

Algunos de los usos económicamente importantes del etanol son los siguientes:

- Intermediario en la fabricación de otras sustancias químicas como acetaldehído, ácido acético, acetato de etilo y éter dietílico.
- Solvente de muchas sustancias orgánicas.
- Ingrediente para productos farmacéuticos, perfumes, aromas, etc.
- Ingrediente esencial de las bebidas alcohólicas.

El etanol actúa fisiológicamente como alimento, medicamento y tóxico. Es alimento en sentido limitado, ya que el organismo puede metabolizar pequeñas cantidades en dióxido de carbono y agua con producción de energía. Como fármaco, el etanol con frecuencia se considera erróneamente como estimulante, pero realmente es un depresivo. En cantidades moderadas, el etanol origina ebriedad y deprime las funciones cerebrales, de modo que las actividades que requieren de habilidad y juicio (como el conducir un auto) quedan interferidas. En mayor cantidad, el etanol origina náusea, vómito, percepción deficiente e incoordinación. Si se consume una cantidad muy alta, pueden sobrevenir la inconsciencia y finalmente la muerte.

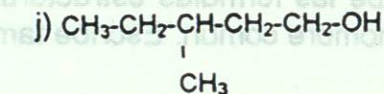
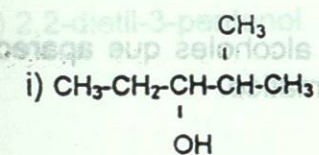
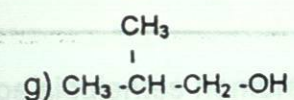
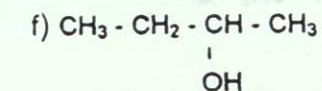
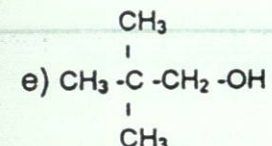
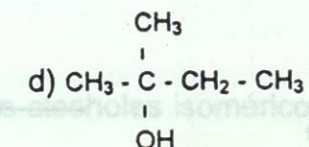
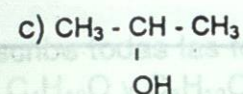
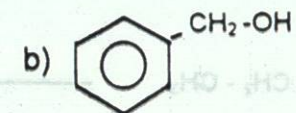
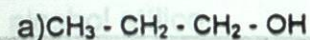
Los peritos sostienen que los efectos del etanol sobre los conductores de vehículos son uno de los factores en aproximadamente la mitad de los accidentes de tránsito fatales en Estados Unidos. Se puede percibir la gravedad de este problema cuando se advierte que los citados accidentes son responsables de unas 50 000 muertes en ese país.

El etanol para uso industrial se desnatura, o destufa (es decir, se hace inadecuado para la ingestión). La desnaturalización se efectúa agregando pequeñas cantidades de metanol y otros destufantes que son extremadamente difíciles de separar. Los gobiernos exigen la desnaturalización para proteger la percepción de impuestos que provienen del alcohol potable. En Estados Unidos se extienden permisos o exenciones de impuestos especiales a usuarios científicos e industriales que necesitan etanol puro para usos distintos a los de bebidas.

Otros alcoholes que se usan mucho son: (1) el alcohol isopropílico (2-propanol), principal ingrediente de las formulaciones de alcohol para fricción; (2) el etilenglicol, que es el principal componente de los anticongelantes de tipo permanente, y se usa en la fabricación de fibras sintéticas, de poliéster (dacrón), y se emplea mucho en la industria de la pintura; (3) el glicerol, también conocido como glicerina, que es un líquido tipo jarabe de sabor dulce. Sus usos principales son en la fabricación de polímeros y explosivos, como emoliente en cosméticos, como humectante en el tabaco, y como edulcorante.

### Actividad 14.4 Clasificación y nomenclatura de alcoholes

1.- Indica a qué tipo pertenecen los siguientes alcoholes. (primario, secundario, terciario).



2.- Escribe el nombre sistemático (IUPAC) de los alcoholes del ejercicio anterior.

