INSTITUCIÓNDUCATIVATÉCNICAMICROEMPRESARIALDESOLEDAD
"EDUCANDO EN Y PARA LA VIDA"

GUÍA DE APRENDIZAJE VIRTUAL 3.1 "ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES"

Estándar:	• Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas. • Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.			
Componente:	Procesos químicos			
Competencia:	Uso de conceptos			
DBA:	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.			
Evidencias de aprendizaje:	Clasifica compuestos orgánicos y moléculas de interés biológico (alcoholes, fenoles, cetonas, aldehídos, carbohidratos, lípidos, proteínas) a partir de la aplicación de pruebas químicas.			
Temática	Alcoholes, fenoles y éteres			
Propósito:	• Interpretar algunas propiedades físicas y químicas de alcoholes, fenoles y éteres.			
Área/asignatura:	Ciencias naturales y educación ambiental/Química			
Docente:	Juan Carlos Salazar Jiménez			
Grado:	Onces			
Periodo:	Tercero			
Fecha:	**Inicia:**	29 de Julio de 2021	**Tiempo de ejecución:**	2 semanas (8 horas)
	Finaliza:			

Secuencia didáctica

Explora

Actividad 1. Para afrontar la pandemia de la COVID-19 (la nueva enfermedad por coronavirus), los países del mundo han adoptado medidas para detener la propagación del virus. En estas circunstancias críticas, es esencial que todos estemos informados sobre otros riesgos y peligros para la salud, con el fin de mantenernos sanos y salvos. Uno de los elementos más usados por las personas, que incluso se encuentra agotado y con una alta demanda en tiendas y supermercados, es el alcohol antiséptico, sustancia que solo se puede usar para uso externo y que frena el crecimiento y destruye microorganismos sobre tejido vivo, por lo que se considera un elemento de rápida acción desinfectante. Sin embargo, existen algunos mitos frecuentes acerca de la relación del alcohol y la COVID-19, a continuación se presentan tres de estos mitos, da tu opinión acerca de lo que pienses de cada uno, crees que son ciertos, explica:

Mito1. "El consumo de bebidas alcohólicas destruye el virus que causa la COVID-19."
Mito2. "Si se consumen bebidas alcohólicas de alta graduación es posible matar al virus en el aire inhalado"
Mito3. "Las bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores de hierbas y otros licores) estimulan la inmunidad y la resistencia frente al virus".

Práctica

Actividad 2. Lee la lectura 1 alcoholes, fenoles y éteres, y luego ve a la sección aplica y resuelve las preguntas

Lectura 1. Alcoholes, fenoles y éteres

Los alcoholes y los fenoles tienen en común la presencia de un grupo hidroxilo. En los primeros, el OH está unido a una cadena alifática, mientras que en los fenoles, se halla como sustituyente de un hidrocarburo aromático. Los éteres poseen una estructura R—O—R, que les confiere propiedades particulares, como veremos más adelante.

1.1.ALCOHOLES Y FENOLES

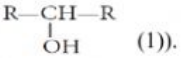
Los alcoholes se caracterizan por la presencia del grupo funcional hidroxilo (OH), unido a un átomo de carbono, que a su vez hace parte de una cadena hidrocarbonada, alifática y saturada. Esto implica que los carbonos de la cadena presentan hibridación sp3. Pueden considerarse como derivados orgánicos del agua, a través de la sustitución de un hidrógeno un grupo alquilo (R—OH).
Por su parte, los fenoles son compuestos que tienen un grupo hidroxilo unido directamente a un anillo aromático. Abundan en la naturaleza y se emplean como intermediarios en la síntesis industrial de adhesivos y antisépticos.

LIVEWORKSHEETS

Clasificación de los alcoholes

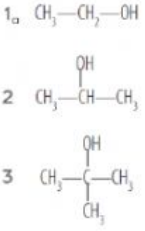
La clasificación de los alcoholes se hace teniendo en cuenta dos aspectos:

a. Posición del grupo —OH: los carbonos que portan el grupo OH se clasifican en primarios, secundarios y terciarios, de acuerdo con el número de carbonos a los que están unidos. Así, un carbono primario está unido a un carbono, uno secundario, a dos carbonos y uno terciario a tres carbonos. De la misma manera, tenemos:

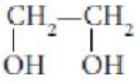


(1)).

