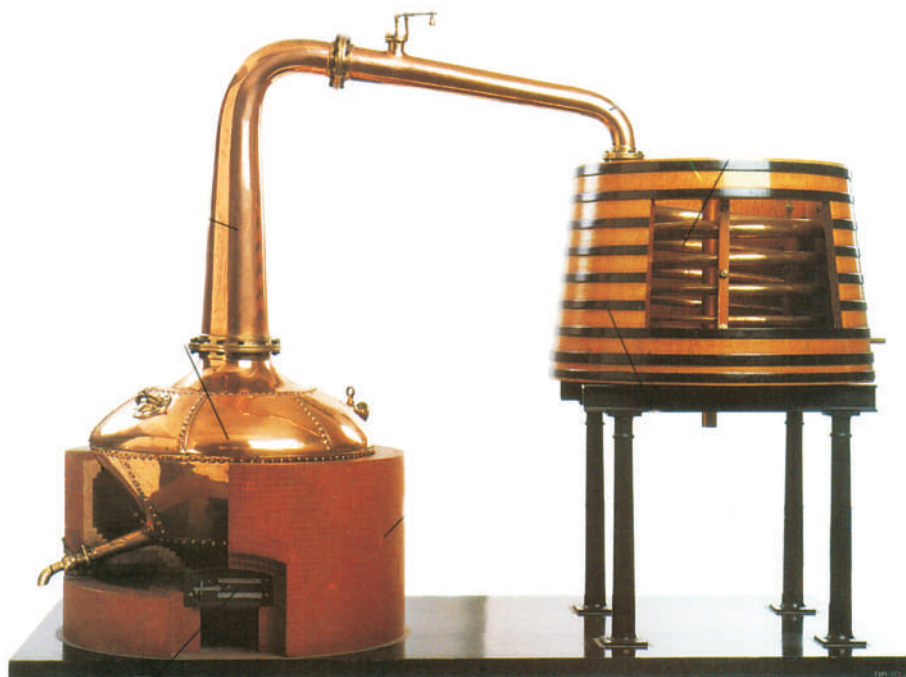


ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES: PARIENTES CERCANOS DEL AGUA

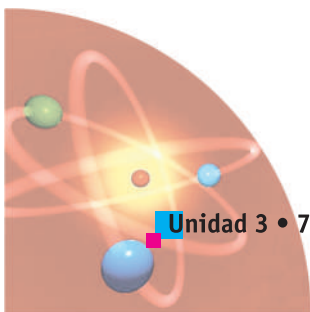


INDICADORES DE LOGRO

- Compara las estructuras y grupos funcionales de los alcoholes, los fenoles y los éteres, asociándolos con las propiedades que exhiben
- Clasifica e identifica experimentalmente los alcoholes considerando el tipo de carbono al que se une el grupo hidroxilo
- Nombra estos compuestos atendiendo a las reglas de la IUPAQ y de la nomenclatura común
- Distingue las propiedades físicas de los alcoholes, fenoles y éteres asociándolas con las estructuras que presentan
- Reconoce algunas reacciones químicas propias de alcoholes, fenoles y éteres
- Identifica métodos de obtención de alcoholes, fenoles y éteres
- Identifica las propiedades químicas y físicas de los éteres y sus principales aplicaciones
- Toma decisiones basadas en principios y valores sociales y particulares (**COMPETENCIA AXIOLÓGICA**)



- Cuida los bienes ajenos, públicos y del entorno
- Actúa y se desempeña con autodisciplina, sin necesidad de supervisión en el marco de la autonomía otorgada
- Analiza y reflexiona sobre su comportamiento y de los otros
- Acepta a los otros sin importar sus condiciones socio-culturales
- Respeta los acuerdos consensuados



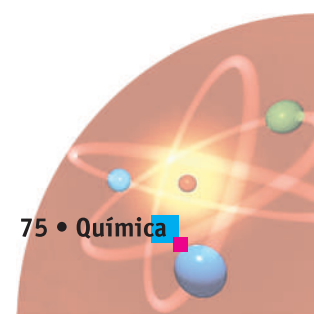


¡ ATENCIÓN !

Para desarrollar adecuadamente la presente guía, es necesario tener a disposición los materiales y reactivos relacionados a continuación.

Se sugiere a los ayudantes de subgrupo, verificar su existencia en el C.R.A., de Ciencias Naturales, en caso contrario, gestionar la consecución para obtener óptimos resultados de las actividades planteadas.

Alcohol metílico
Alcohol etílico
Alcohol n-propílico
Alcohol n-butílico
Alcohol n-amílico
Agua pura
Fenol
Tetracloruro de carbono
Gasolina
Tubos de ensayo
Pipetas graduadas de 10 ml.
Lápiz vidriograf
Modelos moleculares
Etilenglicol
Sodio metálico
Papel filtro
Fenolftaleína
Alcohol sec-butílico
Alcohol terbutílico
Cronómetro
Vidrio reloj
Papel indicador universal
Etanol absoluto
Hidróxido de sodio al 19%
Solución de dicromato de potasio al 1%
Ácido sulfúrico concentrado
Ácido acético glacial
Mechero de gas o alcohol
Malla asbestada





Condensador recto
Ácido benzoico
Beaker de 250 ml
Reactivo de Lucas (Cloruro de zinc y ácido clorhídrico)
Gradilla para tubos de ensayo
Balón de fondo redondo de 250 ml
Aro con nuez
Soporte universal
Azúcar común
Tapones de caucho horadados
Termómetro
Sales de Pasteur
Levadura fresca de cerveza
Agitador de vidrio

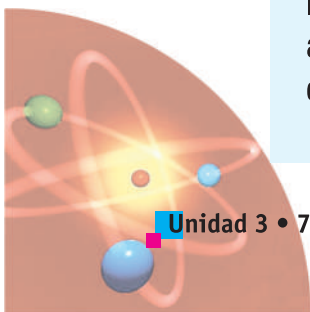
Leemos atentamente el contenido del siguiente recuadro, lo comentamos con los compañeros de subgrupo.

TODOS LOS MOMENTOS DE NUESTRA VIDA SE RODEAN DE VALORES QUE NOS DIRECCIONAN RESPONSABILIDADES

Todos los seres humanos nos trazamos metas a corto, mediano y largo plazo, y, nos comprometemos en diferente grado con ellas, esto nos hace capaces de decidir sobre nuestra vida y a la vez hacernos responsables de ella.

Las decisiones que tomemos y el comportamiento que asumamos, debe buscar aquello que es bueno y evitar lo que es malo para mí y los demás. Nuestro obrar debe guiarse por criterios éticos y morales, tomados de los valores del ser humano. Todo lo bueno de nosotros se llama valor y es aplicable en todos los campos en que nos desenvolvemos, en nuestra familia, la comunidad, la profesión o empleo, en nuestra relación con los demás y nuestra condición de servicio, en nuestros estudios y muchos campos más.

El manejo de los valores en el ser humano le permiten la libre elección de sus acciones, sin obedecer necesariamente a deseos o inclinaciones personales. Este principio indica que existe una jerarquía de valores, en muchos casos se





requiere sacrificar algunas cosas buenas por otras igualmente buenas pero que al momento de decidir son necesarias.

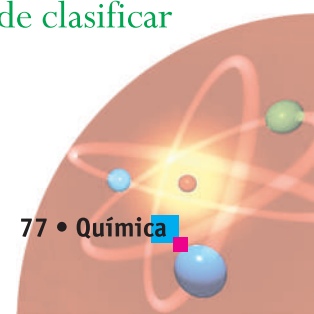


EL COMPORTAMIENTO DE LOS ALCOHOLES DEPENDE EN BUENA PARTE DE SUS PROPIEDADES ÁCIDAS, DE ESTRUCTURA QUÍMICA Y, POR EFECTO DEL GRUPO FUNCIONAL FORMADO ENTRE EL HIDRÓGENO Y OXÍGENO

Recordando que los isómeros son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero diferente fórmula estructural, escriba en el cuaderno los isómeros correspondientes a la fórmula molecular C_2H_6O con el enunciado respectivo. Compruebo las estructuras dibujadas utilizando los modelos moleculares.

Respondo en el cuaderno el siguiente cuestionario con base en los conocimientos adquiridos en los módulos de Biología del grado noveno y de Química del grado undécimo. Si no lo recuerdo, recurro a los módulos para revisar estos conceptos.

- ¿En qué consiste el pH de una sustancia?
- ¿En qué consiste el pOH de una sustancia?
- ¿Qué es un indicador ácido-base?
- De acuerdo con la escala cromática del papel indicador universal, ¿en qué rango una sustancia es ácida y una es básica?
- El agua presenta un pH aproximado de 7, con este valor, ¿cómo se puede clasificar esta sustancia?





f. Escribo la estructura electrónica del agua y sustento la razón de su polaridad.

Consulto y escribo en el cuaderno, ¿cómo se producen las bebidas alcohólicas? ¿Cómo se obtenía en épocas anteriores el aguardiente casero? Describo el proceso.

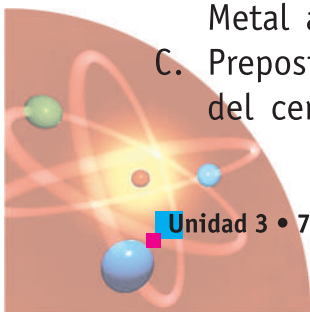
Desde el punto de vista axiológico analicemos la producción y consumo de bebidas alcohólicas teniendo en cuenta: contrabando, alcoholismo, consumo en los menores de edad y consecuencias sociales.

En el cuaderno, respondo el siguiente crucigrama alusivo a términos químicos, físicos o biológicos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										■
B			■		■	■		■		
C	■			■						
D					■		■			
E		■				■				
F									■	
G			■			■				
H	■				■					
I				■	■			■		■
J						■				

HORIZONTALES

- A. Grupo funcional característico de los alcoholes.
- B. Metal obtenido del mineral galena. Metaloide del grupo IIA. Unidad Ångstrom. Metal alcalino cuyo número atómico es 11.
- C. Preposición latina que significa a. Glándula ovalada que se encuentra delante del cerebro.





- D. Compuesto orgánico que contiene un grupo hidroxilo unido a uno de los carbonos con enlace doble. Tesla. Símbolos de tonelada y el elemento tecnecio.
- E. Símbolo físico de período. Yoduro de cobre(I). Símbolos en el siguiente orden: bario, energía y oxígeno.
- F. Partícula elemental de carga negativa que gira alrededor del núcleo. Símbolo químico del hidrógeno.
- G. Metal de transición usado en aleaciones. Vocales. Inv, sensación que producen en el olfato ciertas sustancias químicas.
- H. Inv, símbolos químicos del estroncio y el nitrógeno. Líquido volátil de olor penetrante empleado para la limpieza de la parte óptica de los microscopios.
- I. Sufijo empleado para sales provenientes de ácidos terminados en ico. Inv, símbolo de elemento químico utilizado en la industria del vidrio. Símbolo del yodo.
- J. Compuesto orgánico donde el hidroxilo se enlaza directamente a uno de los átomos de carbono en el anillo bencénico. Perturbación que se propaga en un medio desde un punto a otros sin desplazamiento de materia.

VERTICALES

1. Inv, logaritmo negativo de la concentración de iones H^+ . Función química representada como $R-O-R'$. Inv, nota musical.
2. Inv, símbolos químicos del sodio y el bismuto. Cristal de aumento.
3. Deuterio. Masa atómica del carbono. Licor alcohólico bastante fuerte obtenido de la melaza.
4. Inv, halógeno. Prueba que permite clasificar los alcoholes por su velocidad de reacción. Oxígeno.
5. Oxígeno. Fósforo. Terminación dada a las sales provenientes del ácido terminado en oso. Símbolo de litro.
6. Símbolo de la multiplicación. Inv, titanio. Resistencia. Gas noble presente en el aire.
7. Inv, yoduro de sodio. Ácido utilizado como loción antiséptica para el lavado de ojos y producción del vidrio pirex.
8. Litro. Alcohol presente en el aguardiente. Nitrógeno.
9. Inv, Alcano cuya estructura presenta dos carbonos. Inv, alcohol que contiene dos grupos hidroxilos en cada molécula.
10. Tipo de compuesto orgánico de fórmula $R-OH$. Amperio.