3.- Escribe el nombre común (trivial) de los siguientes alcoholes. Escribe también su nombre sistemático.

	nombre común	nombre sistemático
a) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	_____	_____
b) $\text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$	_____	_____
c) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$	_____	_____
d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	_____	_____
e) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	_____	_____

4.- Escribe las fórmulas estructurales de los siguientes alcoholes que aparecen con nombre común. Escribe también su nombre sistemático.

nombre común	fórmula estructural	nombre sistemático
a) alcohol terbutílico	_____	_____
b) alcohol isopropílico	_____	_____
c) alcohol metílico	_____	_____

d) glicerol

e) alcohol etílico

5.- Escribe todas las fórmulas estructurales de los alcoholes isoméricos de fórmula  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  y  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$

6.- Los siguientes nombres de alcoholes están escritos en forma incorrecta. Corrige el nombre y escribe la fórmula estructural correspondiente.

a) 2,2-dietil-3-pentanol

b) 3-etil-2-butanol

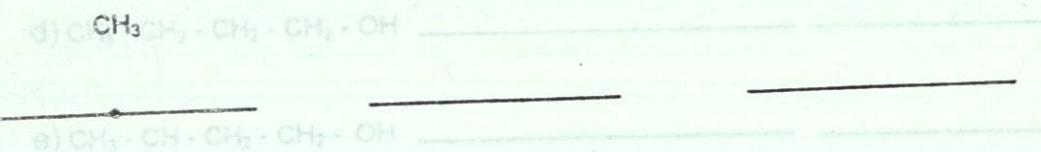
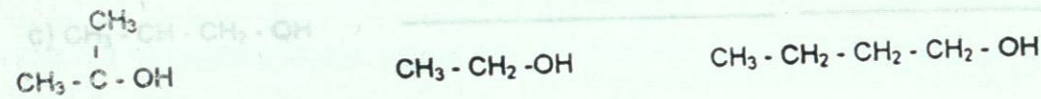
c) 1,1-dimetiletanol

d) 1-metil-1,2-propanodiol

e) sec butanol

### Actividad 14.5 Propiedades físicas y químicas de alcoholes

I. Para los siguientes alcoholes, asigna el punto de ebullición correspondiente. Elige de los valores: 78°C, 85°C y 117°C



2.- Explica por qué los alcoholes tienen mayores puntos de ebullición que los hidrocarburos de igual peso molecular.

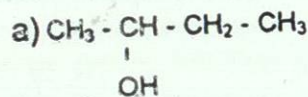
4.- Escribe las fórmulas estructurales de los siguientes alcoholes con nombre común. Escribe también su nombre sistemático.

fórmula estructural      nombre sistemático

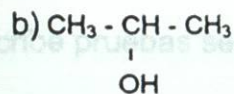
a) alcohol terbutílico

3.- Escribe las reacciones de los siguientes alcoholes con HCl y ZnCl<sub>2</sub>

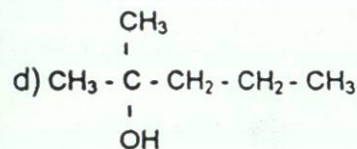
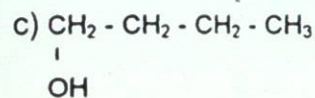
b) alcohol isopropílico



c) alcohol metílico

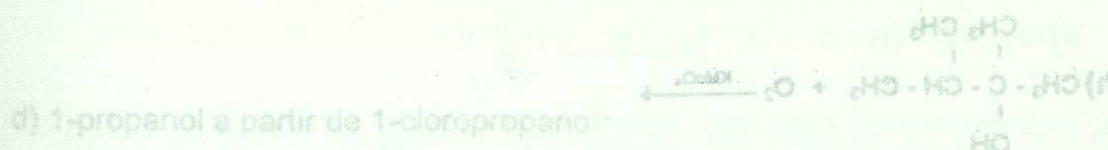
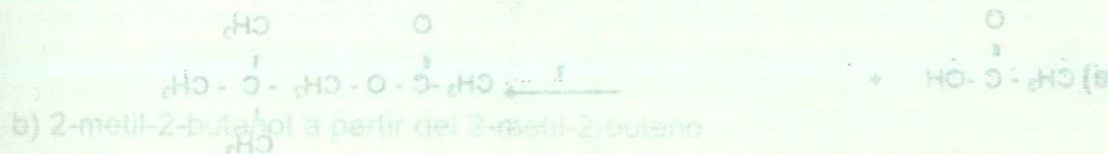


