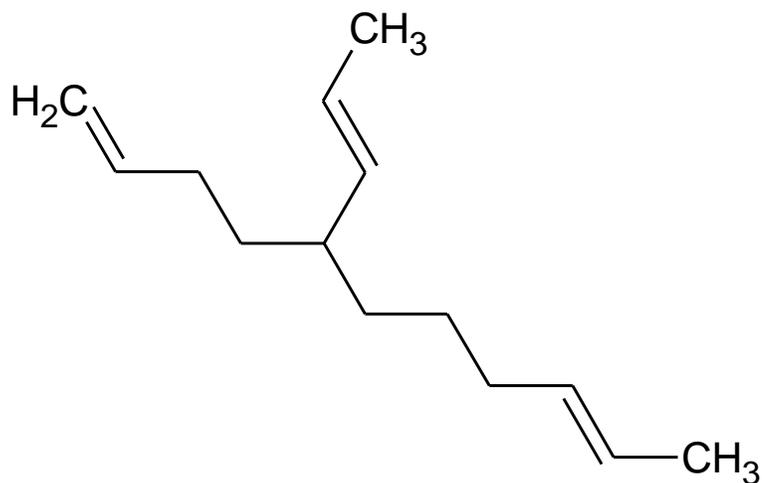
Radical TER: significa **terciario**. Esta estructura está unida a la cadena principal por medio de un radical terciario.



Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.9 Representación de compuestos orgánicos: ALQUENOS = olefinas (insaturados)

Nomenclatura de alquenos:



Estructura	Nombre	Nombre Especial
<p>1 = CH_2 R — 2</p>	1 - <i>etenil</i> 1 - <i>etilen</i>	Vinil
<p>2 = CH_2 R — 1 — 3</p>	2 - <i>propenil</i> 2 - <i>propilen</i>	Alil

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.9 Representación de compuestos orgánicos: ALQUENOS = olefinas (insaturados)

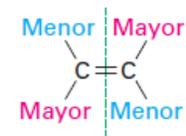
ESTEREOISOMERÍA DE DOBLES ENLACES. ISOMERÍAS (Z)/(E) Y ÓPTICA:

Los alquenos con distintos sustituyentes en los dos carbonos del doble enlace pueden existir en dos formas estereoisómeras (Z y E).

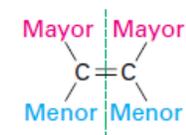
Z, del alemán *zusammen*, que significa “juntos”.

E, del alemán *entgegen*, que significa “opuestos”.

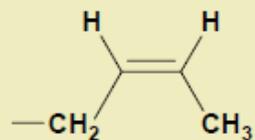
Nomenclatura: Según reglas Cahn-Ingold-Prelog, prioridad de acuerdo con el número atómico



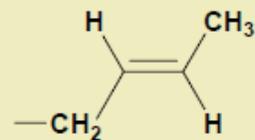
Enlace doble E
(Los grupos con mayor prioridad están en lados **opuestos**.)



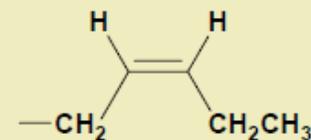
Enlace doble Z
(Los grupos con mayor prioridad están en el **mismo** lado.)



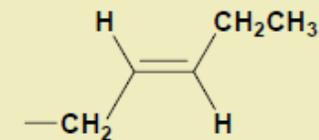
(Z)-2-Butenilo



(E)-2-Butenilo



(Z)-2-Pentenilo



(E)-2-Pentenilo

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.11 Principios de reactividad

La **reactividad en química orgánica** es la tendencia de una molécula a participar en una reacción química. Esta reactividad depende de varios factores fundamentales, entre ellos: **termodinámica, cinética, molecularidad y energía de activación.**

1. **Entropía (ΔS)**, mide el desorden o dispersión de la energía en un sistema.
2. **Molecularidad**, La cantidad de especies que reaccionan en el mismo paso elemental de un mecanismo de reacción.
3. **Energía de Transición y Reactividad.** Durante una reacción, los reactivos deben superar una barrera de energía llamada energía de activación (E_a).
4. La **cinética química** es el área de la química que estudia **la velocidad de las reacciones y los factores que la afectan** (Concentración de los reactivos, Temperatura, Presencia de un catalizador, Naturaleza química de los reactivos, Disolvente).

