

QUÍMICA ORGÁNICA II

I UNIDAD

ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES

Objetivo: Identificará en los compuestos del carbono el grupo funcional presente reconociendo sus propiedades físicas, nomenclatura y usos más frecuentes de las sustancias que los poseen.

CONTENIDO:

<u>1. Alcoholes</u>
<u>2. Fenoles</u>
<u>3. Éteres</u>

1. Alcoholes

Los alcoholes se pueden considerar compuestos derivados del agua, donde uno de sus hidrógenos ha sido reemplazado por un radical alquilo o arilo.

El grupo funcional es **-OH** cuyo nombre es **HIDROXI**.

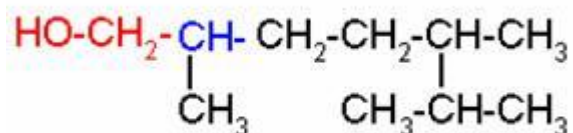
Clasificación

Esta clasificación se basa en el tipo de carbono al cual está unido el grupo -OH (hidroxi).

PRIMARIOS.-Son aquellos alcoholes en los que el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a un carbono primario, o sea un carbono unido a un solo carbono.

Ejemplos:

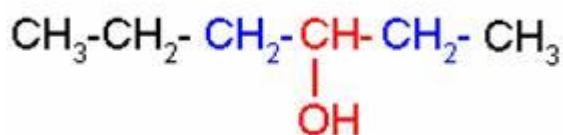




Los carbonos a los cuales está unido el grupo **-OH (hidroxi)** (rojos) están a su vez unidos a un solo carbono (azul), por tanto son primarios.

SECUNDARIOS.- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a un carbono secundario, o sea un carbono unido a dos átomos de carbono.

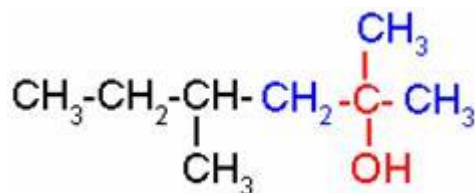
Ejemplo:



El carbono unido al **-OH** (rojo) está enlazado a dos carbonos (azules), por tanto es un carbono secundario.

TERCIARIOS.- Son aquellos en los cuales el grupo **-OH (hidroxi)** está unido a un carbono terciario, o sea un carbono unido a tres átomos de carbono.

Ejemplo:



El carbono al cual está unido el grupo **-OH** (rojo) está unido a su vez a tres átomos de carbono (azules), el carbono es terciario.

Alcoholes de importancia.-

ALCOHOL METÁLICO O METANOL (CH₃-OH)

Propiedades:

- Líquido incoloro de olor agradable si es puro.
- Muy soluble en agua.
- Altamente tóxico, provoca ceguera e incluso la muerte si se ingiere o aplica externamente.

Usos:

- Se utiliza para desnaturalizar el alcohol etílico haciéndolo no potable.
- Como combustible y aditivo para gasolina, ya que su índice de octano es mayor al de la gasolina, además de que es más seguro y más limpio, por lo que contamina menos.
- Disolvente en la fabricación de barnices y pinturas.

ALCOHOL ETÍLICO O ETANOL ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)**Propiedades:**

- Líquido incoloro de olor característico.
- Sabor caústico y ardiente.
- Muy soluble en agua
- Arde con flama.


Usos:



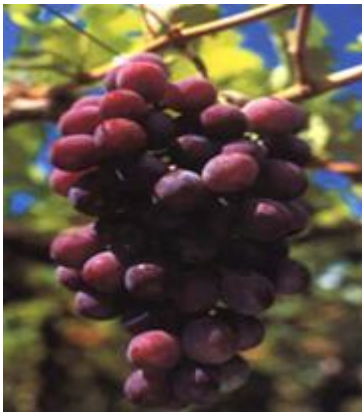
- * Disolvente industrial de grasas, aceites y resinas.
- * Desinfectante y antiséptico.
- * En la fabricación de bebidas alcohólicas

Bebidas alcohólicas

Las características de las bebidas alcohólicas dependen del origen de los azúcares fermentados así como del proceso de elaboración.