Terminadas las actividades, compartimos entre los compañeros de subgrupo y el profesor las respuestas. Aclaremos dudas y reforzamos conceptos partiendo del intercambio de opiniones, respetando las concepciones de cada uno y corrigiendo con respeto aquellos errores conceptuales que puedan tener los compañeros.



LOS ALCOHOLES HAN FORMADO PARTE DE LA CULTURA DE LA HUMANIDAD DESDE SUS ORÍGENES Y FORMAN PARTE DE LA COTIDIANIDAD

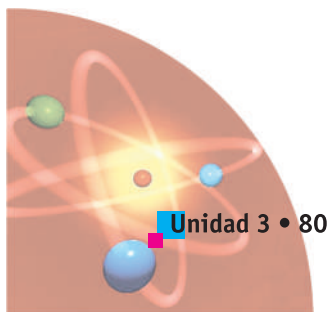
A continuación se presentan los contenidos teórico-prácticos relacionados con el tema de los alcoholes, fenoles y éteres.

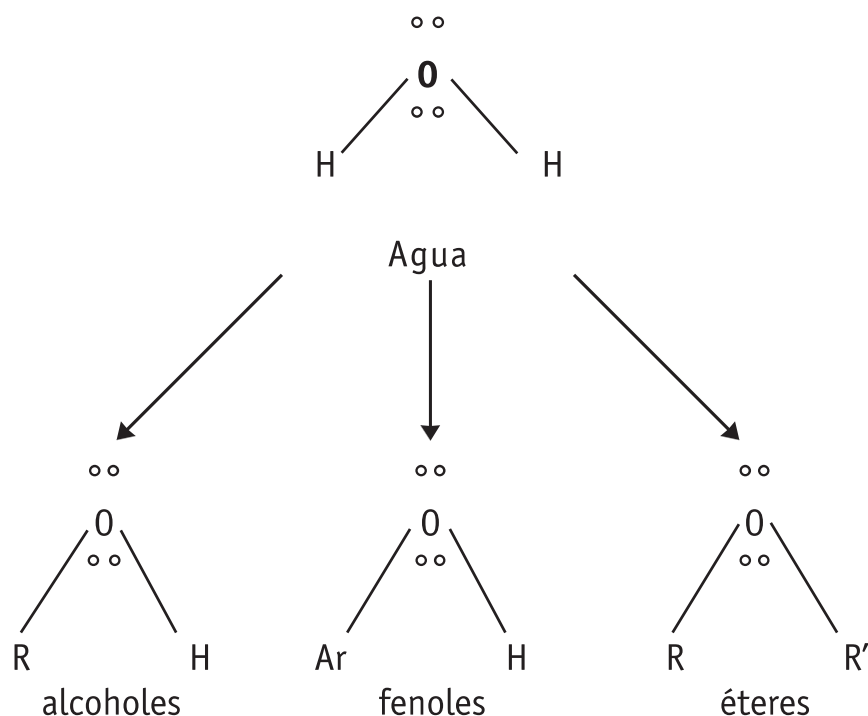
Cada grupo de estudiantes, discutirá la forma como consignarán sus apuntes en el cuaderno, las estrategias para planear, desarrollar, recolectar datos, resultados y conclusiones de las prácticas de laboratorio al igual que las demás actividades de ejercitación y la forma de evaluación, respetando los acuerdos consensuados, actuando y desempeñándose con autodisciplina, sin necesidad de la supervisión permanente del docente en el marco de una autonomía otorgada para desarrollar la presente guía.

Se sugiere dar una rápida mirada a la estructura propuesta para la misma. Como constancia de los acuerdos consensuados escribirán en el cuaderno las reglas de juego acordadas; si en algún momento de la guía es necesaria una revisión de los acuerdos por efectos de resultados no esperados, el subgrupo es autónomo para hacerlo previo consenso a partir de la discusión, el análisis y la argumentación para la modificación de los acuerdos previos.

Los alcoholes son compuestos orgánicos que tienen por fórmula general **R-OH**, estructuralmente son considerados como productos de sustitución del agua, donde uno de los hidrógenos o ambos, son reemplazados por grupos **alquilo** o **arilo**. Su grupo funcional es el **hidroxilo, OH⁻**. Los **fenoles** tienen el mismo grupo funcional, **pero unido a un anillo aromático**.

De allí podemos obtener las siguientes fórmulas estructurales:





Los grupos R de los alcoholes pueden ser saturados o insaturados, de cadena abierta o cíclicos. En el caso de los éteres, los grupos sustituyentes pueden ser iguales o diferentes, incluso grupos arílicos.

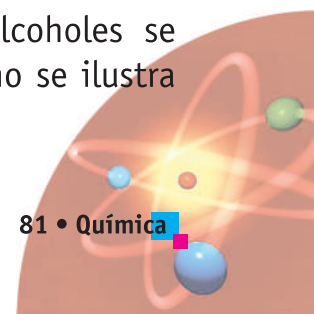
Cuando los compuestos presentan en su estructura varios grupos hidroxilos, se dice que son poli alcoholes o poli fenoles.

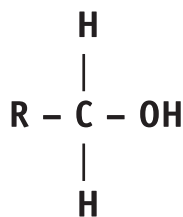
El grupo hidroxilo presenta las siguientes características:

- Pares electrónicos libres, alrededor del átomo de oxígeno lo que les da a los alcoholes y fenoles el carácter de nucleófilos.
- El hidrógeno se encuentra unido al oxígeno que es un átomo pequeño y muy electronegativo. Esta particularidad le permite la formación de puentes de hidrógeno y da a los alcoholes y fenoles la prioridad de comportarse como **ácidos débiles**.

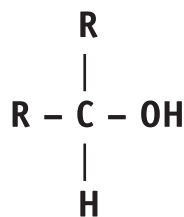
LAS ESTRUCTURAS DE LOS ALCOHOLES PERMITEN CLASIFICARLOS...

Atendiendo al tipo de carbono al que se le une el OH⁻ (hidroxilo), los alcoholes se pueden clasificar como alcoholes primarios, secundarios y terciarios como se ilustra a continuación:

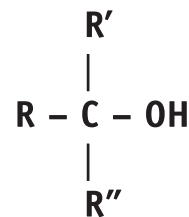




Alcohol primario



Alcohol secundario

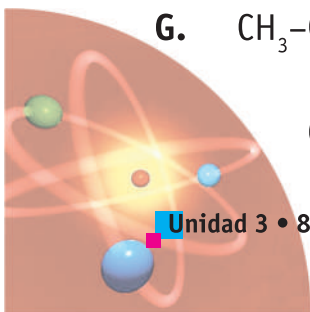
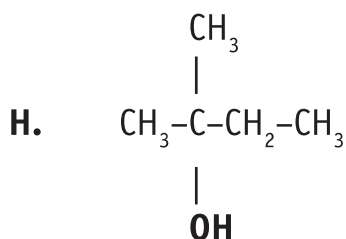
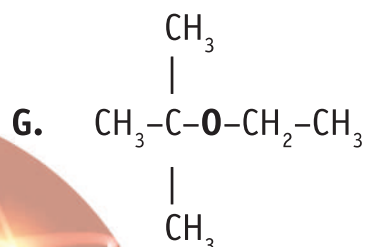
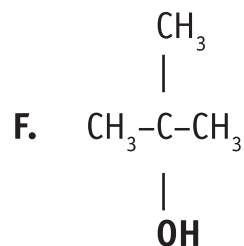
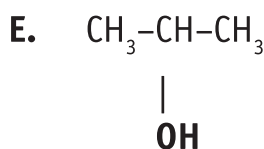
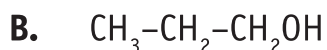
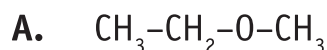


Alcohol terciario

Los sustituyentes **R**, **R'** y **R''** pueden ser iguales o diferentes.

¡EJERCITEMOS!

- Identifiquemos los siguientes compuestos químicos como alcoholes, fenoles o éteres.
- Aquellos que han sido identificados como alcoholes, clasifiquémoslos como primarios, secundarios o terciarios.
- Discuto con los compañeros: ¿por qué no existen alcoholes cuaternarios?



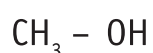


¿Cómo podemos utilizar los modelos moleculares en este caso? ¡Demostrémoslo!

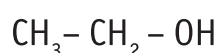
Continuemos con la lectura y análisis de contenidos...

¿Cómo se pueden nombrar los alcoholes?

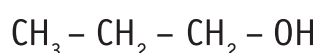
De acuerdo con la nomenclatura IUPAC, el grupo hidroxilo de los alcoholes se indica con el sufijo **ol** que se agrega a la raíz que indica el nombre del grupo unido al hidroxilo. Por ejemplo:



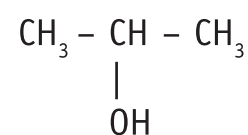
Metanol
(alcohol metílico)



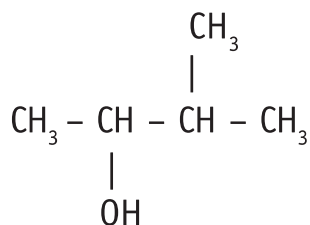
Etanol
(alcohol etílico)



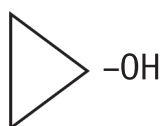
1- propanol
(alcohol n-propílico)



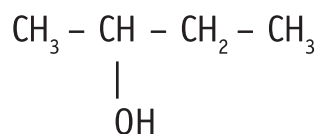
2- propanol
(alcohol isopropílico)



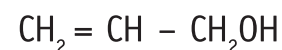
3-metil-2-butanol



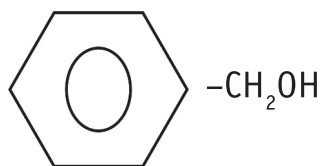
ciclopropanol



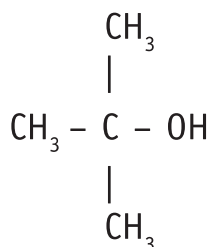
2- butanol
(alcohol secbutílico)



2-propen-1-ol
(alcohol alílico)



Fenilmetanol
(alcohol bencílico)



2-metil-2-propanol
(alcohol ter-butílico)

En la nomenclatura común se antepone la **palabra alcohol** al nombre del grupo alquílico, terminado en **ílico** (que corresponde a los nombres entre paréntesis en los compuestos anteriores).



Cuando se tienen alcoholes insaturados se utilizan los sufijos **en** o **in** según la estructura tenga enlace doble o triple y se le agrega la palabra **ol**, como en el caso del compuesto 2-propen-1-ol (alcohol alílico).

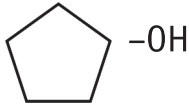
¡EJERCITEMOS!

1. Escribimos la estructura para los siguientes alcoholes:

- 2-cloroetanol
- ciclobutanol
- 3-pentino-1-ol

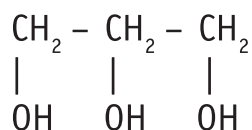
Sustentamos nuestras respuestas utilizando los modelos moleculares.

2. Escribimos el nombre de los siguientes alcoholes:

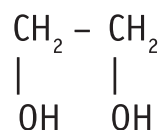
- 
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

Continuamos con el texto...