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.11 Principios de reactividad

Tipos de reacciones Químicas:

Reacciones polares

Las reacciones polares tienen lugar debido a las atracciones eléctricas entre los centros positivos y negativos en los grupos funcionales presentes en las moléculas.

La polaridad del enlace es una consecuencia de una distribución electrónica asimétrica en un enlace y se debe a la diferencia en la electronegatividad de los átomos unidos.

Reacciones radicalarias

Son menos comunes que las reacciones polares. Son importantes en algunos procesos industriales y en numerosas rutas biológicas.

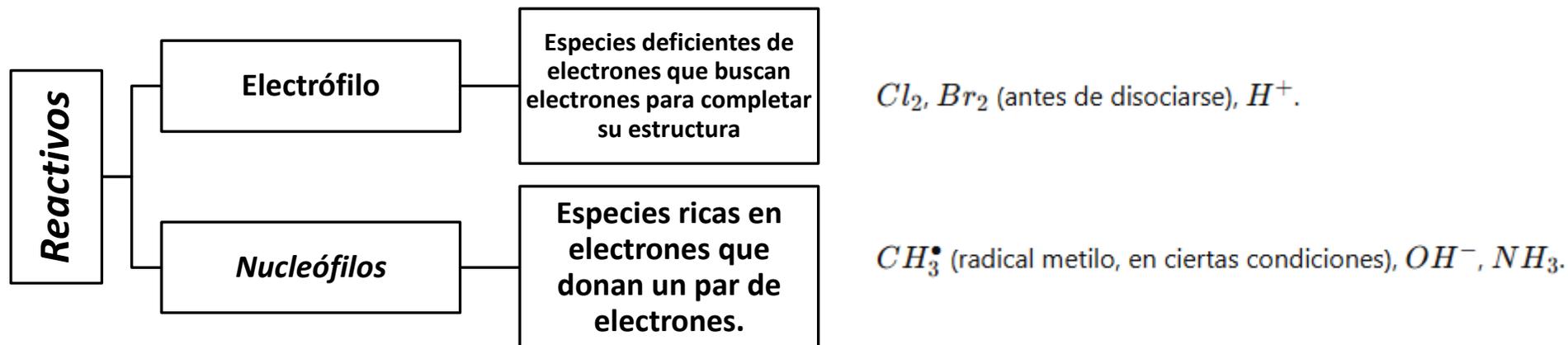
Un radical es altamente reactivo debido a que contiene un átomo con un número impar de electrones

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.14 Reacciones de sustitución radicalarias en alcanos

Mecanismo de una reacciones de halogenación:

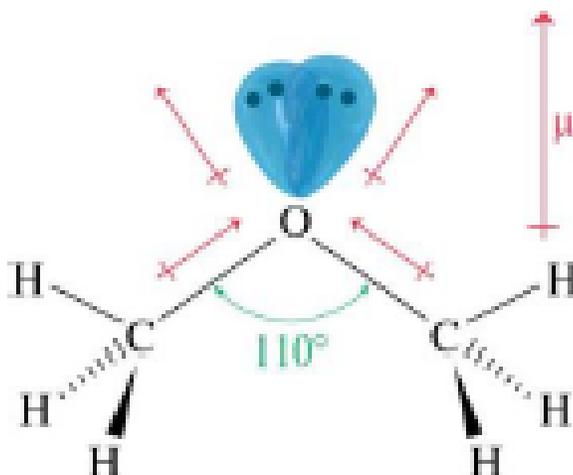
1. **Paso de iniciación**, generación de un producto un intermediario reactivo (radical).
2. **Pasos de propagación**, en los cuales el intermediario reactivo reacciona con una molécula estable para formar otro intermediario reactivo.
3. **Pasos de terminación**, se destruyen a los intermediario reactivos.



Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

Los éteres pertenecen al grupo funcional éter (R–O–R), que se reconoce por el enlace oxígeno entre dos cadenas carbonadas. Esta funcionalidad es relativamente inerte en muchas condiciones, lo que los convierte en buenos solventes en reacciones orgánicas. El grupo éter no participa fácilmente en reacciones de adición o eliminación, pero su presencia puede afectar las propiedades físicas y la reactividad de las moléculas vecinas.



Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

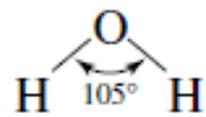
3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

ESTRUCTURA:

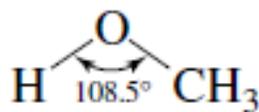
Se comprende con facilidad el enlace en los éteres si se comparan con el agua y los alcoholes.