Ejemplos:

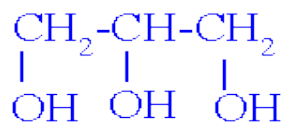
<i>BEBIDA</i>	<i>ORIGEN</i>	
<i>Ron</i>	<i>Caña de azúcar</i>	<div><p>Harold Taylor/Oxford Scientific Films</p><p>http://rincondelvago.com/cana-de-azucar.html</p></div>
<i>Tequila</i>	<i>Agave</i>	<div><p>TROPEN- GARTEN</p><p>www.tropengarten.de/Bilder/B-Agave-mk70.jpg</p></div>

Mezcal	Maguey	 <p>www.homebrew.com/ wine_cellar/wineblog.shtml</p>
Whisky	Cebada	 <p>www.floresdigitales.com/ g07/10.htm</p>
Brandy, cognac y vinos	Uva	 <p>educar.sc.usp.br/ licenciatura/1999/uva.jpg</p>

El etanol ingerido en exceso, provoca serios problemas: disminuye el autocontrol, la capacidad intelectual, los reflejos y otros trastornos propios del estado de ebriedad. Puede producir pérdida de la conciencia y finalmente **provocar la muerte**. Es muy importante analizar los graves efectos del estado ebrio. Un alto porcentaje de los accidentes automovilísticos, muchos de los cuales llegan a ser fatales o de graves consecuencias, son provocados por la ebriedad del conductor. Por esto es tan importante tener control en la forma de beber y hacerlo con responsabilidad y en caso de que haya un problema serio de alcoholismo, pedir ayuda con el fin de evitar un desenlace fatal. Las personas con problemas de alcoholismo pueden perder su familia, sus oportunidades de trabajo y llevar una vida muy lejos de la dignidad y respeto que merece la vida un ser humano.

PROPANOTRIOL O GLICERINA.-

Es un polialcohol, o sea que tiene más de un grupo **-OH** en su estructura. Su fórmula es:

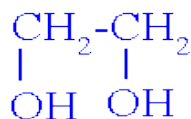


Usos.-

- Fabricación de nitroglicerina y resinas..
- Agente edulcorante y humectante en confitería.
- En la elaboración de cosméticos, cremas y algunos jabones.
- Lubricante en productos farmacéuticos.

ETILENGLICOL O GLICEROL.-

Es un diol, o sea que contiene dos grupos **-OH** en su estructura. Su fórmula es:



Es muy utilizado como anticongelante y en la elaboración de una fibra sintética conocida como dacrón.

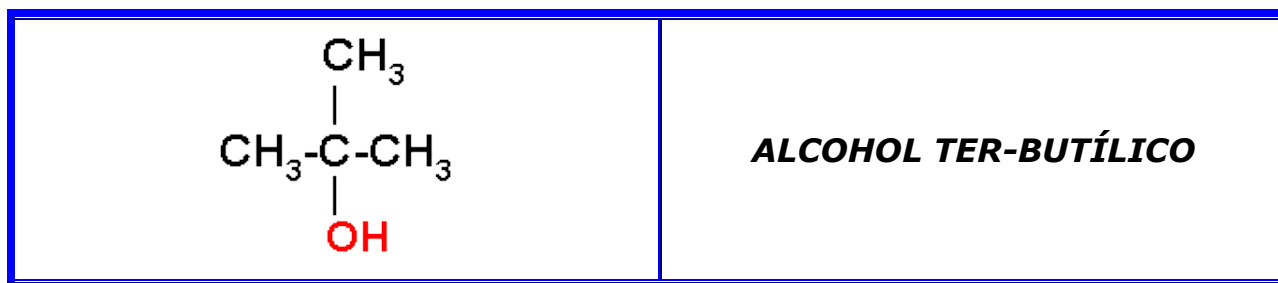
Nomenclatura de alcoholes

Nomenclatura común de alcoholes.-

Cuando el alcohol se deriva de un grupo alquilo se utilizan un nombre común formado por la palabra **ALCOHOL** y el nombre del radical añadiéndole la terminación **ICO**.