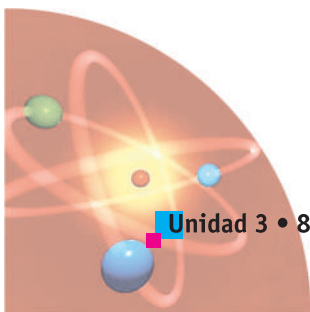
Cuando la estructura presenta varios grupos OH-, se indican de la manera común, esto es, por medio de los prefijos di, tri, etc. y la raíz respectiva.



Propano**triol**
(glicerina)

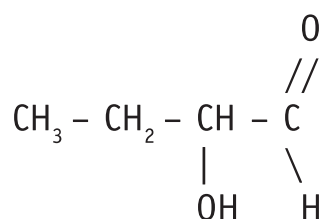


Etanod**iol**
(glicol)

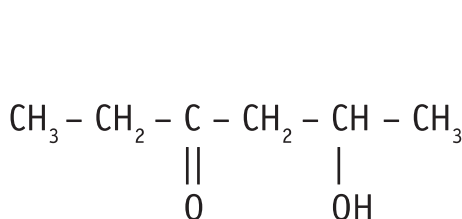




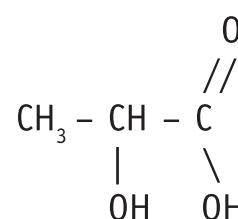
Algunos alcoholes se encuentran asociados con otras funciones en los compuestos carbonados tal como se observa a continuación:



2-hidroxibutanal



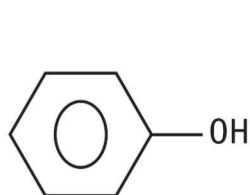
5-hidroxi-3-hexanona



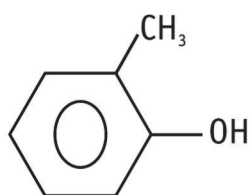
Ácido-2-hidroxi-propanoico

Y... ¿CÓMO SE NOMBRAN LOS FENOLES?

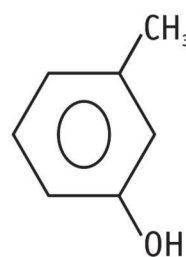
Los fenoles generalmente se denominan como derivados de compuestos de referencia:



Fenol



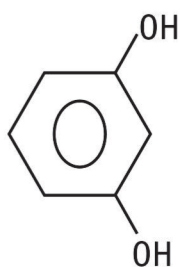
O-Cresol



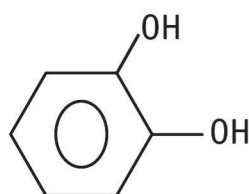
M-Cresol



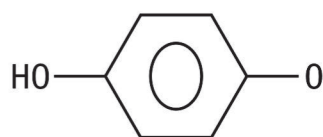
P-cresol



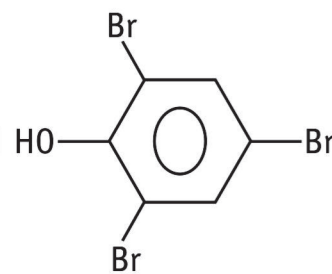
Resorcinol
(m-dihidroxi-benceno)



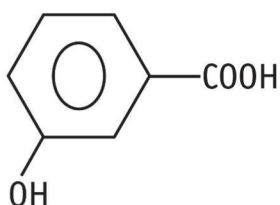
Catecol
(o-dihidroxi-benceno)



Hidroquinona
(p-dihidroxi-benceno)



2,4,6-tribromofenol



Ácido m-hidroxi-benzoico



P-hidroxi-benzaldehído



P-nitrofenol



¡EJERCITEMOS!

Escriba la estructura de los siguientes compuestos:

- P-etilfenol.
- Pentaclorofenol (insecticida para controlar termitas. También usado como fungicida).

Antes de continuar la lectura del texto verificamos el desempeño del subgrupo en relación con la disciplina y responsabilidad en el trabajo que estamos realizando.

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALCOHOLES Y FENOLES?

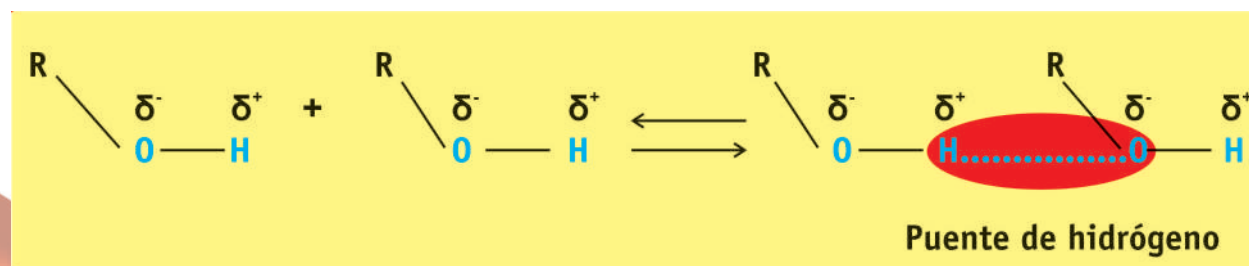
Los alcoholes y fenoles son sustancias de importancia industrial, como materia prima en la producción de licores, polímeros y en síntesis de fármacos. También presentan amplio uso como solventes orgánicos y en la síntesis orgánica. Desde el metanol hasta el undecanol son líquidos cada vez más viscosos. Del undecanol en adelante, son sólidos.

Los fenoles son sólidos a temperatura ambiente; su punto de ebullición es mayor que el de los compuestos cíclicos similares; son muy poco solubles en agua.

Se observa que los alcoholes tienen puntos de ebullición mucho mayores que los éteres o los hidrocarburos de peso molecular similar.

¿Cuál es la razón?

Esto se debe a que las moléculas forman puentes de hidrógeno unas con otras. El grupo hidroxilo se encuentra polarizado por la gran electronegatividad del átomo de oxígeno, por esto el hidrógeno presenta carga parcial positiva y el oxígeno con carga parcial negativa. Debido a las cargas parciales y el tamaño tan pequeño del átomo de hidrógeno, se pueden formar puentes de hidrógeno así:





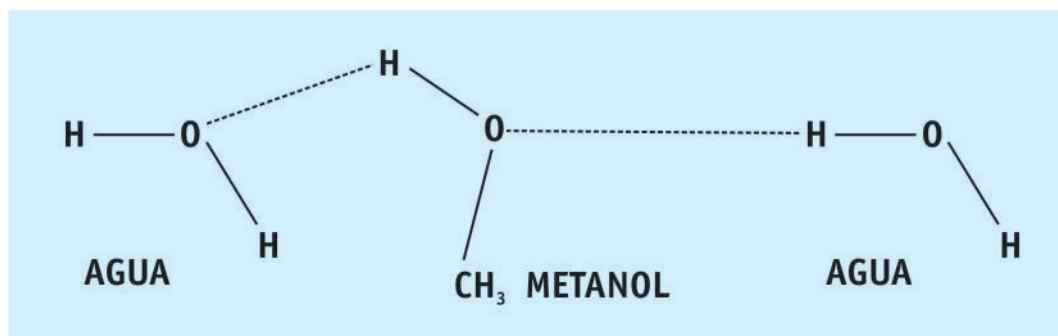
Los puentes de hidrógeno son más débiles que los enlaces covalentes comunes. Como consecuencia, los alcoholes y los fenoles tienen puntos de ebullición relativamente altos pues además de aplicarles energía para evaporar sus moléculas, hay que aplicarles energía para romper los puentes de hidrógeno antes de que cada molécula se evapore.

La asociación de puentes de hidrógeno es notable en los polioles, razón por la cual se requieren temperaturas muy altas para vencer las fuerzas atractivas intermoleculares y pasar al estado gaseoso (ebullir).

La solubilidad de los alcoholes y fenoles es estrechamente influenciada por los grupos OH⁻ pues interactúan con las moléculas de agua formando puentes de hidrógeno.

El agua es un líquido que forma puentes de hidrógeno. Los alcoholes de peso molecular bajo, reemplazan, a las moléculas de agua en los puentes de hidrógeno. Esto explica solubilidad total de los alcoholes menores en agua. Pero, a medida que la cadena carbonada de los alcoholes aumenta, se asemeja más a un hidrocarburo por lo que su solubilidad en agua disminuye.

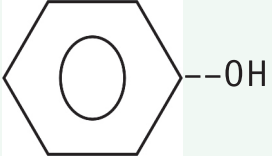

A partir del octanol que es muy poco soluble en agua, los alcoholes son insolubles en agua.



La siguiente tabla, muestra las propiedades físicas del punto de fusión, ebullición y solubilidad de algunos alcoholes y fenoles.

NOMBRE	FÓRMULA	PUNTO FUSIÓN	PUNTO EBULLICIÓN	SOLUBILIDAD g/100 ml H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	-93, 9°C	65 °C	Totalmente
Etanol	CH ₃ CH ₂ OH	-117, 3°C	78,5°C	Totalmente
Propanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	-126,5°C	97, 4°C	Totalmente



1-butanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$-89,5^\circ\text{C}$	$117,3^\circ\text{C}$	0,810
1-pentanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-79°C	137°C	0,814
1,2-etanodiol	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$	$-11,5^\circ\text{C}$	198°C	1,109
1,2,3-propanotriol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	20°C	290°C	1,261
Fenol		43°C	$181,8^\circ\text{C}$	1,058
hidroquinona		173°C	286°C	1,330

¡EJERCITEMOS!

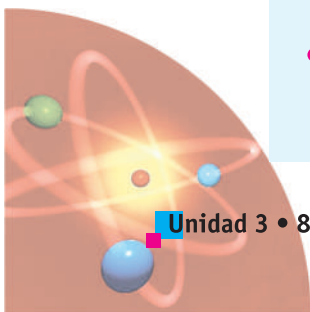
Me reúno con los compañeros del subgrupo para hacer un análisis de la tabla anterior, consignamos en el cuaderno el resultado.

¡VAMOS A EXPERIMENTAR!

Identifiquemos experimentalmente las propiedades físicas de algunos compuestos hidroxílicos (alcoholes y fenoles).

RECUERDE:

- Para el trabajo de laboratorio, se debe actuar con autodisciplina, acorde con la autonomía que se nos ha dado.





- Respetemos los acuerdos consensuados a que hemos llegado para el desarrollo de este tipo de actividades.
- Cuidemos bien todos los materiales que se nos facilitan y los que encontramos en el laboratorio; servirán para otros estudiantes en el futuro.

¡A EXPERIMENTAR!

¿QUÉ NECESITAMOS?

- Alcohol etílico
- Alcohol amílico
- Alcohol n-propílico
- Alcohol n-butílico
- Alcohol n-amílico
- Agua pura
- Fenol
- Tetracloruro de carbono
- Gasolina (un poco)
- 10 tubos de ensayo
- Pipetas graduadas (para cada reactivo)
- Lápiz vidriograf
- Tablas de recolección de datos (deben diseñarlas)

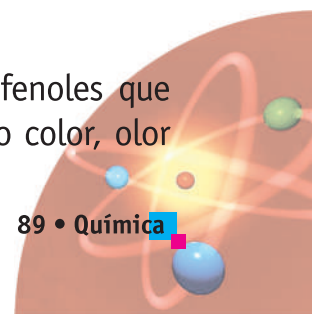
¡ATENCIÓN!

Un buen número de los reactivos utilizados en esta práctica, son muy volátiles y combustibles con gran facilidad, además ocasionan molestias irritantes en las mucosas.

¡CUIDADO!

¿QUÉ HACEMOS?

- a. Observemos cuidadosamente las propiedades físicas de los alcoholes y fenoles que aparecen en la lista o que están disponibles en el laboratorio, tales como color, olor





(¡cuidado al oler sustancias de laboratorio!), volatilidad, consistencia, fluidez y viscosidad.