La tensión de van der Waals en los grupos alquilo hace que el ángulo de enlace en el oxígeno sea mayor en los éteres que en los alcoholes, y mayor en los alcoholes que en el agua.

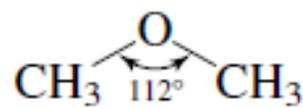
Las distancias típicas del enlace carbono-oxígeno en los éteres son parecidas a las de los alcoholes (≈ 142 pm) y son menores que las distancias en el enlace carbono-carbono de los alcanos (≈ 153 pm).



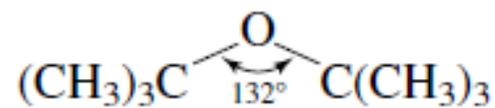
Agua



Metanol



Éter dimetílico



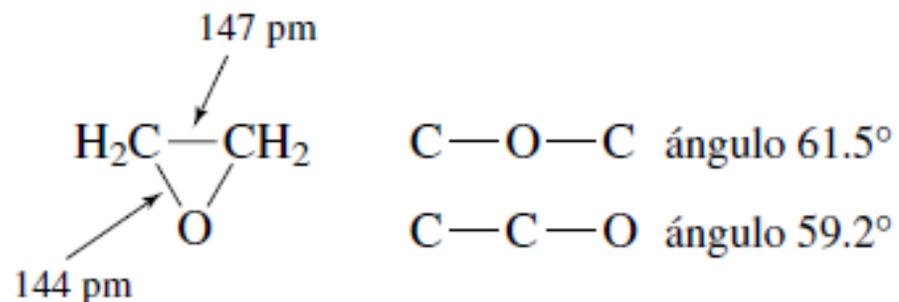
Éter di-*ter*-butílico

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

ESTRUCTURA:

La incorporación de un átomo de oxígeno en un anillo de tres miembros requiere que su ángulo de enlace se distorsione mucho respecto al valor tetraédrico normal. Por ejemplo, en el óxido de etileno, el ángulo de enlace en el oxígeno es de 61.5° .



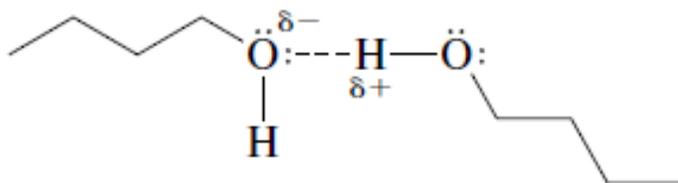
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

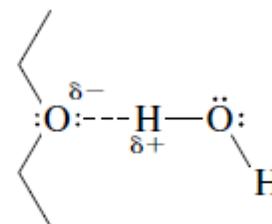
ESTRUCTURA:

Como ya se ha visto, los alcoholes tienen puntos de ebullición anormalmente altos, debido al puente de hidrógeno entre los grupos $-OH$. Entre las moléculas de éter no se puede formar enlace de hidrógeno.

Como no tienen grupos $-OH$, los éteres se parecen a los alcanos en que las fuerzas de dispersión son los factores más importantes en las atracciones moleculares. Aunque los éteres tienen momentos dipolares apreciables, el hecho de que sus puntos de ebullición sean más cercanos a los alcanos que a los alcoholes indica que las fuerzas de atracción dipolo-dipolo tienen menor importancia.



Puente de hidrógeno intermolecular del 1-butanol



Puente de hidrógeno entre el éter dietílico y el agua

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

Propiedades

Estos puentes de hidrógeno hacen que los éteres se disuelvan en agua aproximadamente en la misma cantidad que los alcoholes de forma y tamaño parecidos.

Sustancias de olor agradable, más ligeras que el agua y bajo punto de fusión (no forman puentes de hidrogeno) entre sus moléculas

Solubilidad: Disminuye con el aumento de tamaño e hidrofobicidad de los grupos alquilo/arilo. Los éteres cíclicos pequeños como THF son muy solubles.

P. de Ebullición: Más bajo que el de alcoholes equivalentes. Aumenta con el tamaño molecular y ramificación.

Reactividad: Tienden a ser relativamente inertes, pero pueden formar peróxidos con el tiempo (especialmente en presencia de oxígeno y luz), lo que representa un riesgo explosivo si no se manipulan adecuadamente.