- **Alcoholes primarios:** cuando el —OH está unido a un carbono primario: R—CH_2—OH (figura 1 1a).
- **Alcoholes secundarios:** si el —OH está unido a un carbono secundario: como se muestra en la figura 1 (2).
- **Alcoholes terciarios:** en los que el —OH se encuentra unido a un carbono terciario: como se muestra en la figura 1 (3).

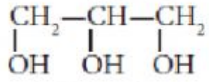


b. Número de grupos —OH presentes: según este parámetro tenemos, alcoholes **monovalentes o monoles**, dentro de los cuales están todos los ejemplos mencionados anteriormente y alcoholes **divalentes o glicoles**, caracterizados por dos grupos —OH:



Etilenglicol o etanodiol

Por último, cuando la molécula posee tres grupos hidroxilo se tiene un alcoholes **trivalente o glicerol**:

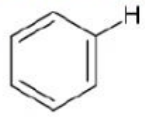


Propanotriol o glicerina

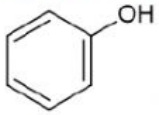
Figura SEQ Figura_ * ARABIC 1. Alcohol primario (1), secundario

En los alcoholes, el carbono y el oxígeno enlazados entre sí (C–O) presentan hibridación sp^3, de tal manera que dicho enlace es tipo sigma. También lo es el enlace O–H y, por supuesto, los enlaces C–C.

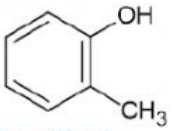
Los fenoles, por su parte, pueden considerarse como derivados de los hidrocarburos aromáticos, cuando el hidrógeno reemplazado hace parte del anillo, como se destaca a continuación:



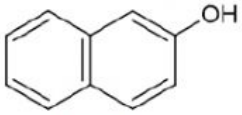
Benceno



Fenol



2-metilfenol



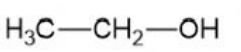
2-naftol

Nomenclatura de alcoholes y fenoles.

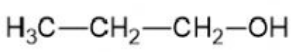
Las reglas IUPAC para nombrar los alcoholes son:

a. Seleccione la cadena más larga que contenga el grupo hidroxilo (OH), cambie la **O** final del nombre del hidrocarburo correspondiente a esta cadena por el sufijo **OL.**
b. Numere la cadena en tal sentido que al grupo funcional le corresponda el número más bajo posible. Si existen dos, tres o más grupos OH, utilice los prefijos di, tri, etc.
c. Indique la posición de grupos sustituyentes por el correspondiente localizador en la cadena.

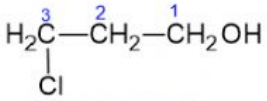
Veamos algunos ejemplos de aplicación de estas tres reglas:



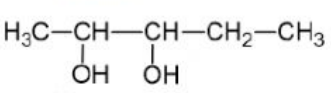
Etanol



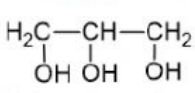
Propanol



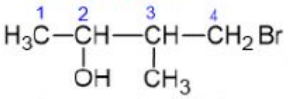
3–cloropropanol



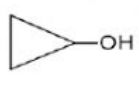
2,3–pentanodiol



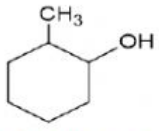
1,2,3–propanotriol



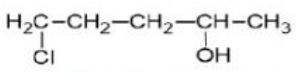
4–bromo–3–metil–2–butanol



Ciclopropanol

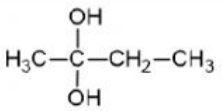


2–metilciclohexanol

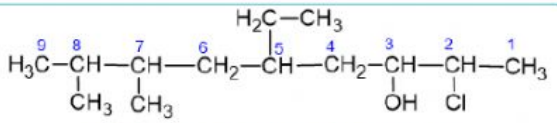


5–cloro–2–pentanol

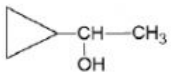
LIVEWORKSHEETS



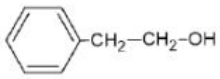
2,2–Butanodiol



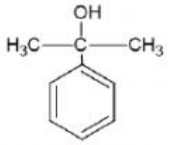
2–cloro–5–etil–7,8–dimetil–3–nonanol



1–ciclopropiletanol

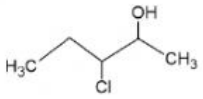


2–feniletanol

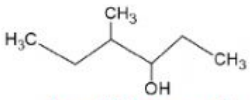


2–fenil–2–propanol

2–etil–1–fenilpentanol



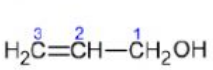
3–cloro–2–pentanol



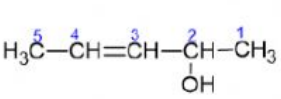
4–metil–3–hexanol

Nótese que algunos compuestos no son fenoles, a pesar de la presencia del benceno como grupo fenílico. Para que fueran fenoles, el grupo OH debería estar directamente unido a uno de los carbonos del anillo aromático.

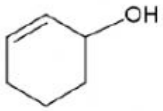
d. Si, además del grupo OH, el compuesto presenta enlaces dobles o triples, sigue primando la condición de alcohol, por lo que a dicho grupo le corresponde el localizador más bajo. Los enlaces dobles y triples se identifican por los respectivos sufijos. Por ejemplo:



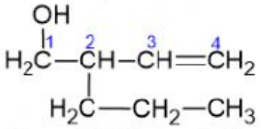
2–propen–1–ol
O **2– propenol**



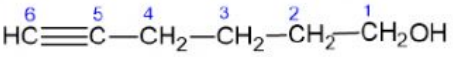
3 – penten – 2 – ol



2 – ciclohexen – 1 – ol
O **2 – ciclohexenol**

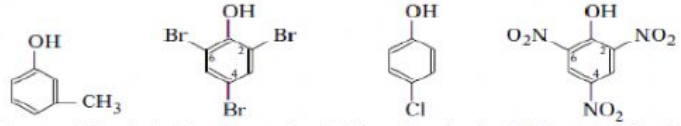


2–propil–3–buten–1–ol
O **2–propil–3–butenol**



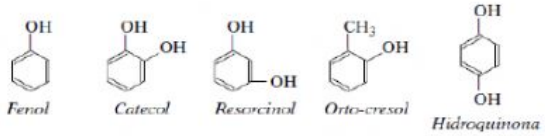
5–hexin–1–ol O **5–hexinol**

En el caso de los Fenoles, La nomenclatura oficial se basa en la ubicación relativa de los diferentes sustituyentes del anillo aromático, cuyo radical recibe el nombre de fenil, Así:



Meta-metil-fenol *2,4,6-tribromofenol* *Para-clorofenol* *2,4,6-trinitrofenol*

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



Fenol *Catecol* *Resorcinol* *Orto-cresol* *Hidroquinona*

Propiedades físicas de alcoholes y fenoles

Los alcoholes primarios y secundarios de hasta diez átomos de carbono son líquidos incoloros; ahí en adelante son sólidos, al igual que los fenoles. Los de menor peso molecular son solubles en agua, lo que se explica por la gran afinidad que existe entre las moléculas del agua y las del alcohol, afinidad que se refuerza por el establecimiento de puentes de hidrógeno entre ellas. Los puentes o enlaces de hidrógeno, recordemos, consisten en que el hidrógeno forma un puente entre dos átomos pequeños pero de alta electronegatividad. En el agua y los alcoholes, estos átomos son de oxígeno.