Ejemplos:

$\text{CH}_3\text{-OH}$	ALCOHOL METÍLICO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	ALCOHOL ETÍLICO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	ALCOHOL <i>n</i>-PROPÍLICO
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	ALCOHOL ISOPROPÍLICO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	ALCOHOL <i>n</i>-BUTÍLICO
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	ALCOHOL ISOBUTÍLICO
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	ALCOHOL SEC-BUTÍLICO

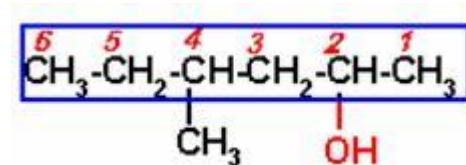
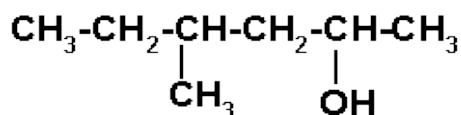


Nomenclatura sistémica de alcoholes.-

La terminación sistémica de los alcoholes es **OL**. El alcohol es el más importante de los grupos funcionales que hemos estudiado y la numeración de la cadena debe iniciarse por el extremo más cercano al carbono que tiene el radical **-OH (hidroxi)** pero en la cadena deben incluirse todos los carbonos unidos a algún grupo funcional o al radical fenil.

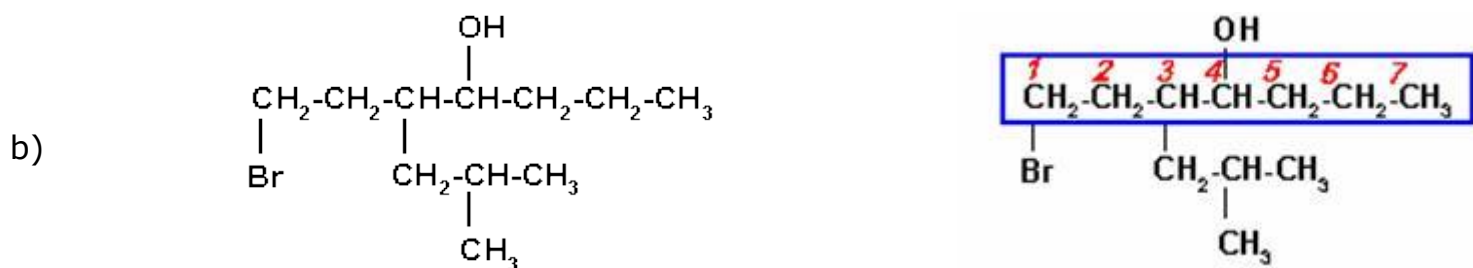
Ejemplos de fórmula a nombre:

a)



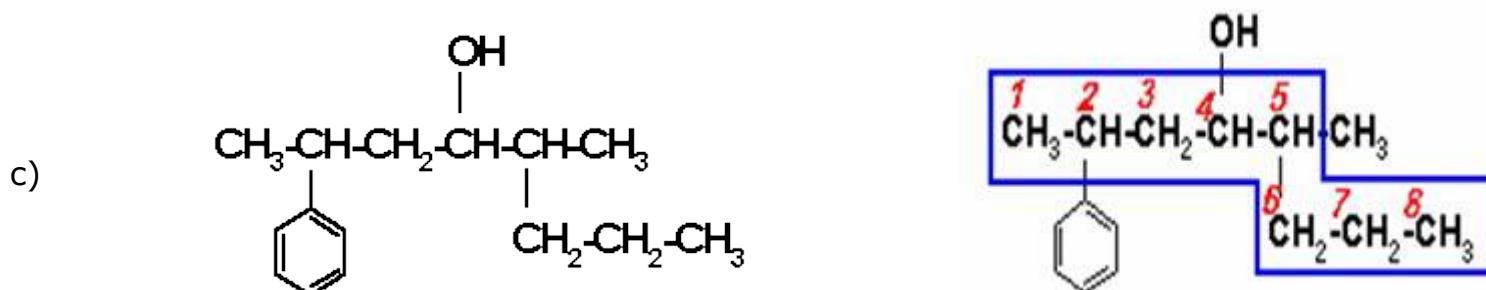
Se selecciona la cadena más larga que contenga el carbono unido al grupo **-OH** e iniciamos su numeración por el extremo más cercano a ese carbono. Se nombran los radicales en orden alfabético, y al final el nombre de la cadena principal con terminación **ol** indicando la posición de el grupo hidroxil.