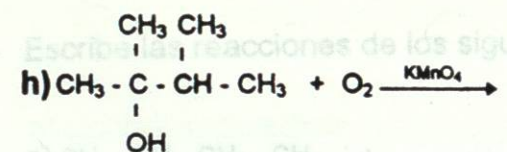
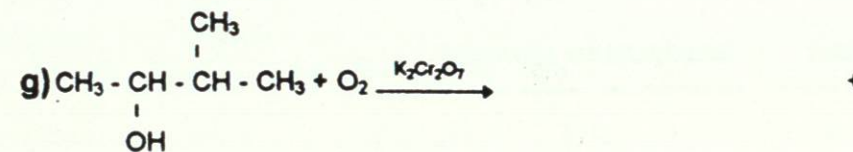
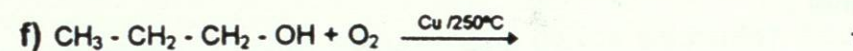
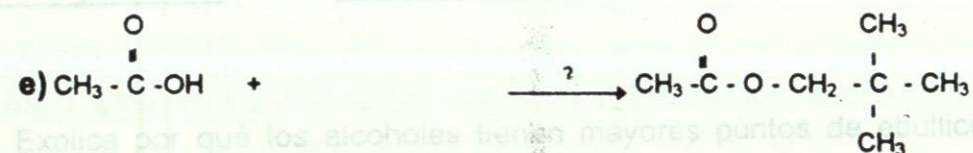
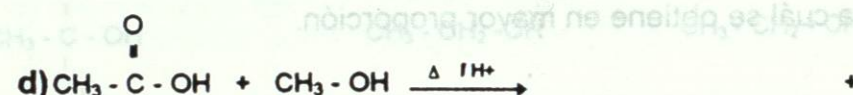
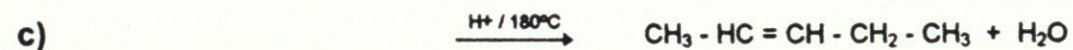
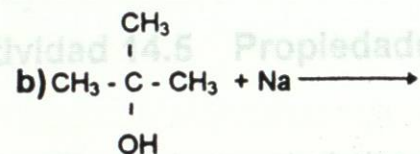
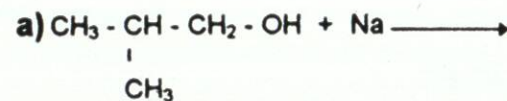
a) n-butanol, 2-butanol y alcohol terbutílico



### Actividad 14.6 Métodos de obtención y usos de alcoholes

4.- Escribe las reacciones de deshidratación a 180° en medio ácido de cada uno de los alcoholes del ejercicio anterior (3-). En el caso de obtener varios productos, indica cuál se obtiene en mayor proporción.





6.- Describe pruebas sencillas en las que rápidamente se pueda diferenciar entre:

6.- Describe pruebas sencillas en las que rápidamente se pueda diferenciar entre:

a) n-butanol, 2-butanol y alcohol terbutílico.

b) Explica brevemente los métodos utilizados para obtener etanol.