LIVEWORKSHEETS

A medida que ascendemos en la serie de los alcoholes, el grupo hidroxilo va perdiendo importancia con relación al grupo alquílico que es cada vez más grande. Es decir, la parte apolar de la molécula (que corresponde a la cadena carbonada) adquiere cada vez mayor participación, por lo que la solubilidad de los alcoholes en agua va disminuyendo. Este hecho hace que los alcoholes de cadena corta (entre 1 y 4 carbonos) sean solubles en agua. No obstante, a medida que la cadena va creciendo la solubilidad en agua disminuye y las propiedades fisicas de los alcoholes se parecen más a las de los hidrocarburos saturados correspondientes.
Una segunda consecuencia de la polaridad de las moléculas de los alcoholes se relaciona con el punto de ebullición, cuyo valor es mayor que el de los hidrocarburos de peso molecular equivalente. Sin embargo, el grado de ramificación de la cadena principal también afecta el valor del punto de ebullición: al aumentar las ramificaciones, desciende el punto de ebullición. De la misma manera los alcoholes primarios tienen mayores puntos de ebullición que los alcoholes secundarios y los alcoholes terciarios son los que tienen los puntos de ebullición más bajos.
En cuanto a los puntos de fusión, los valores ascienden proporcionalmente con el peso molecular para alcoholes lineales superiores al propanol
Las moléculas de los fenoles, al igual que aquellas de los alcoholes forman puentes de hidrógeno entre sí, por lo que también presentan temperaturas de ebullición mayores que las de los alcanos equivalentes. La polaridad de los fenoles se refleja igualmente en su solubilidad en agua. Así, los fenoles de bajo peso molecular son solubles en agua más de lo que se esperaría de un alcohol de seis carbonos. En efecto, su solubilidad es de 6,3 g/mL, cuando la del ciclohexanol es de 3,6 g/mL y la del n-hexanol apenas alcanza 0,6 g/mL. Tan notable solubilidad del fenol se debe a su forma compacta y, más que todo, a los enlaces de hidrogeno particularmente fuertes que establece con las moléculas de agua.

Propiedades químicas de alcoholes y fenoles

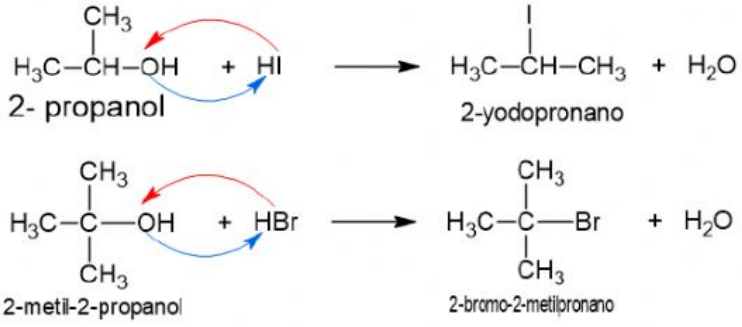
Reacciones de los alcoholes

Los alcoholes constituyen un función química bastante activa, gracias a que el grupo OH ofrece dos alternativas de reacción:

1. **Reacción con ruptura del enlace C–O:** permite la separación completa del grupo OH
   a. **Reacción con halogenuros de hidrógeno H–X.** Los halogenuros de hidrógeno o haloácidos reaccionan con los alcoholes para formar halogenuros de alquilo mediante la sustitución del grupo OH por un halógeno (Cl, Br, I). la ecuación general es:

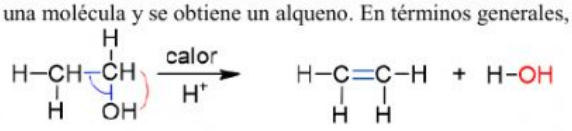
$$R-OH \;+\; H-X \;\rightarrow\; R-X \;+\; H-OH$$
$$Alcohol \;+ haloácido \rightarrow holgenuro\ de\ alquilo + agua$$

Los haloácidos no reaccionan con la misma facilidad, sino que presentan el siguiente orden de reactividad: HI> HBr> HCl. En cuanto a los alcoholes, la reacción procede más fácilmente con los terciarios y luego con los secundarios, los alcoholes primarias son muy pocos reactivos.