4-METIL-2-HEXANOL

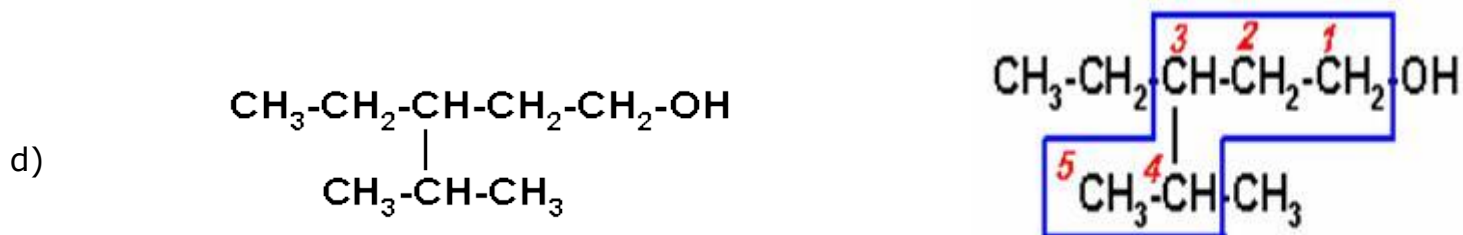


En este caso, la cadena de carbonos continúa más larga que contiene todos los carbonos unidos a un grupo funcional es horizontal. Como el grupo **-OH** está exactamente a la mitad de la cadena, tomamos como referencia el siguiente grupo funcional que es el átomo de bromo.

1-BROMO-3-ISOBUTIL-4-HEPTANOL

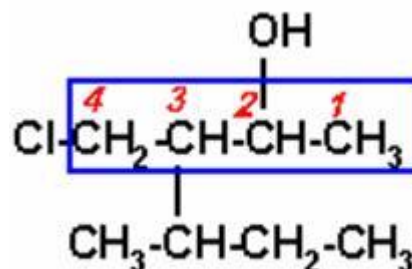
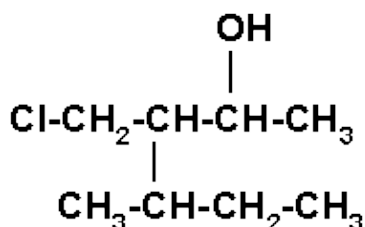


2-FENIL-5-METIL-4-OCTANOL



3-ETIL-4-METIL-1-PENTANOL

e)



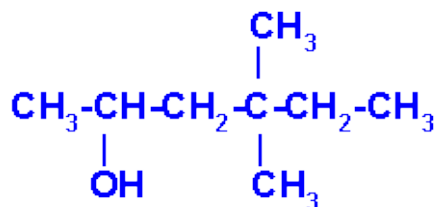
En este caso, la cadena más larga es la horizontal, ya que si el radical sec-butil se incluyera en la cadena quedaría fuera el carbono que tiene cloro.

3-SEC-BUTIL-4-CLORO-1-BUTANOL

De nombre a estructura:

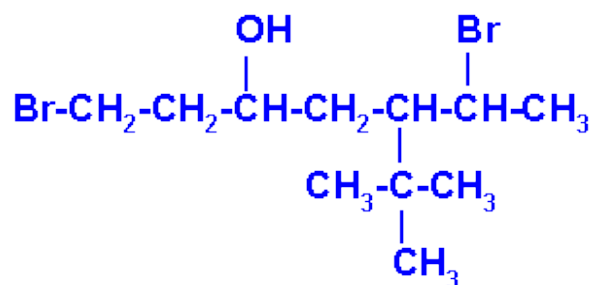
a) 4,4,-dimetil-**2**-hexanol

Es una cadena de 6 carbonos. Tiene dos metiles en el carbono 3. La terminación **ol** indica que hay un grupo $-\text{OH}$ unido a uno de los carbonos de la cadena, que en este caso es el carbono#2, ya que este número antecede a la palabra hexanol.