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

Éter	Fórmula Molecular	P. de Fusión (°C)	P. de Ebullición (°C)	Solubilidad en Agua	Reactividad Química
Éter dimetílico	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	-138	-24.8	Miscible (alta)	Forma peróxidos; reacciona con HX a alta temperatura
Éter dietílico	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$	-116	34.6	Moderada (6.9 g/100 mL)	Inflamable; forma peróxidos; reacciona con HX
Metoxietano	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$	-112	7.4	Buena	Similar al dietílico
Terbutil metil éter (MTBE)	$(\text{CH}_3)_3\text{C-O-CH}_3$	-109	55.2	Baja	Más estable; menos proclive a formar peróxidos
Tetrahidrofurano (THF)	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ (cíclico)	-108.4	66	Miscible (alta)	Reactivo con ácidos fuertes y agentes oxidantes
Dioxano (1,4-dioxano)	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (cíclico)	11.8	101	Miscible	Tóxico; forma peróxidos con facilidad
Anisole (metoxibenceno)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-CH}_3$	-37.5	154	Muy baja	Más estable; puede sufrir sustitución electrofílica en el anillo

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

REACTIVIDAD

- Relativamente inertes: No reaccionan fácilmente con ácidos o bases diluidas.
- Reacción con halogenuros de hidrógeno (HX): Bajo calentamiento, pueden romperse para formar alcoholes y haluros de alquilo.



- Oxidación: Pueden formar peróxidos orgánicos en presencia de oxígeno, que son compuestos explosivos.

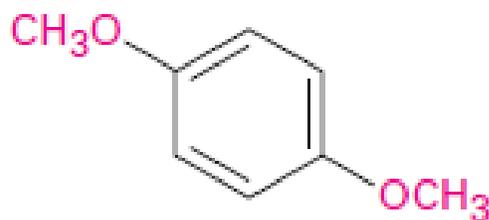
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

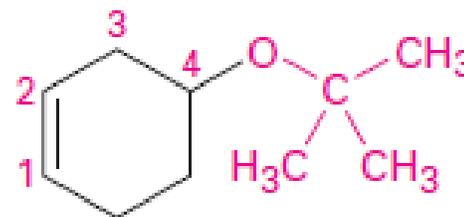
NOMENCLATURA:

IUPAC

- En el sistema IUPAC los éteres se consideran como hidrocarburos con sustituyentes RO-, denominados grupos alcoxi.
- El sustituyente más grande es la raíz y el más pequeño es el grupo alcoxi.
- Se toma el grupo más complejo como la cadena principal, y el grupo -OR se nombra como sustituyente con el prefijo "alcoxi"(oxi).



p-dimetoxibenceno



4-ter-butoxi--1-ciclohexeno

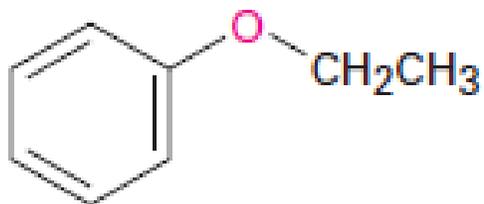
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

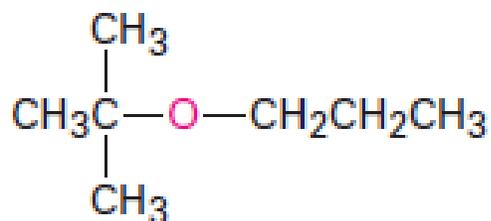
NOMENCLATURA:

Común:

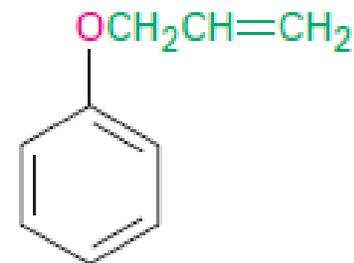
En el sistema común se dan los nombres de los dos grupos R con dos palabras separadas seguidos de la palabra éter, o primero, la palabra éter y a continuación el nombre de los dos grupos en una sola palabra y la terminación "ico".