### Actividad 14.6 Métodos de obtención y usos de alcoholes

1.- Escribe la ecuación que representa la reacción para obtener:

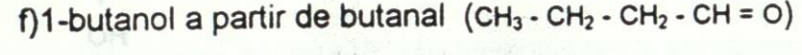
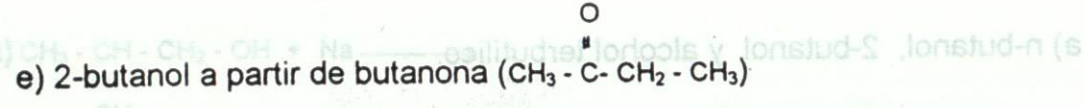
a) 2-propanol a partir del propeno

b) 2-metil-2-butanol a partir del 2-metil-2-buteno

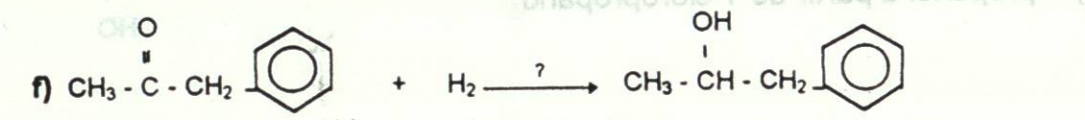
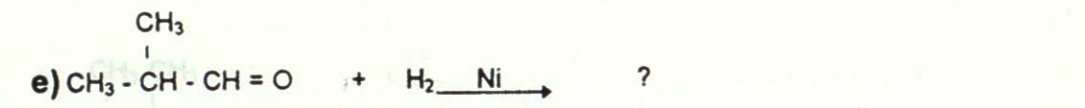
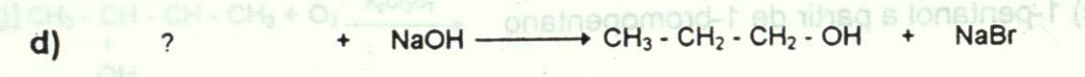
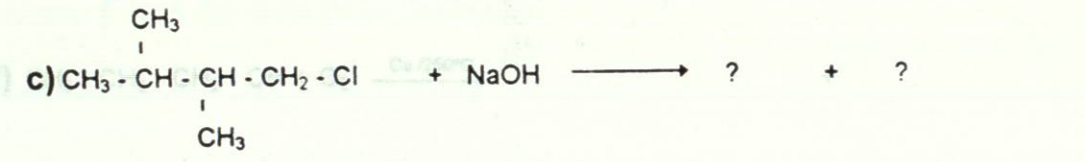
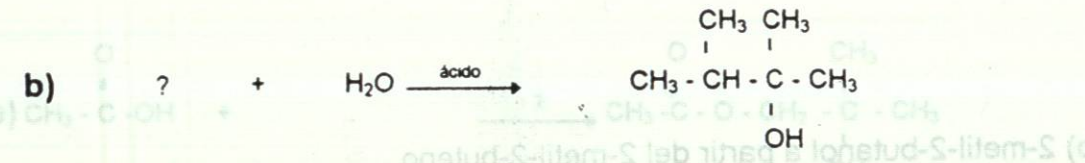
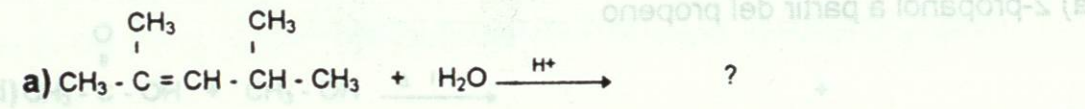
c) 1-pentanol a partir de 1-bromopentano

d) 1-propanol a partir de 1-cloropropano

6.- Describe pruebas sencillas en las que rápidamente se pueda diferenciar entre:



2.- Completa las siguientes reacciones.



6.- Describe pruebas sencillas en las que rápidamente se pueda diferenciar entre:

3.- Contesta las siguientes preguntas.

a) ¿Por qué al metanol se le conoce como alcohol de madera?

b) Explica brevemente los dos métodos utilizados para obtener etanol.

- para uso legal en bebidas -

- para usos industriales -

c) Menciona la utilidad que tienen en la industria estos alcoholes:

alcohol isopropílico

etilenglicol

glicerol

d) ¿Qué es el alcohol desnaturalizado y con qué fines se efectúa este procedimiento?