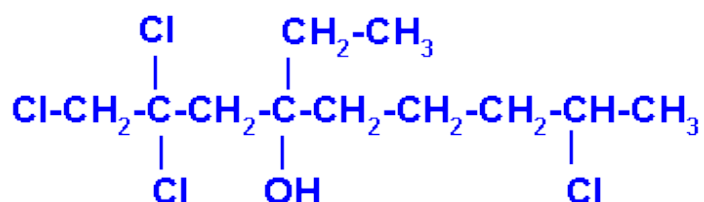
b) 1,6-dibromo-5-ter-butil-**3**-heptanol

Es una cadena de 7 carbonos con un grupo $-\text{OH}$ característico del alcohol en la posición 3.

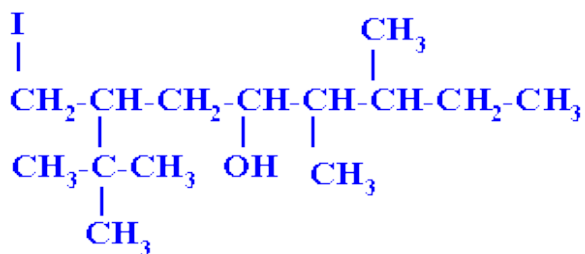


c) 1,2,2,8-tetracloro-4-etil-4-nonanol

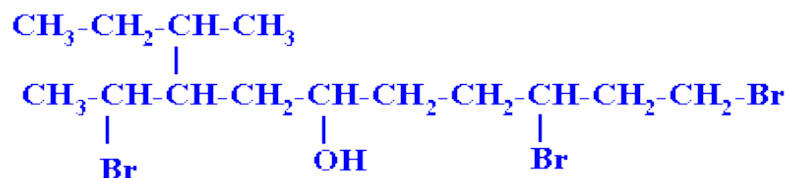
Cadena de 9 carbonos con un grupo OH en el carbono # 4.



d) 2-ter-butil-5,6,-dimetil-6-yodo-4-octanol

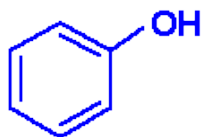


e) 2,8,10-tribromo-3-sec-butil-5-decanol

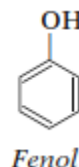


2. FENOL O HIDROXIBENCENO.-

Es el alcohol aromático más sencillo.



Los compuestos que tienen un grupo hidroxilo unido directamente a un anillo aromático se denominan fenoles. Abundan en la naturaleza y se emplean como intermediarios en la síntesis industrial de adhesivos y antisépticos.



Usos.-

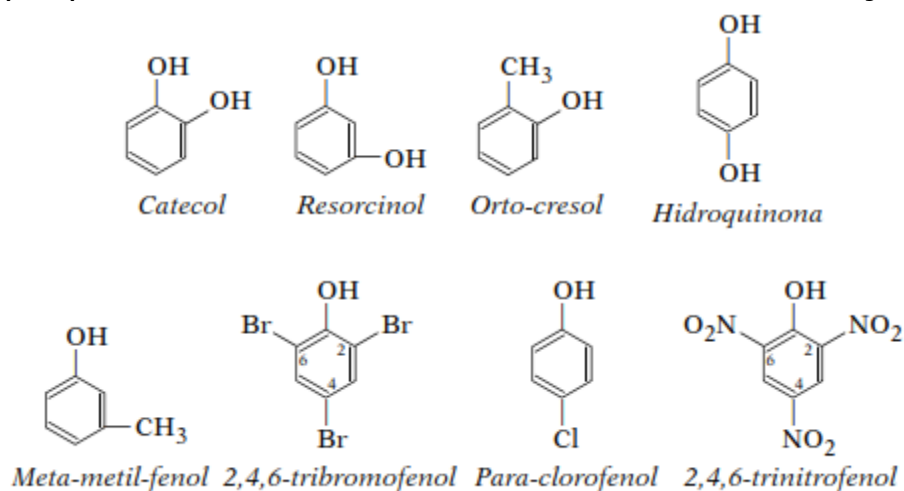
Fabricación de plásticos

Preparación de antisépticos usados en pastillas para la garganta y enjuagues bucales.