- b. Utilizando tubos marcados con lápiz vidriograf, colocamos en cada uno de ellos 1 ml de cada muestra de alcohol y añadimos 1 ml de agua gota a gota a cada tubo. Agitamos los tubos y comparamos los resultados respectivos. Tratamos de explicar los resultados con las estructuras de los alcoholes.
- c. Repetimos la prueba de solubilidad pero utilizando tetracloruro de carbono en vez de agua.

Escribimos los resultados en dos tablas comparativas.

¿Qué hacemos con estos resultados? ¿Qué consecuencias podría traernos el uso irresponsable de los elementos utilizados en esta práctica?

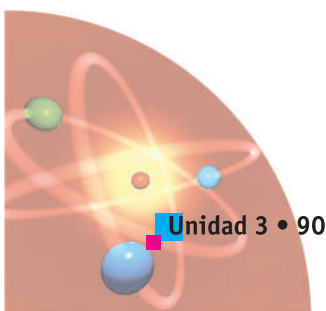
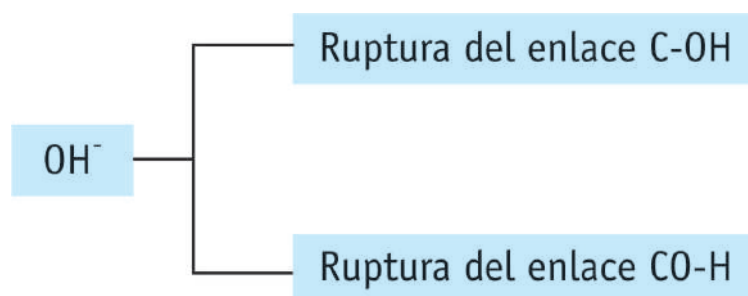
AFIANZAMIENTO INDIVIDUAL

Respondo las siguientes preguntas argumentado la respuesta:

- ¿Cuál de los tres alcoholes butílicos isómeros es más soluble en agua?
- ¿Cuál es el menos soluble de ellos?
- ¿Cómo podemos argumentar las respuestas apoyándonos en las construcciones con los modelos moleculares?

LOS ALCOHOLES Y FENOLES TAMBIÉN TIENEN PROPIEDADES QUÍMICAS PROPIAS

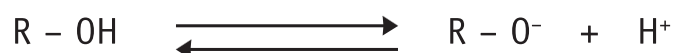
Las propiedades químicas de los alcoholes se deben concretamente al grupo hidroxilo (OH^-) que es muy activo y produce dos tipos de reacciones.



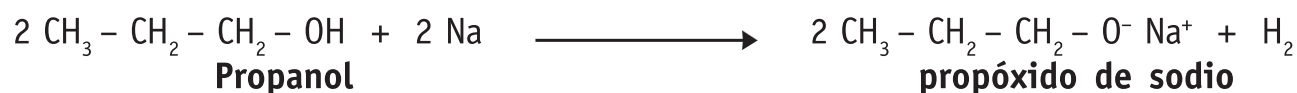


Revisemos la acidez de los alcoholes y fenoles

Los alcoholes reaccionan con sodio para formar sales que se llaman alcóxidos, que muestran su comportamiento ácido. En este caso, las moléculas del alcohol son capaces de suministrar el ión hidrógeno (H^+) o protones:



Como los alcoholes son ácidos muy débiles incluso más que el agua, (constante para el agua 1×10^{-14}), los metales alcalinos como Na y K, son capaces de retirar los protones de las moléculas del alcohol. En los fenoles, con bases como NaOH y KOH se produce la reacción respectiva.



Los fenoles tienen una constante de disociación mayor que el agua, son suficientemente ácidos para que sus sales de sodio puedan ser obtenidas por reacción con un hidróxido.



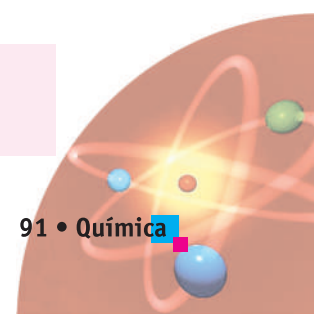
Esta acidez se explica por la estabilidad del ión fenóxido.

¡EJERCITEMOS!

Escribamos las ecuaciones para las siguientes reacciones en caso de producirse:

- Tratando p-nitrofenol con hidróxido de potasio acuoso.
- Tratando n-butanol con hidróxido de sodio.
- Tratando el sec-butanol con un trozo de sodio metálico.

¿Qué propuesta se planteó para el análisis, conclusiones y evaluación de estas actividades?





Ahora nos disponemos a comprobar experimentalmente esta propiedad química de los alcoholes...

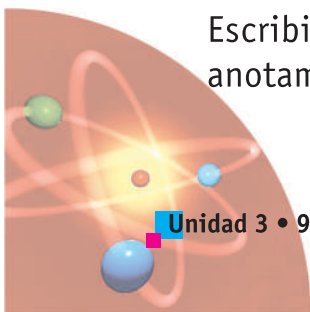
¿QUÉ NECESITAMOS?

- Etilenglicol
- Sodio metálico
- Papel filtro
- Fenolftaleína
- Alcohol n-butílico
- Alcohol secbutílico
- Alcohol terbutílico
- Fenol
- Etanol absoluto
- Hidróxido de sodio al 10%
- Papel indicador universal
- Vidrio reloj
- Cronómetro
- 6 tubos de ensayo
- Cronómetro

¿QUÉ VAMOS A HACER?

1. Añadimos un trozo de sodio del tamaño de una cabeza de fósforo a 5 ml de etanol absoluto en un tubo de ensayo. Cuando la reacción haya concluido, pase la solución al vidrio reloj dejando que se evapore el exceso de alcohol etílico. Observemos el residuo. Añadimos ahora 3 ml de agua, agitamos y le acercamos un trozo de papel indicador universal, observando el color que toma. Formulamos la reacción que tuvo lugar en esta experiencia.
2. Ponemos en tres tubos de ensayo los alcoholes n-butílico, s-butílico y t-butílico anhidros respectivamente. Añadimos simultáneamente a cada tubo trocitos de sodio muy pequeños y medimos la velocidad de la reacción que tiene lugar con ayuda de un cronómetro. Si es necesario, calentamos los tubos en un vaso con agua caliente (cuidado, evite llamas cerca de los tubos o los reactivos).

Escribimos las observaciones en una tabla diseñada según lo necesitado y anotamos las conclusiones pertinentes.





3. En un tubo de ensayo tomamos 5 ml de agua y agregamos 2 ml de fenol. Adicionamos a la solución resultante un poco de solución de hidróxido de sodio al 10% y observamos lo sucedido. ¿Cómo se explica el resultado? Escribimos las observaciones, su explicación y la ecuación para la reacción que tuvo lugar.
4. En un tubo de ensayo, coloque 1 ml de etilenglicol y adicione un trocito de sodio limpio y seco en un papel de filtro. (Cuidado, el sodio reacciona violentamente con el agua. No toque el sodio con las manos por ningún motivo).

¿Qué sucede? ¿Es exotérmica o endotérmica la reacción?

Agregamos ahora una gota de fenolftaleína y observamos los resultados. Planteamos la ecuación que se da en esta reacción.

(Deseche el producido en el tubo que es un glicolato de sodio con abundante agua).

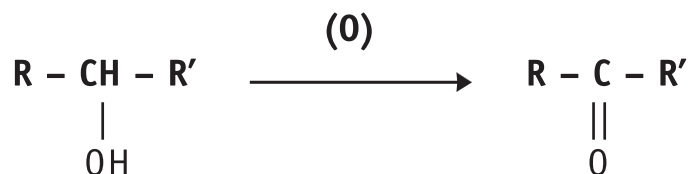
5. Tome pequeños trozos de papel indicador universal y humedézcalos en soluciones de diferentes alcoholes, metanol, etanol, fenol o cualquier otro alcohol. Observe el color producido por el papel indicador comparándolo con la escala cromática y señalando el valor aproximado del pH.

Los alcoholes también se oxidan

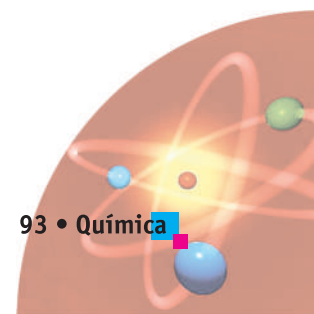
Los alcoholes **primarios** se oxidan con facilidad a aldehídos y pueden continuar su oxidación hasta ácidos de acuerdo con la siguiente ecuación:



Los alcoholes **secundarios** se oxidan hasta cetonas.



Los alcoholes terciarios **no se oxidan**.





Los fenoles sufren oxidación aunque no del mismo modo que los alcoholes primarios y secundarios, ya que el grupo hidroxilo no está unido a un carbono que lleve un hidrógeno. La oxidación de los fenoles puede realizarse con el oxígeno del aire (auto oxidación) o con otros agentes oxidantes, propiedad de provecho industrial, empleando compuestos como antioxidantes en la gasolina, caucho, y otros productos.

¡EXPERIMENTEMOS!

Comprobemos que los alcoholes se oxidan...

¿QUÉ NECESITAMOS?

- 5 tubos de ensayo
- 2 ml de $K_2Cr_2O_7$ al 1%
- Ácido sulfúrico concentrado
- Etanol
- Butanol
- 2-butanol (secbutanol)
- 2-metil-2-propanol (terbutanol)
- Fenol

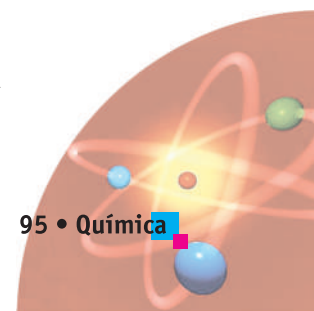
¿QUÉ HACEMOS?

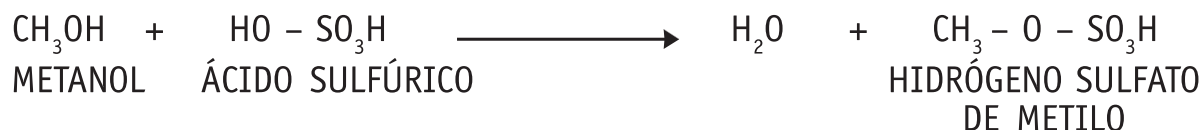
A cada tubo de ensayo le agregamos 2 ml de $K_2Cr_2O_7$ al 1% y les añadimos 3 gotas de ácido sulfúrico, agitando fuertemente. Agregamos 0,5 ml de cada muestra de alcohol y calentamos muy suavemente.

Observamos el cambio de color al cabo de 5 minutos y verificamos el olor de los productos formados en cada caso. Escribimos en el cuaderno las observaciones y ecuaciones correspondientes a reacciones que se formaron.

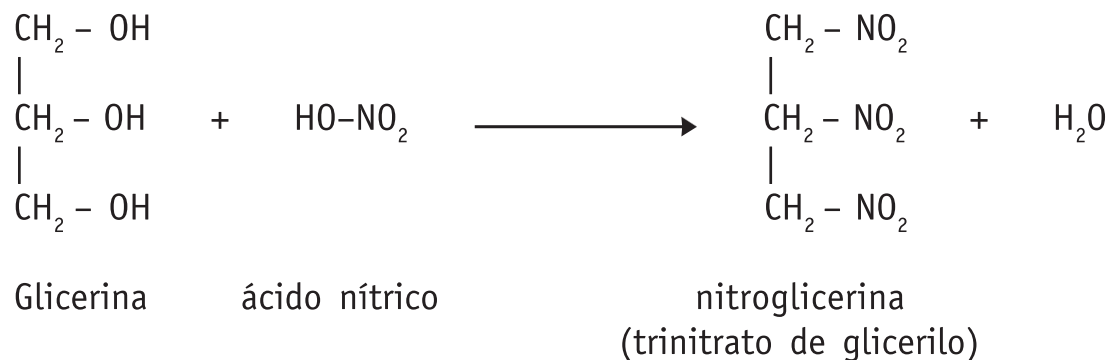
La esterificación es una propiedad química de los alcoholes

Los alcoholes primarios y secundarios reaccionan con los ácidos orgánicos formando un éster y eliminando una molécula de agua, como podemos ver a continuación:





Con un poliol como la glicerina, la reacción que se tiene es la siguiente:



Con los ácidos orgánicos también se producen ésteres, tal como se observará en el capítulo "ácidos orgánicos".