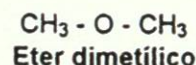
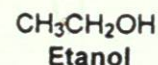
### 3. Eteres

El nombre de otra familia de compuestos orgánicos que consideraremos en esta unidad, los éteres, ha llegado a ser casi sinónimo de anestesia. El éter dietílico fue el primer anestésico confiable reportado originalmente en 1842 por el médico Crawford W. Long y usado por casi cien años. Actualmente ha sido reemplazado por su alta flamabilidad y por causar náuseas, por otros anestésicos más seguros.

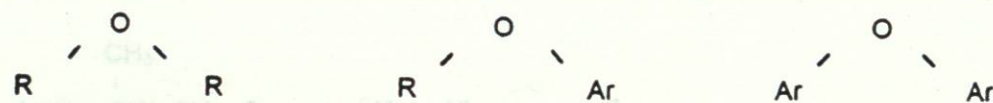
Los éteres pueden considerarse al igual que los alcoholes, como derivados orgánicos del agua. El agua es, con mucho, el compuesto inorgánico más importante que hemos estudiado; por lo tanto, no debe sorprendernos que los compuestos orgánicos derivados del agua sean también de gran importancia para la vida y la salud. Algunos éteres son parte de los aceites esenciales de los vegetales, en particular de aquellos en que uno de los radicales es arilo, como el safrol y el anetol utilizados en perfumería.

#### Estructura y Clasificación

Los alcoholes (ROH) y los éteres (ROR') son isoméricos, ya que tienen la misma fórmula molecular, pero diferentes fórmulas estructurales, por ejemplo, la fórmula molecular del etanol y del éter dimetílico es  $C_2H_6O$ , pero las fórmulas estructurales son:

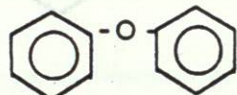
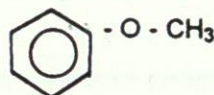
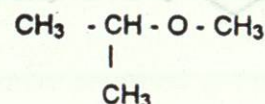


Esas dos moléculas tienen propiedades físicas y químicas extremadamente diferentes. Los éteres tienen la fórmula general  $R-O-R'$ . Los dos grupos, R y R' pueden derivarse de hidrocarburos saturados, no saturados o aromáticos y, para un éter dado, pueden ser iguales o diferentes. Existiendo tres maneras posibles de formar éteres.

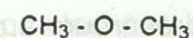


Todas las fórmulas anteriores representan éteres. Un compuesto es un éter mientras tenga dos grupos de carbono unidos al oxígeno, independientemente de que los grupos sean alifáticos o aromáticos.

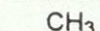
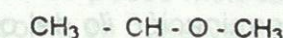
Ejemplos



Si los dos grupos de un éter son iguales, se clasifica como éter simple o simétrico. En el caso de que los dos grupos sustituyentes sean diferentes se clasifica como éter mixto o asimétrico



éter simple

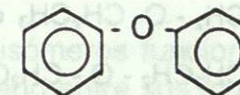
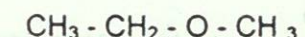
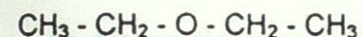


éter mixto

#### Nomenclatura

##### Común o trivial

Los éteres se nombran indicando los grupos alquilo o arilo unidos al oxígeno, preferentemente por orden alfabético, con la terminación "ico", precedidos de la palabra éter, ejemplos:

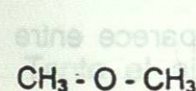


éter dietílico o  
éter etílico

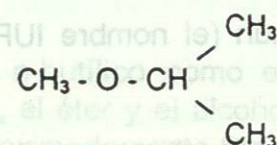
éter etil metílico

éter difenílico  
o éter fenílico

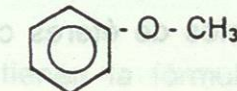
En el caso de los éteres simples el nombre del grupo debe ir precedido por el prefijo "di", aunque dicho prefijo con frecuencia se omite. Así, los nombres éter metílico y éter dimetílico se refieren al mismo compuesto. También es común nombrar los éteres, dando los nombres de los dos grupos R en dos palabras separadas, seguidas de la palabra éter, ejemplos:



dimetil éter



isopropil metil éter



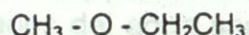
fenil metil éter

#### Sistemática IUPAC

La nomenclatura sistemática IUPAC no es muy utilizada para nombrar éteres, ya que se prefiere la común, sin embargo resulta muy útil cuando los grupos unidos al oxígeno no tienen un nombre sencillo. Se pueden nombrar como derivados alcoxil del hidrocarburo con la cadena más larga.

Para dar nombre a un éter con este sistema:

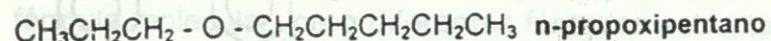
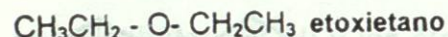
- 1.- Se selecciona la cadena carbono-carbono más larga y se le identifica con el nombre del alcano correspondiente.
- 2.- Se cambia la terminación *ilo* del otro grupo hidrocarburo a *oxi*, para obtener el nombre del grupo alcoxi. Por ejemplo, a CH<sub>3</sub>O- se le llama *metoxi*.
- 3.- Se combinan los dos nombres de los pasos 1 y 2, dando primero el nombre del alcoxi, para formar el nombre del éter.



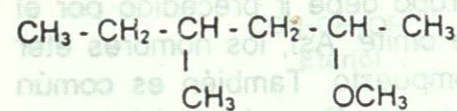
Esta es la cadena C-C más larga, y por lo tanto se le llama etano

Este es el otro grupo; se modifica su nombre a *metoxi* y se combina con el de etano para obtener el nombre del éter, *metoxietano*.

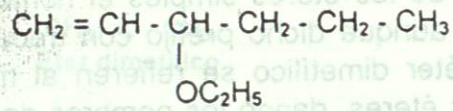
De este modo,



Ejemplos en los que se aplica esta nomenclatura

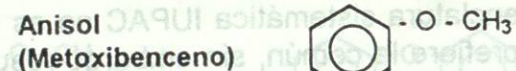
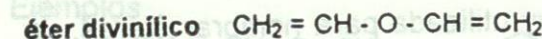
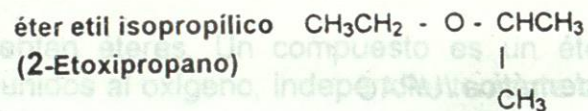
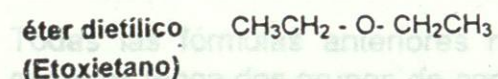
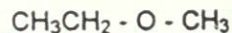
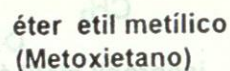
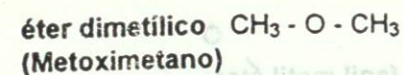


**4-metil-2-metoxihexano**



**3-etoxi-1-hexeno**

Otros ejemplos de éteres con nombre común (el nombre IUPAC aparece entre paréntesis).



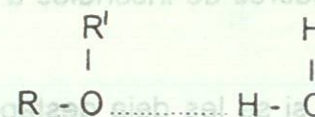
**Propiedades físicas**

Los éteres son sustancias de olor generalmente agradable, más ligeros que el agua. Aunque los éteres son compuestos débilmente polares, sus puntos de ebullición son muy similares a los de los alcanos de pesos moleculares semejantes y, mucho menores, que los de los alcoholes, como se observa a continuación:

Tabla 14.3

Compuesto	Nombre	Peso molecular	Punto de ebullición °C
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -O-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	éter etílico	74	34.6
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	n-pentano	72	36.0
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	n-butanol	74	118.0

Los éteres tienen puntos de ebullición más bajos que sus isómeros funcionales, los alcoholes, debido a que no se forman puentes de hidrógeno entre sus moléculas; ya que, no hay átomos de hidrógeno, unidos a oxígenos. Su solubilidad es semejante a la de los alcoholes de igual peso molecular, probablemente sea debido a que se pueden formar puentes de hidrógeno entre el agua y los éteres.