Éter etil fenílico



Éter *ter*-butil propílico



Éter alil fenílico

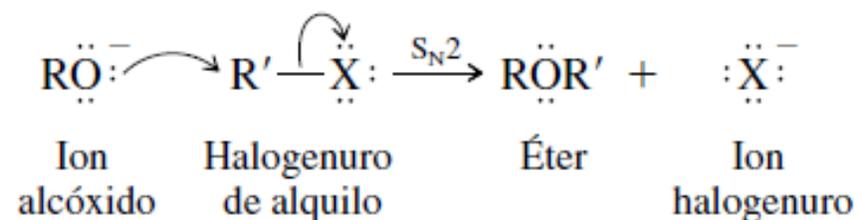
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

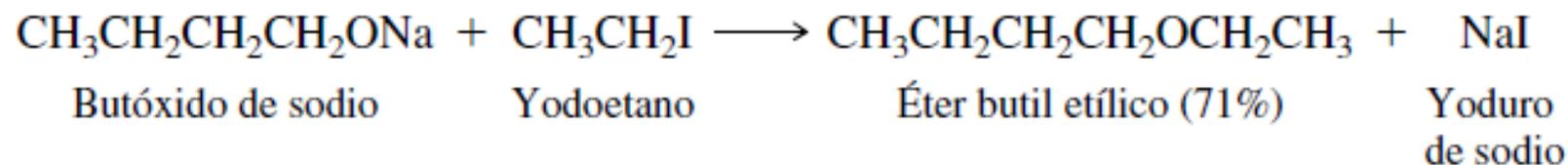
REACCIONES PARA OBTENER ÉTERES:

Síntesis de Williamson:

Una de las reacciones más comunes para sintetizar éteres, implica la reacción de un haluro de alquilo con un ion alcóxido:



Limitaciones: Es más eficiente con haluros de alquilo primarios para evitar reacciones de eliminación.



Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

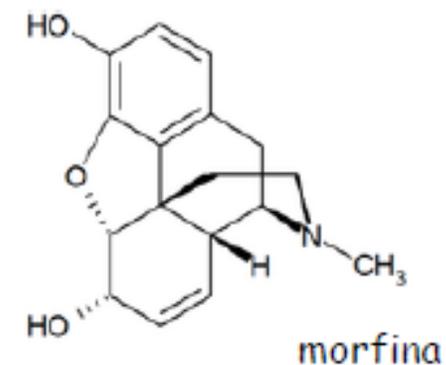
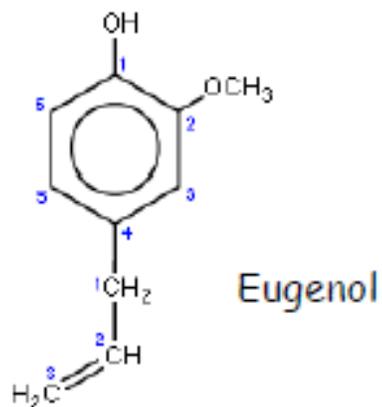
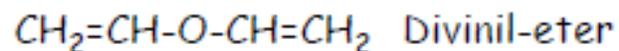
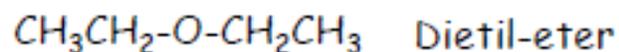
APLICACIONES:

a. Solventes

Los éteres como el éter dietílico y el tetrahidrofurano (THF) se utilizan ampliamente como solventes en reacciones orgánicas debido a su inercia química.

b. Anestésicos

El éter dietílico fue uno de los primeros anestésicos generales utilizados en medicina, aunque ha sido reemplazado por compuestos más seguros.



Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

APLICACIONES:

a. Solventes

Los éteres como el éter dietílico y el tetrahidrofurano (THF) se utilizan ampliamente como solventes en reacciones orgánicas debido a su inercia química.

b. Anestésicos

El éter dietílico fue uno de los primeros anestésicos generales utilizados en medicina, aunque ha sido reemplazado por compuestos más seguros.

c. Combustibles

El metil-ter-butil éter (MTBE) se ha usado como aditivo para gasolina, mejorando su combustión y reduciendo emisiones.

d. Industria farmacéutica

Los éteres se utilizan en la síntesis de principios activos y excipientes en la fabricación de medicamentos.

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.3 Funciones Orgánicas: Éteres

Éteres corona:

Los éteres corona pueden formar sales solubles en medios orgánicos quelando los cationes metálicos. Esto permite que reactivos como el KMnO_4 actúen como agentes oxidantes en disolventes orgánicos.

El tamaño de la cavidad central se puede modular para coordinar cationes con diferentes radios iónicos.