¡EXPERIMENTEMOS!

La esterificación es un agradable proceso químico a nuestro olfato...

¿QUÉ NECESITAMOS?

- Tubos de ensayo
- Alcohol etílico
- Ácido acético glacial
- Ácido sulfúrico concentrado
- Mechero de alcohol o gas
- Pinzas para tubo de ensayo
- Gradilla para tubos de ensayo
- Ácido benzoico
- Alcohol metílico
- Beaker de 250 ml
- Pipetas de 10 ml

¿QUÉ HACEMOS?

- En un tubo de ensayo, tomamos 1 ml de alcohol etílico y otro ml de ácido acético glacial. Agregamos ahora 0,5 ml de ácido sulfúrico concentrado, agitando fuertemente



para homogenizar la mezcla y luego se calienta suavemente hasta ebullición.

Dejamos enfriar y notamos el olor del producto formado. Por último se adicionan 2 ml de agua. Escribimos los resultados y proponemos una explicación sustentada con la ecuación de la reacción efectuada.

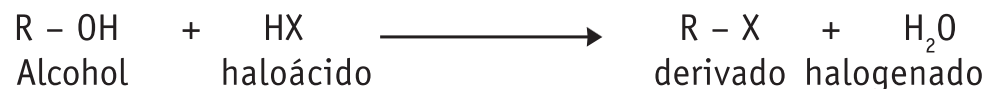
- b. Se toma un gramo de ácido benzoico en un tubo de ensayo y se añaden 3 ml de alcohol metílico y 1 ml de ácido sulfúrico concentrado.

Luego se calienta suavemente el tubo colocándolo en un beaker con agua caliente.

Obsérvese el olor del producto formado. Escribimos la ecuación y las observaciones realizadas en el proceso.

Los alcoholes y fenoles reaccionan con los haluros de ácido

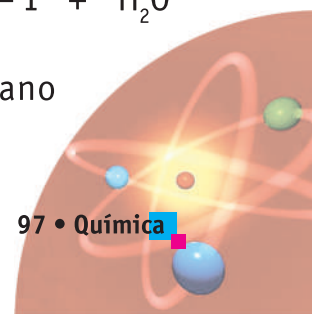
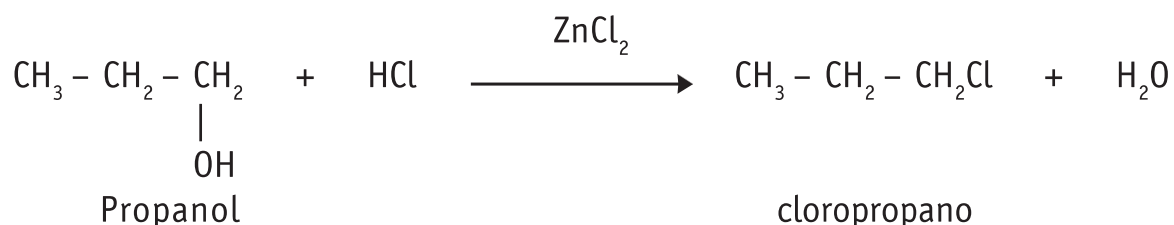
Esta reacción se produce por la ruptura del enlace C-OH y es una reacción de sustitución donde el grupo hidroxilo es reemplazado por un halógeno produciendo el derivado halogenado respectivo.



Los haloácidos reaccionan en el siguiente orden:



Veamos algunas reacciones de halogenación de alcoholes:





La reacción con el HCl requiere ZnCl_2 como catalizador, y las reacciones se producen a diferente velocidad así: los alcoholes terciarios reaccionan de inmediato, los secundarios, tardan algunos minutos y los primarios, dada su menor reactividad, necesitan varias horas de calentamiento para reaccionar.

Esta prueba, se conoce con el nombre de **prueba de Lucas** en honor al científico doctor Howard Lucas, profesor emérito de química del Instituto de Tecnología de California.

Al adicionar este reactivo (HCl / ZnCl_2) al alcohol, aparece una turbidez, debido a la insolubilidad de este derivado clorado producido. El tiempo que tarda en aparecer dicha turbidez, es indicativo de la velocidad de reacción y por lo tanto del tipo de alcohol (primario, secundario o terciario).

¡EXPERIMENTEMOS!

Vamos a clasificar los alcoholes atendiendo a la prueba de Lucas.

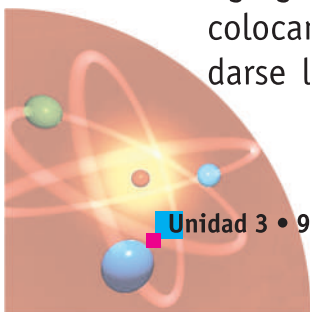
¿QUÉ NECESITAMOS?

- Reactivo de Lucas
- Alcohol n-butílico
- Alcohol secbutílico
- Alcohol terbutílico
- 5 tubos de ensayo
- 1 gradilla para tubos de ensayo

El reactivo de Lucas se prepara disolviendo 136 g de cloruro de zinc anhidro en 105 g de ácido clorhídrico concentrado frío.

¿QUÉ VAMOS A HACER?

1. En sendos tubos de ensayo, colóquese un ml de muestras de alcohol separadamente. (n-butanol, secbutanol, terbutanol).
2. Agréguese ahora 6 ml del reactivo de Lucas y se agita fuertemente. Luego se colocan en la gradilla para tubos de ensayo. Se mide el tiempo que tarda en darse la reacción en cada tubo de ensayo.





Escribimos en el cuaderno los resultados obtenidos y las ecuaciones correspondientes y las conclusiones que se derivan de estos resultados.

¡AFIANCEMOS!

Con base en los resultados de las prácticas de laboratorio anteriores, vamos a responder las siguientes preguntas que discutiremos y aclararemos con el profesor:

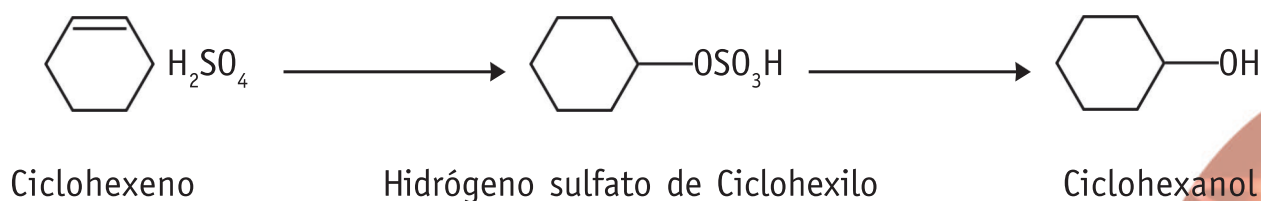
1. Al comparar las reacciones del sodio con el agua y con el alcohol etílico, ¿cuál transcurre con mayor facilidad?
2. Compare las velocidades de reacción de los alcoholes butílico primario, secundario y terciario frente al sodio e indique, ¿cuál es más ácido?
3. Explique si la reacción de un compuesto orgánico con sodio, acompañado de desprendimiento de hidrógeno, es o no una prueba específica para identificar los alcoholes.
4. Un alqueno desconocido de fórmula C_5H_{10} adiciona agua en presencia de ácido sulfúrico como catalizador, formando un alcohol, $C_5H_{11}OH$. Este alcohol reacciona instantáneamente con el reactivo de Lucas formando primero una turbidez y enseguida otra capa insoluble. ¿Qué estructura o estructuras son posibles para el alcohol? ¿Y para el alqueno?

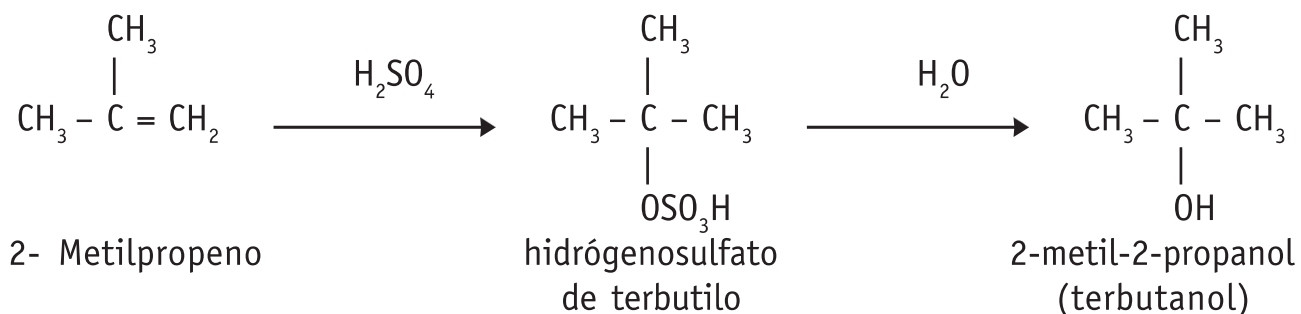
¿CÓMO PODEMOS OBTENER LOS ALCOHOLES?

Existen dos métodos mediante los cuales podemos obtener los alcoholes:

- Hidratando los alquenos
- Mediante la fermentación de carbohidratos.

En el primer método, los alcoholes se obtienen mediante la hidratación de un alqueno en presencia de ácido sulfúrico para formar el alcohol siguiendo la regla de Markovnikof, así:

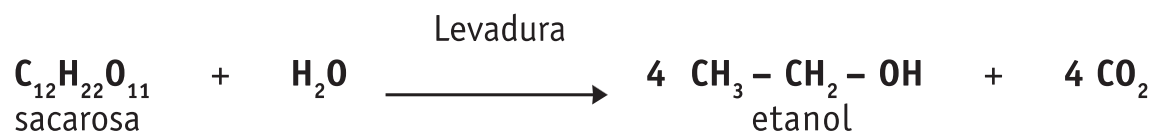




Se obtienen alcoholes secundarios y terciarios siendo el etanol el único alcohol primario que se puede lograr por este método. (Por la regla de Markovnikof).

El segundo método de obtención de alcoholes, es la fermentación de carbohidratos, de amplio uso industrial.

El etanol se produce en grandes cantidades por la fermentación de las melazas residuales de la fabricación de la caña de azúcar. El proceso se realiza por acción de las levaduras así:



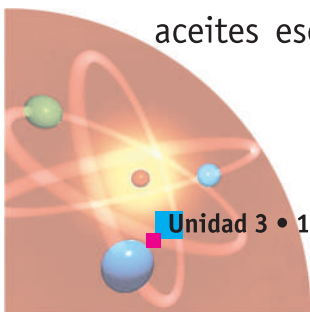
El alcohol formado se concentra por destilación fraccionada logrando una concentración hasta del 95%. Éste es llamado "alcohol puro".

Para lograr un alcohol del 100% de pureza, es necesario tratarlo químicamente con óxido de calcio que reacciona con el agua dejando el alcohol absoluto.

La fermentación puede hacerse partiendo del almidón de yuca, de papa o cereales, que se desdobra produciendo azúcares. En este caso se produce etanol y otros alcoholes como isopentanol, isobutanol y propanol en pequeñas proporciones.