Elaboración de desinfectantes para el hogar.

Nomenclatura

Gran parte de las sustancias fenólicas se conocen más por sus nombres comunes, que por la denominación oficial de la IUPAC. Por ejemplo:



3. Éteres

Los éteres se consideran derivados del agua, donde los dos hidrógenos han sido sustituidos por radicales alquilo.

Grupo funcional: **-O-** llamado (OXA)

Fórmula general: **R-O-R'** donde R y R' son radicales alquilo o arilo los cuales pueden ser iguales o diferentes.

Propiedades de los éteres

- La mayoría de los éteres son líquidos a temperatura ambiente. Solo es gas el metoximetano cuya estructura se muestra a continuación:



- En general su olor es agradable.
- Los éteres que tienen de cinco o menos átomos de carbono son soluble en agua. El resto son insolubles.
- Son menos densos que el agua (flotan sobre ella).
- Desde el punto de vista químico, son bastante inertes aunque en caliente reaccionan con ácido yodhídrico (HI).

Éter etílico.-

Es el más importante de los éteres. También se le conoce como etoxietano, dietil éter o simplemente éter. Su fórmula es:



Se utiliza como disolvente, en la fabricación de explosivos y en medicina como antiespasmódico.

El éter etílico se empleaba anteriormente como anestésico, pero debido a que es muy inflamable y a los efectos secundarios, ha sido reemplazado por otras sustancias.

Nomenclatura de éteres

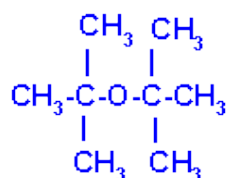
Cuando el grupo **oxa** del éter está unido a dos radicales alquilo o arilo, sin ningún otro grupo funcional, se *acostumbra nombrar los radicales y al final la palabra **éter***.

Si los radicales son iguales el éter se dice que es **simétrico o simple** y si no es entonces **asimétrico o mixto**. Esta nomenclatura es de tipo común, pero por acuerdo ordenamos los radicales en orden alfabético.

Ejemplos:

Éteres simétricos:

DITER-BUTIL ÉTER



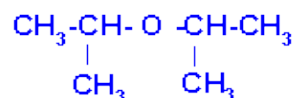
DI-n-PROPIL ÉTER



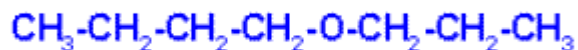
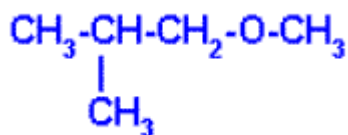
DIETIL ÉTER

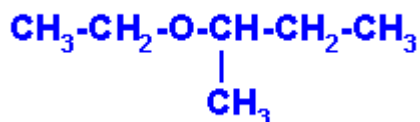
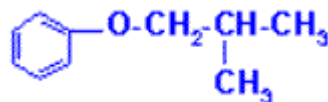


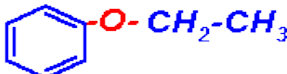
DIISOPROPIL ÉTER



Éteres asimétricos



ISOBUTIL METIL ÉTER**n-BUTIL-n-PROPIL ÉTER****SEC-BUTIL ETIL ÉTER****FENILISOBUTIL ÉTER****De nombre a fórmula:**

<i>Sec-butil isobutil éter</i>	<i>Isopropil-n-propil éter</i>
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-O-CH}_2\text{-CH-CH}_3$ <p style="text-align: center;"> CH₃ CH₃</p>	$\text{CH}_3\text{-CH-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ <p style="text-align: center;"> CH₃</p>
Se coloca el oxígeno como unión de los radicales. Verifique que sea en el enlace libre de cada radical donde se una el oxígeno.	El lugar donde coloque los radicales es indistinto, lo importante es que esté el oxígeno entre ellos en la posición adecuada.
<i>Etil fenil éter</i>	<i>n-butil metil éter</i>
	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$