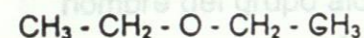


Tanto el alcohol n-butílico como el éter dietílico tienen la fórmula molecular C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O (es decir, el éter y el alcohol son isómeros) y ambos son solubles en la proporción de aproximadamente 8 g en 100 g de agua.

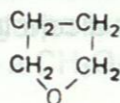
**Usos**

Químicamente, los éteres son bastante inertes y, al igual que los alcanos, no reaccionan con los agentes oxidantes habituales, los agentes reductores o las bases. Lo inerte de los éteres los hace solventes excelentes para materiales orgánicos. Así, el éter dietílico se usa a menudo en la extracción de compuestos orgánicos de materiales vegetales y animales o de mezclas de sustancias orgánicas e inorgánicas. El éter volátil se elimina con facilidad por evaporación y los

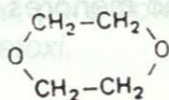
componentes orgánicos deseados se separan. El dioxano y el tetrahidrofurano son también solventes orgánicos importantes.



Eter dietílico



Tetrahidrofurano



Dioxano

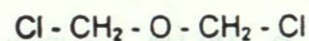
El éter dietílico es tal vez mejor conocido por el público como anestésico general, pues cuando se inhalan los vapores de este líquido volátil, actúa, como un depresor del sistema nervioso central. Hoy en día no se usa como anestésico por sus efectos tóxicos.

De igual forma que la palabra *alcohol* se usa a veces para designar al alcohol etílico, la palabra *éter* se usa con frecuencia para referirse al éter dietílico.

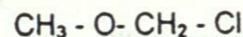
El uso del éter dietílico en el laboratorio o en el hospital, involucra riesgos poco comunes. El compuesto es muy volátil y sumamente inflamable. Los vapores forman una mezcla explosiva con el aire y, como son más pesados que el aire, pueden recorrer largas distancias por arriba de una mesa o del piso hasta alcanzar una flama o una chispa y provocar una explosión. Los incendios por éter no pueden apagarse con agua porque el éter es menos denso que el agua y flota en su superficie, se recomiendan extinguidores de incendios a base de dióxido de carbono.

Otro riesgo con los éteres es que, si se les deja destapados, reaccionan con el oxígeno del aire formando peróxidos. Estos peróxidos son menos volátiles que el éter pero son altamente explosivos y sensibles tanto a los golpes como al calor.

Se ha encontrado que al igual que algunos hidrocarburos aromáticos y algunas aminas aromáticas, los éteres que contienen cloro también son carcinógenos potentes (producen cáncer).



y



## Actividad 14.7 Nomenclatura, propiedades y usos de éteres

1.- Escribe la fórmula estructural de tres éteres simples y de tres éteres mixtos

5.- De los siguientes pares de compuestos, señala cuál es más soluble en agua.

a) etanol o éter dietílico

(1) isopropil éter

2.- Escribe el nombre común de los éteres del ejercicio anterior.

6.- La mayor utilidad de los éteres es como disolventes para materiales orgánicos. ¿Por qué?

3.- Escribe fórmulas estructurales para:

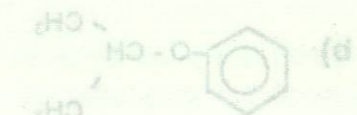
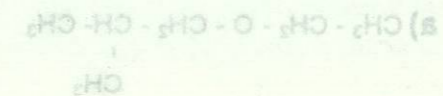
a) diisopropil éter

(1) ter-butil éter (ter-butyl ether)

b) éter divinílico

4.- Escribe nombres comunes para los siguientes éteres.

c) 3-metoxihexano



d) fenil metil éter (anisol)