El alcohol también fermenta por proceso bacteriano, la bacteria clostridium acetobaticum produce una mezcla de alcohol n-butílico (60%), acetona (30%) y alcohol etílico (10%).

Los fenoles se obtienen por proceso del alquitrán de la hulla y otros son aislados de aceites esenciales de varias plantas.





¡EXPERIMENTEMOS!

Preparemos el etanol por el proceso de fermentación...

¿QUÉ NECESITAMOS?

- 1 balón de fondo plano de 1000 ml
- Azúcar común
- Agua pura
- Sales de Pasteur
- Levadura de cerveza (fresca)
- Agitador de vidrio
- Condensador recto
- Colector acodado
- Beaker de 250 ml
- Tapón de corcho horadado
- Termómetro

¿CÓMO LO HACEMOS?

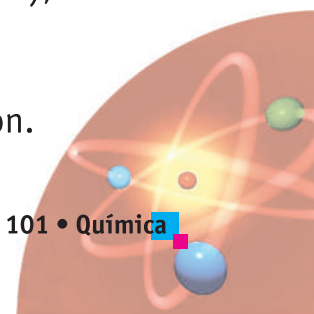
Con los compañeros de subgrupo, vamos a consultar el proceso de producción del etanol por fermentación del azúcar, empleando los materiales y reactivos que se indicaron anteriormente. Hecha la consulta procedemos a experimentar el proceso y verificamos el producto obtenido utilizando alguna de las pruebas para alcoholes de las anteriormente estudiadas o cualquiera otra consultada. Compartimos nuestros resultados con los compañeros del grupo y el profesor, reforzando conceptos y solicitando aclaración de dudas en caso de necesidad.

LOS POLIOLES... ESTRUCTURAS CON VARIOS GRUPOS HIDROXILOS

Los alcoholes pueden presentarse como estructuras con más de un grupo hidroxilo. Estos compuestos se denominan polioles, y pueden ser dioles, trioles, etc.

Los dioles también se llaman glicoles como es el caso del 1,2- etanodiol o etilenglicol de amplio uso como anticongelante por su bajo punto de fusión (-16°C), su alto punto de ebullición (197°C) y su completa solubilidad en agua.

También se emplea en grandes cantidades en la manufactura del dacrón.



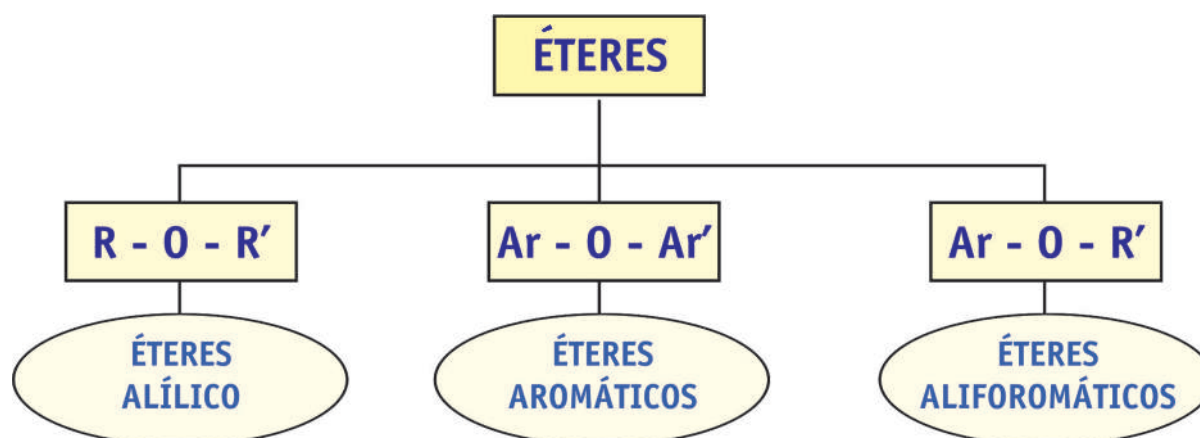


Otro poliol de mucho uso es la glicerina, que es un líquido viscoso, no tóxico, con sabor dulce que se encuentra en grasas y aceites animales y vegetales formando ésteres con ciertos ácidos grasos. Es un subproducto muy usado en la fabricación de jabones, grasas y aceites hidrolizados en medio alcalino.

La glicerina tiene aplicaciones como manufactura de plásticos tipo poliéster, como el glyptol, en preparación de pomadas, cremas, drogas, cosméticos y repostería.

OTROS PARIENTES CERCANOS DE LOS ALCOHOLES... ¡LOS ÉTERES!

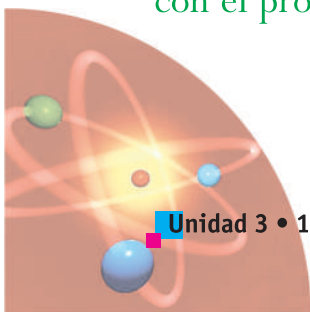
Son compuestos que comparados con el agua, serían producto de la sustitución de los hidrógenos de su molécula por radicales ya sean iguales o diferentes como se puede ver enseguida.



¡EJERCITEMOS!

Con base en los conocimientos adquiridos de grupos funcionales y estructuras químicas, construimos sendos ejemplos de éteres clasificados anteriormente, teniendo en cuenta su construcción con los modelos moleculares.

Discutimos las construcciones con los compañeros y compartimos nuestro trabajo con el profesor.

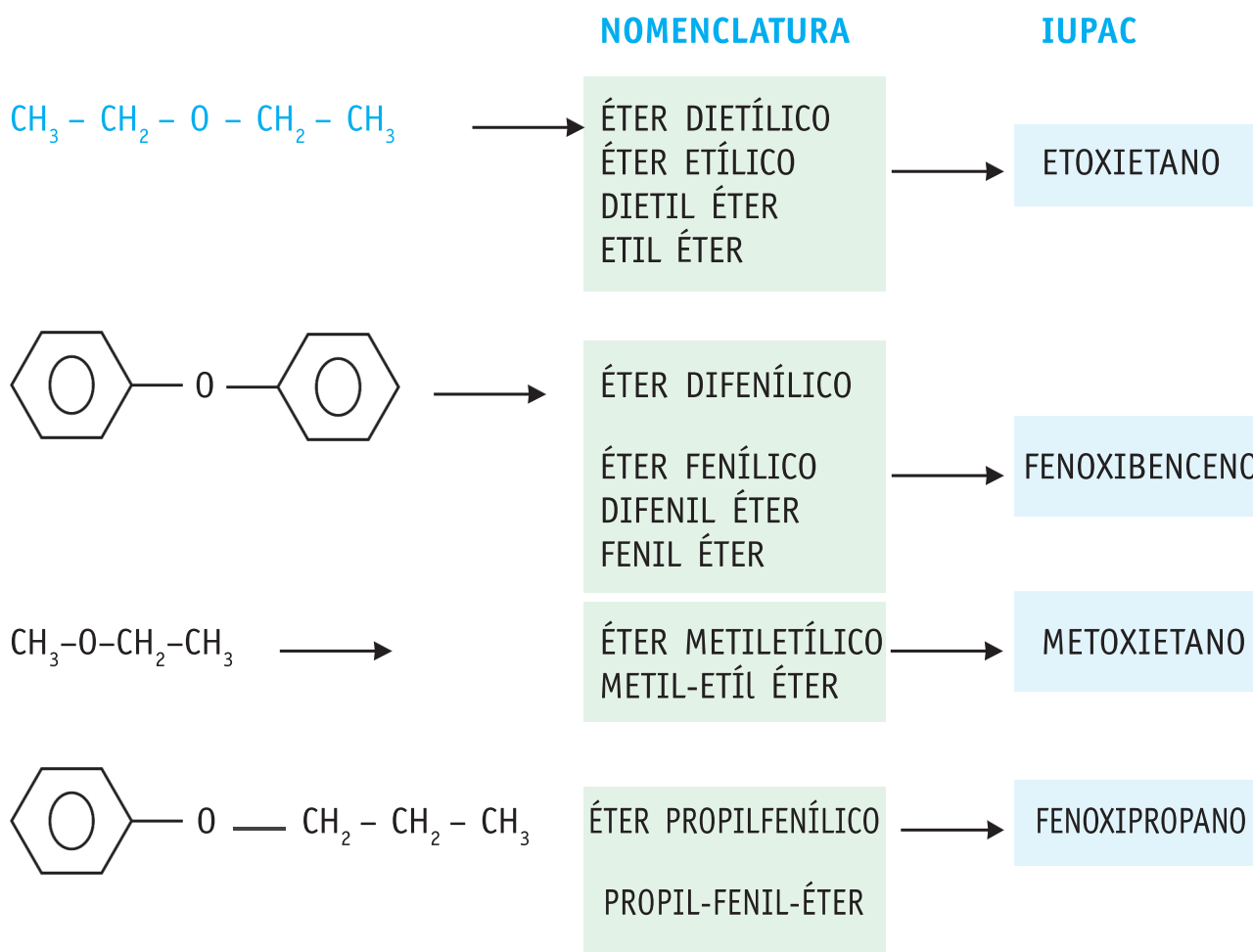




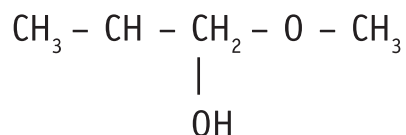
¿Cómo se nombran los éteres?

Los éteres se pueden nombrar de una manera bastante sencilla, basta con agregar el sufijo ICO a los nombres de los grupos que forman la molécula.

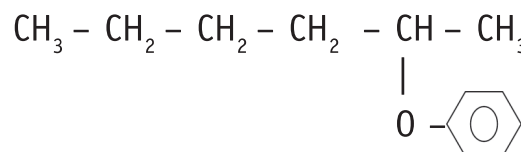
Otra forma consiste en colocar la palabra éter al final del nombre como se plantea en los siguientes ejemplos:



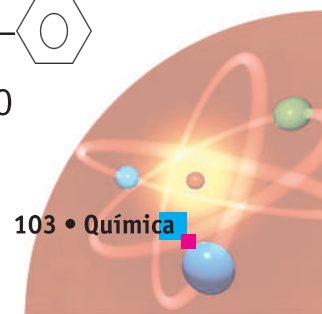
En la nomenclatura IUPAC, se usa el sufijo **oxi** unido al nombre de uno de los grupos. Este sistema casi no se emplea, excepto cuando es difícil nombrar los radicales por medio de nombres simples, por ejemplo:




2- METOXIPROPANOL



2-FENOXIHEXANO



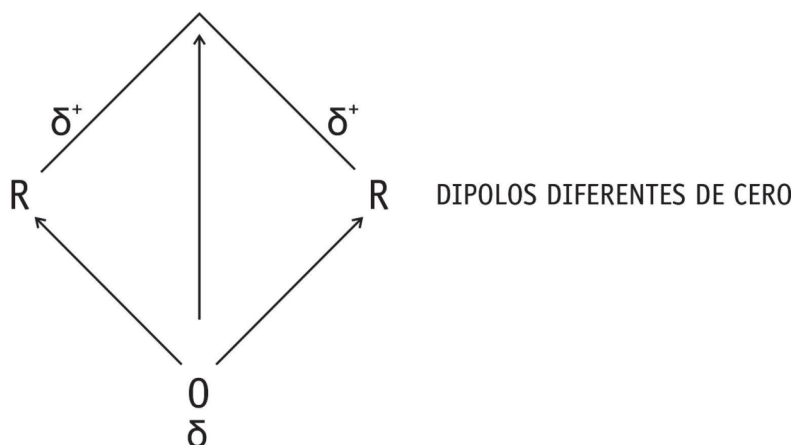


El éter etílico se conoce simplemente como éter.

¿Qué propiedades físicas presentan los éteres?

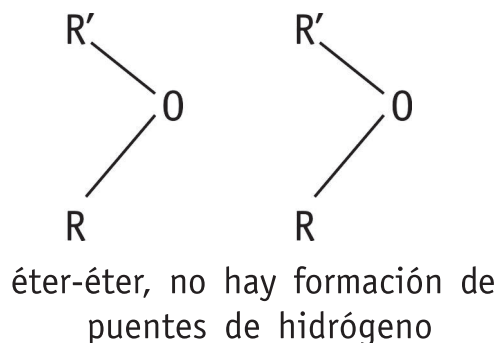
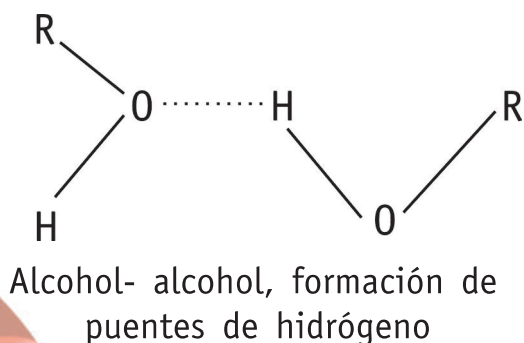
A diferencia de los alcoholes, los éteres no forman puentes de hidrógeno porque el oxígeno se encuentra rodeado de radicales diferentes al hidrógeno como si lo tienen los alcoholes y el agua.

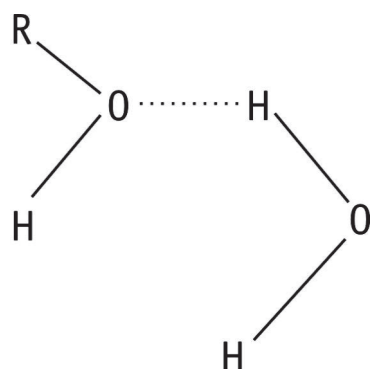
Otro aspecto destacable de los éteres es que aunque su estructura normalmente se grafica en forma lineal, es preciso tener en cuenta que el enlace R-O-R no es de 180 grados, sino cercano al ángulo de abertura del agua, en este caso 110°, lo que les transmite una polaridad tanto por diferencia de electronegatividades entre los átomos comprometidos en el enlace como por la resultante de los dipolos diferentes de cero (según vectores).



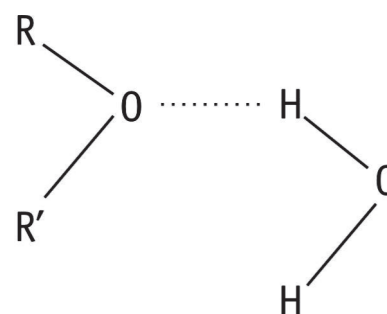
A pesar de la polaridad que presentan, no es suficientemente alta para afectar los puntos de ebullición, que son muy similares a los alcanos de peso molecular similar.

Esta ligera polaridad, influye en la solubilidad de los éteres en agua con cuyas moléculas si puede formar puentes de hidrógeno como en el siguiente caso:





Alcohol-agua, existen puentes de hidrógeno



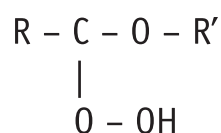
Éter-agua, formación de puentes e hidrógeno

Como consecuencia, la solubilidad de los éteres en agua es muy semejante a la solubilidad de los alcoholes en agua cuando su peso molecular es similar.

Por ejemplo, dos compuestos como el éter etílico y el alcohol butílico (ambos isómeros), tienen una solubilidad de 8 g por cada cien gramos de agua.

Y... ¿qué podemos decir de las propiedades químicas de los éteres?

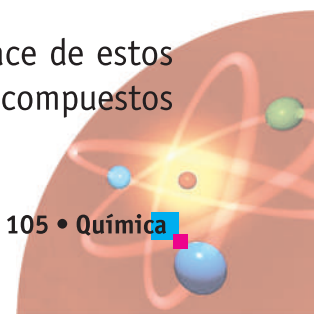
Los éteres se caracterizan porque para que una molécula de éter reaccione, se requiere el rompimiento del enlace C-H o del enlace C-O, aunque estos procesos son difíciles. Los éteres alifáticos se oxidan por contacto prolongado con el aire, produciendo compuestos conocidos como peróxidos, cuya estructura es del tipo:



El éter etílico es muy volátil e inflamable, sus vapores son más pesados que el aire de tal manera que no se esparcen fácilmente en la atmósfera, sino que se concentran en un lugar cercano al sitio donde se trabajan.

¿QUÉ APLICACIONES TIENEN LOS ÉTERES?

La poca reactividad de los éteres unida a su ligera polaridad molecular, hace de estos compuestos y en especial del éter etílico, un excelente solvente para muchos compuestos y reacciones orgánicas.





El éter etílico se emplea además como anestésico por su acción narcótica de los vapores. Se utiliza en ciertos procesos sintéticos y como refrigerante. Los demás éteres son empleados generalmente como solventes, el éter metílico se usa como refrigerante.



APLIQUEMOS CON NUESTRA COMUNIDAD, ALGO DE LO APRENDIDO ACERCA DE LOS ALCOHOLES

1. Qué incidencia tiene en la salud humana el consumo irresponsable de bebidas alcohólicas “espirituosas” entre la juventud y en general en alto porcentaje de la población.

Nuestra comunidad, como parte de una sociedad, no escapa a ese problema que está ligado muy estrechamente a otros problemas sociales con la gravedad de que el alcohol es aceptado socialmente como parte de nuestra cultura.

Esta situación nos lleva a reflexionar como estudiantes próximos a obtener el título de bachilleres y que debemos tener algunos elementos para enfrentar esa problemática especialmente entre la niñez y la juventud, sin descuidar a la adultez.

Es por ello que el proyecto de aula nos debe inducir a generar elementos críticos basados en un raciocinio serio con aportes para proponer alternativas de solución al problema, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Nuestra propuesta debe motivar al joven a concientizarse para que en el momento de la toma de decisiones, esté fundamentado en principios y valores sociales que contribuyan a la formación de valores personales.
- El uso del alcohol como bebida embriagante es una decisión que debe partir de la reflexión y análisis de sus consecuencias.
- Las directrices empleadas en este proyecto, deben abarcar toda la población estudiantil de mi comunidad, independientemente de las condiciones socioculturales que posean.





- Mostrar que frente a la problemática del alcoholismo o el uso consuetudinario de las bebidas alcohólicas embriagantes, la autodisciplina es fundamental al momento de la toma de decisiones, como parte de la autonomía que nos asiste.
 - Qué valores se ven atropellados a consecuencia del alcoholismo en los campos: personal, social y laboral.
 - Los estudiantes del curso, en coordinación con el profesor, trazarán las estrategias, identificarán los recursos y los medios para desarrollar la propuesta como proyecto con la comunidad.
 - Al término de la realización del proyecto, se hará un gran foro para identificar los resultados, las inquietudes generadas a través del mismo, que sirvan de base para un trabajo continuado y permanente en torno a la concientización frente al problema.
2. Continuamos nuestro proyecto de orientación profesional, relacionado con el proyecto de vida personal.

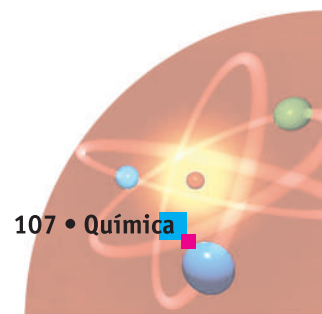
La siguiente etapa la llamaremos de “auscultación profesional”. En ella, usted tiene la oportunidad de revisar, analizar y seleccionar aquellas carreras que de acuerdo a su perfil profesional corresponden a las directrices del proyecto de vida que está construyendo.

Al término de esta guía, se presenta un cuadro con aquellas carreras de formación técnica profesional, tecnológica o universitaria que tiene relación con el caso específico de la química. Escribo en orden de prioridad de intereses aquellos estudios postsecundarios que me llaman la atención de acuerdo con mis aptitudes.

Puede complementarla con el documento de CLASIFICACIÓN NACIONAL DE OCUPACIONES realizado por el SENA www.sena.edu.co. También el ICFES tiene documentos de gran valor para el análisis relacionada en este caso con diferentes áreas. (Visite la página web de esta institución).

Como aporte para el desarrollo de esta parte del proyecto, se plantean algunos interrogantes que puedan arrojar algunas luces para aclarar ideas en torno a la elección de los estudios post-secundarios. Veamos:

- ¿Cómo se beneficia la comunidad con mis estudios?





- ¿Cuál es mi campo de acción en la región, municipio, departamento o el país con la profesionalización en los estudios escogidos?
- ¿Qué beneficios aporta a mi núcleo familiar la profesionalización en el campo elegido?
- ¿Qué aportes haré a mi formación y desarrollo personal?
- ¿Y qué aportes puedo hacer desde mi futura profesión al desarrollo de mi región, mi comunidad y el bienestar personal y de mi familia?
- ¿Cuáles valores puedo cultivar consciente de mi correcta elección de estudios post-secundarios?
- Escribo a manera de informe las conclusiones que servirán de apoyo para la redacción final del proyecto.

Las actividades de profundización planteadas, corresponden a una lectura alusiva al tema tratado y un cuestionario tipo ICFES sobre alcoholes, fenoles y éteres.

Con los compañeros de subgrupo, discutimos previamente la metodología que vamos a utilizar para obtener un máximo provecho de ellas, teniendo en cuenta el respeto por los acuerdos consensuados al respecto.



LOS ALCOHOLES TIENEN UNA IMPORTANCIA FUNDAMENTAL EN LA INDUSTRIA, LA MEDICINA Y HASTA EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERES VIVOS

ALCOHOLES Y FENOLES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA.

(FUENTE: QUÍMICA ORGÁNICA HART-CRAINE-HART, PÁGINA 229.)

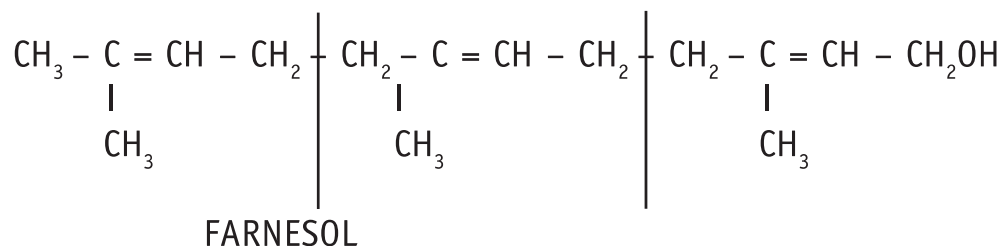
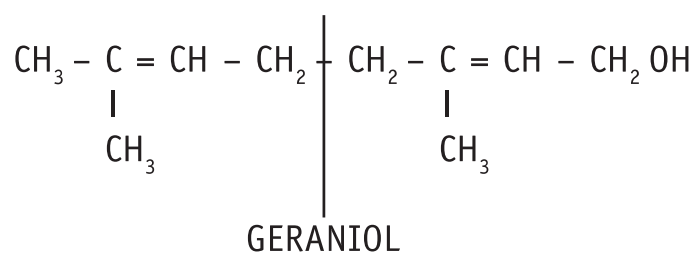
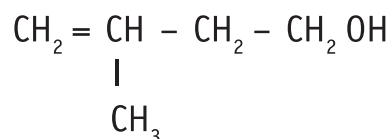
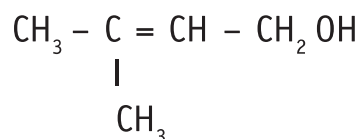
Los grupos hidroxilo aparecen en muchas moléculas biológicamente importantes en ambas formas, como alcohol y como fenol.

Existen cuatro alcoholes primarios de importancia metabólica, que son:



- El 3-metil-2-buten-1-ol.
- El 3 metil-3-buten-1-ol.
- El geraniol.
- El farnesol.

Las estructuras son las siguientes:

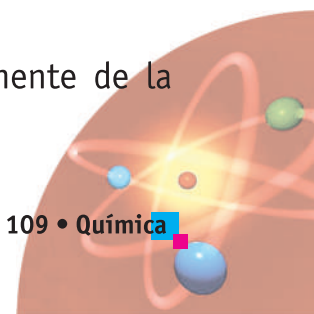


Los alcoholes más pequeños poseen una unidad de 5 carbonos llamada “**unidad de isopreno**”, presente en muchos productos naturales.

Esta unidad consta de una cadena de 4 carbonos, con una ramificación de un carbono sobre el segundo carbono de la cadena. La combinación de ellos puede dar origen a alcoholes como el geraniol, que al unirle una nueva unidad de isopreno, produce el farnesol. Estos compuestos reciben el nombre de terpenos y se encuentran en aceites esenciales de plantas y flores; tienen desde 10 a 20 o más átomos de carbono organizados en unidades de isopreno de diferentes formas.

El geraniol, como se indica, se encuentra en el aceite de geranio y constituye el 50% del aceite de rosas, del extracto de pétalos de rosas.

El geraniol es un precursor biológico del α -pineno, un terpeno componente de la trementina.





El farnesol se encuentra en el aceite esencial de rosas y el ciclamen, tiene un agradable olor a lirios.

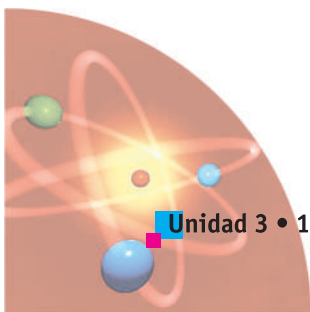
Tanto el geraniol como el farnesol, son utilizados en perfumería.

La combinación de dos unidades de farnesol (con 15 carbonos cada una), conduce al escualeno, un hidrocarburo de 30 carbonos, presente en pequeñas cantidades en el hígado de la mayoría de los animales superiores. El escualeno es el precursor biológico de los esteroides.

El colesterol, es un alcohol típico, tiene una estructura de 27 carbonos por lo que no es estrictamente un terpeno. Este compuesto se sintetiza en el organismo a partir del terpeno escualeno mediante un complejo proceso que en sus últimas etapas involucra la pérdida de 3 átomos de carbono.

Los fenoles intervienen menos que los alcoholes en los procesos metabólicos básicos; sin embargo, hay 3 alcoholes fenólicos que constituyen los bloques para la formación de ligninas, sustancias poliméricas muy complejas que, junto con la celulosa, forman parte de los troncos y ramas de árboles y arbustos.

Algunos productos naturales fenólicos que se deben evitar son los urusioles, que son compuestos alergénicos presentes en la hidra venenosa y el roble venenoso.





UNA APROXIMACIÓN A LAS PRUEBAS DE ESTADO

Las preguntas propuestas están diseñadas acorde con las competencias básicas que se muestran en las pruebas de Estado: argumentativas, propositivas e interpretativas, todas ellas relacionadas con el tema tratado en esta guía: alcoholes, fenoles y éteres.

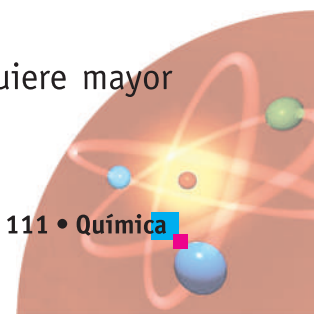
CUESTIONARIO

Los alcoholes son compuestos orgánicos de mucha importancia que se caracterizan por tener puntos de ebullición mayores que los alcanos, además de mayor peso molecular y menor solubilidad, como se puede observar en la tabla.

Como los alcoholes presentan un átomo de hidrógeno unido a uno de los elementos más electronegativos como es el caso del oxígeno, resulta la formación de una carga negativa sobre el oxígeno y una ligera carga positiva sobre el hidrógeno.

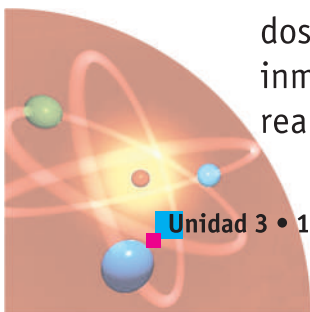
ALCOHOL	SOLUBILIDAD EN AGUA (g/100g DE AGUA)	PUNTO DE EBULLICIÓN °C
$\text{CH}_3\text{-OH}$	Total	65,5
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	Total	78,3
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	Total	97,0
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	7,9	118,0

1. Si se quiere explicar el comportamiento del punto de ebullición de los alcoholes, lo más acertado es decir que:
 - A. La presencia de los puentes de hidrógeno en los alcoholes, hace que se necesite mayor energía para romperlos en el proceso de ebullición.
 - B. La ausencia de puentes de hidrógeno en los alcoholes, requiere mayor energía para romperlos durante la ebullición.
 - C. La presencia de muchos enlaces iónicos en los alcoholes, requiere mayor energía para romperlos durante el proceso de ebullición.
 - D. La presencia de muchos enlaces covalentes en los alcoholes, requiere mayor energía para romperlos en el proceso de ebullición.



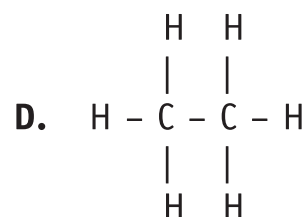
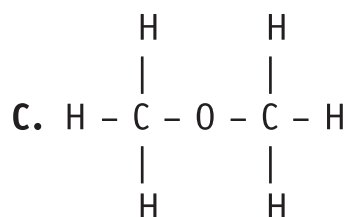
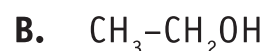
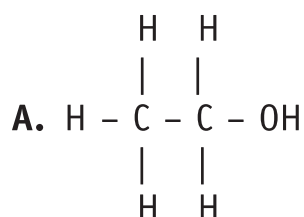


2. Para explicar la solubilidad tan alta de los alcoholes de bajo peso molecular en el agua, se podría afirmar que:
- A. La ausencia de enlaces covalentes en los alcoholes de bajo peso molecular, forma enlaces con el hidrógeno del agua y a mayor número de carbonos, predomina el carácter polar, haciéndolos menos solubles en el agua.
 - B. La presencia de los enlaces iónicos en los alcoholes de bajo peso molecular forman enlaces con el hidrógeno del agua y, a mayor número de carbonos, predomina el carácter no polar, haciéndolos menos solubles en el agua.
 - C. La ausencia de puentes de hidrógeno en los alcoholes de bajo peso molecular, forma enlaces con el hidrógeno del agua y, a mayor número de carbonos, predomina el carácter no polar, haciéndolos menos solubles en el agua.
 - D. La presencia de puentes de hidrógeno en los alcoholes de bajo peso molecular, forman enlaces con el hidrógeno del agua y, a mayor número de carbonos, predomina el carácter no polar, haciéndolos menos solubles en agua.
3. En el laboratorio se tienen varios alcoholes y un estudiante desea clasificarlos en alcoholes primarios, secundarios y terciarios. Si el estudiante sabe que el grupo hidroxilo (OH^-) de un alcohol, puede reemplazarse por un halógeno y utiliza para ello la prueba de Lucas que se efectúa mezclando en alcohol que se quiere identificar y el reactivo de Lucas en el tubo de ensayo a una temperatura entre 25 y 27°C , el resultado observado será que los alcoholes:
- A. Terciarios reaccionan inmediatamente, la solución se vuelve opaca y se separan dos fases; los alcoholes secundarios no presentan la reacción anterior en forma inmediata, pero sí después de unos 5 minutos y los alcoholes primarios no reaccionan.
 - B. Primarios reaccionan inmediatamente, la solución se vuelve opaca y se separan dos fases, los alcoholes terciarios no presentan la reacción anterior en forma inmediata, pero sí, después de 5 minutos y los alcoholes secundarios no reaccionan.
 - C. Terciarios reaccionan inmediatamente, la solución se vuelve opaca y se separan dos fases, los alcoholes primarios no presentan la reacción anterior en forma inmediata, pero sí después de unos 5 minutos y los alcoholes secundarios no reaccionan.



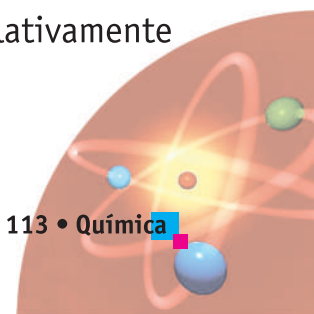


- D. Secundarios reaccionan inmediatamente, la solución se vuelve opaca y se separan dos fases; los alcoholes primarios no presentan la reacción anterior en forma inmediata, pero sí después de unos 5 minutos y los alcoholes secundarios no reaccionan.
4. La fórmula estructural muestra el orden en que se conectan todos los átomos. Las líneas que conectan los símbolos atómicos representan enlaces químicos entre átomos; de acuerdo con esto, la fórmula estructural de la molécula del etanol, C_2H_5OH o sea un alcohol formado por dos átomos de carbono y la presencia del grupo funcional hidroxilo OH sería:



Los alcoholes son compuestos orgánicos que se caracterizan por presentar en su cadena carbonada uno o más grupos funcionales OH y por poseer carácter polar, lo cual proporciona a los alcoholes temperaturas de ebullición más altas y mayor solubilidad en agua.

5. Del texto anterior podemos concluir que:
- A. Los factores principales que determinan tanto la solubilidad relativa como la temperatura de ebullición de los compuestos polares, son los grupos funcionales OH .
 - B. Los factores principales que determinan tanto la solubilidad relativa, como la temperatura de ebullición, son los grupos funcionales OH .
 - C. Los alcoholes son compuestos que presentan una solubilidad relativamente alta frente a solventes orgánicos.

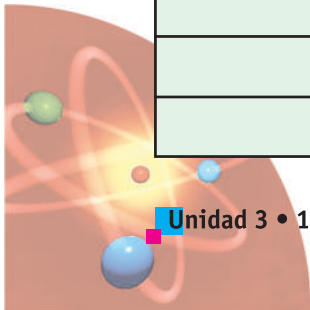


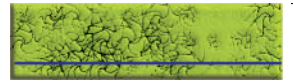


- D. Los compuestos polares se caracterizan por poseer solubilidad relativamente alta como también alto punto de ebullición.
6. De los compuestos siguientes, es de esperarse que el de mayor punto de ebullición sea:
- A. Alcohol metílico $\text{CH}_3\text{-OH}$
 - B. Alcohol etílico $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
 - C. Etilenglicol $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
 - D. Propanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
7. La mayor solubilidad del grupo funcional OH^- está determinada por los puentes de hidrógeno que éste forma con el agua, debido a que:
- A. El grupo funcional OH^- es muy polar y esto le permite al hidrógeno formar más de un enlace con el oxígeno del grupo funcional OH^- .
 - B. Cada molécula de OH^- es atraída por dos moléculas vecinas formándose un puente entre el hidrógeno del grupo funcional OH^- y el oxígeno del agua.
 - C. Cada molécula de OH^- es atraída por dos moléculas vecinas, formándose un puente entre el oxígeno del grupo funcional OH^- y los hidrógenos del agua.
 - D. El grupo funcional OH^- del alcohol se anula ante los grupos H y OH^- del agua.

RESPUESTAS

Número de pregunta	A	B	C	D





ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