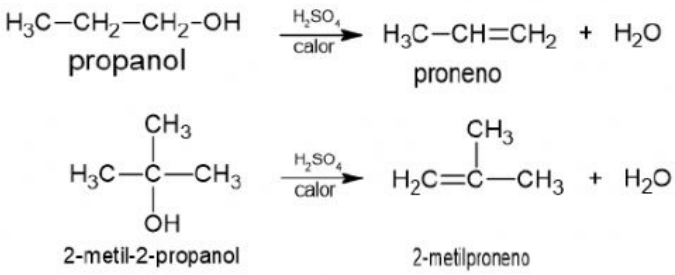
La reacción con HCl requiere un catalizador. Cuando se utiliza $ZnCl_2$, la reacción toma el nombre de **Prueba de Lucas** y se emplea para distinguir los tipos de alcohol. En efecto, los alcoholes terciarios reaccionan casi inmediatamente, los secundarios tardan algunos minutos y los primarios, necesitan calentamiento durante más tiempo, inclusive una hora o más.

   b. **Deshidratación.** Esta reacción se realiza por calentamiento del alcohol en presencia de un ácido fuerte (usualmente H_2SO_4), con lo que se elimina una molécula y se obtiene un alqueno. En términos generales, tenemos:



LIVEWORKSHEETS

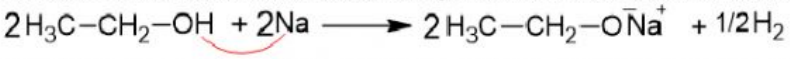
Ejemplos:



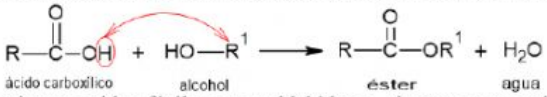
2. **Reacciones con ruptura del enlace O–H:** permite la remoción del hidrógeno únicamente.

c. **Acidez.** El hidrógeno del grupo OH de los alcoholes puede desprenderse en forma de ión hidrógeno (protón), dándole a estos compuestos carácter ácido, aunque bastante débil:

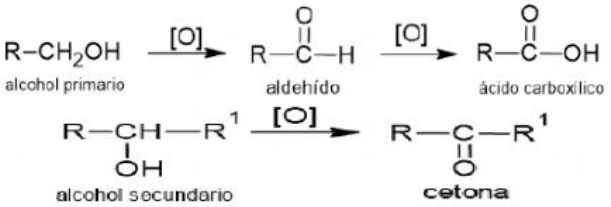
Esta reacción solo se hace relevante cuando el alcohol es atacado por bases fuertes como los metales alcalinos



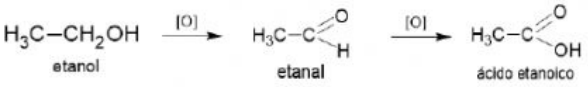
d. **Esterificación:** Los alcoholes reaccionan con ácidos orgánicos para formar compuestos conocidos como **ésteres.** En la reacción se elimina agua a partir del hidrogeno del alcohol y del grupo OH del ácido. En general:

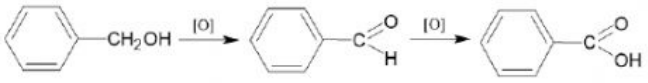


e. **Oxidación:** los alcoholes primarios se oxidan fácilmente a aldehídos y, si estos no se retiran, la reacción continúa hasta los ácidos respectivos. Los alcoholes secundarios se oxidan a las correspondientes cetonas, en tanto que los terciario no sufren oxidación. En general:

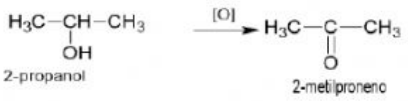


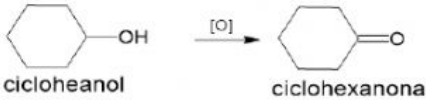
El símbolo [O] representa un **agente oxidante.** Entre los más comunes se tiene una mezcla de dicromato de potasio y ácido sulfúrico concentrado, y una solución alcalina de (con NaOH) de permanganato de potasio. Se entiende que el agente oxidante suministra el oxígeno necesario para la reacción. Ejemplos





alcohol bencílico benzaldehído ácido benzoico



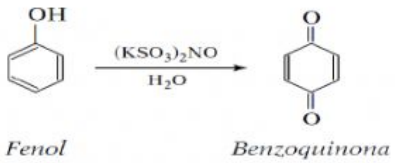


cicloheanol ciclohexanona

LIVEWORKSHEETS

Reacciones de los fenoles

Recordemos que el grupo OH es un fuerte activador y orientador orto–para del anillo aromático, en las reacciones de sustitución electrófila. Como consecuencia, los fenoles son sustratos muy reactivos en reacciones electrófilas como la halogenación, la nitración y la sulfonación. La segunda reacción más importante de los fenoles es la oxidación, que da como resultado un tipo de compuestos conocidos como quinonas.

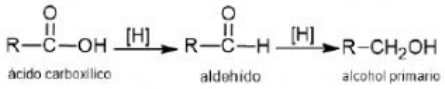


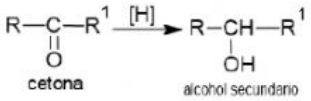
Fenol *Benzoquinona*

Métodos de obtención de alcoholes y fenoles.

Obtención de Alcoholes: aunque no pocos alcoholes se obtienen por procesos particulares, como la fermentación de la sacarosa para producir etanol, existen varios métodos de síntesis tanto industrial como de laboratorio. Veamos algunos de ellos:

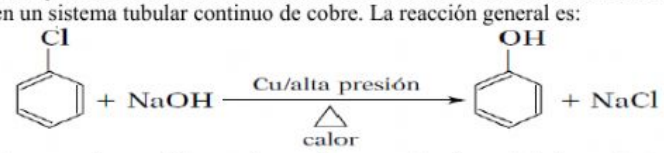
a. **Hidratación de alquenos.** Es sumamente empleada en la obtención de alcohol etílico y de alcoholes secundarios y terciarios a partir de los correspondientes alquenos, consiste en agregar agua a un alqueno catalizada por ácidos.
b. **Reducción de aldehídos, ácidos y cetonas.** Dado que los alcoholes primarios se oxidan a aldehídos y luego a ácidos y que los secundarios se oxidan a cetonas, tal como vimos en la sección anterior, estos mismos compuestos sirven para preparar alcoholes por medios reductores. Las ecuaciones generales son opuestas a las que se presentó en el método de **oxidación.**



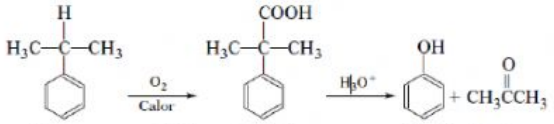


Obtención de fenoles

a. **A partir de clorobenceno y NaOH.** Este método consiste en calentar el clorobenceno con hidróxido sódico bajo una presión muy elevada y en un sistema tubular continuo de cobre. La reacción general es:



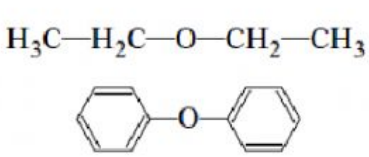
b. **A partir de cumeno.** el cumeno (isopropilbenceno) reacciona con el oxígeno del aire a alta temperatura, de la siguiente manera:



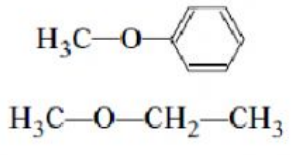
Cumeno *Hidroperóxido de cumeno* *Fenol* *Acetona*

1.2.LOS ÉTERES

De la misma forma que los alcoholes y los fenoles, los éteres pueden considerarse como derivados del agua en los que un átomo de hidrógeno ha sido sustituido por un radical alquilo (alcoholes) o arilo (fenoles). En los éteres, los dos hidrógenos de la molécula de agua son sustituidos por radicales, según la fórmula general R—O—R o R—O—Ar. Si los dos grupos R o Ar son iguales, hablamos de éteres simétricos, mientras que, si son diferentes se denominan éteres asimétricos, como se ilustra en los siguientes ejemplos:



Simétricos

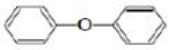


Asimétricos

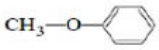
LIVEWORKSHEETS

Nomenclatura

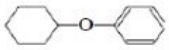
La nomenclatura de los éteres resulta muy sencilla si tenemos en cuenta que para nombrarlos solamente tenemos que identificar los radicales unidos al oxígeno y luego nombrarlos en orden de complejidad, terminando el nombre con la palabra éter. Estos son algunos ejemplos:



Difenileter



Metil-fenileter



Fenil-ciclohexilete.

$CH_3–CH_2–O–CH_3$

Metil-etileter

Propiedades físicas. La presencia del átomo de oxígeno electronegativo hace que los éteres tengan una ligera polarización. Como consecuencia de ello, y al hecho de que los éteres no forman puentes de hidrógenos entre sí, sus puntos de ebullición son un poco más altos que los de los alcanos semejantes y menores que los de los alcoholes. No obstante la polaridad del enlace C—O es más baja en los éteres que en los alcoholes y fenoles, debida a la sustitución del hidrógeno por un radical (R').
No obstante, los éteres si pueden formar puentes de hidrogeno con el agua, lo que explica el que, como los alcoholes, sean altamente solubles en tal solvente.
Los éteres se comportan como bases de Lewis, a diferencia de alcoholes y fenoles que son preferencialmente ácidos débiles.
Los éteres, sobre todo los miembros menores, son sumamente volátiles e inflamables. A diferencia de los alcoholes, los éteres presentan muy poca reactividad química.

Métodos de obtención.

a. **Deshidratación de alcoholes.** Este método sirve únicamente para producir éteres simétricos a partir de alcoholes primarios, por lo que su uso es algo restringido. La reacción general es:

$$R—OH + HO—R \xrightarrow[130°\text{-}140°]{H_2SO_4} R—O—R + H_2O$$

La deshidratación de alcoholes secundarios y terciarios produce alquenos, por lo que no son útiles para preparar éter por este método.

b. **Síntesis de Williamson.** Aunque este método fue descubierto en 1850, hoy todavía es el mejor para preparar éteres simétricos y asimétricos. La reacción implica el desplazamiento del ion haluro, proveniente de un halogenuro de alquilo, por parte de un ion alcóxido. Los iones alcóxido provienen de la reacción entre un alcohol y una base fuerte como el hidruro de sodio (NaH) o el óxido de plata (Ag2O):

$$R—OH + NaH \text{ o } Ag_2O \longrightarrow RO^-Na^+ + H_2$$

La reacción general para la síntesis de Williamson es:

$$R—O^-M^+ + \quad R'—X \longrightarrow R—O—R' + M^+X^-$$

Alcóxido *Halogenuro de alquilo* *Éter*

Aplica

Actividad 3. Para cada uno de los siguientes enunciados, escriba V dentro de los paréntesis si el enunciado es verdadero, o una F, si es falso.

a. ( ) En general, mientras más alto es el peso molecular de un alcohol, menor es su solubilidad en agua.

b. ( ) Es de esperar que mientras más grupos OH contenga un alcohol, mayor sea su punto de ebullición.

c. ( ) La oxidación de los alcoholes terciarios con permanganato de potasio produce glicoles

d. ( ) La reacción entre un alcohol y sodio o potasio es de la clase de reacciones acido-base

e. ( ) Los éteres se pueden obtener mediante la síntesis de Williamson.

f. ( ) En la reducción de cetonas se producen alcoholes terciarios.

g. ( ) La oxidación del heptanol produce heptanaldehído.

h. ( ) En la reacción del clorobenceno con hidróxido de sodio se obtiene fenol y cloruro de sodio.

i. ( ) La reducción del 2-pentanol produce 2-pentanona.

j. ( ) Las moléculas de fenol forman puentes de hidrógeno entre sí.

LIVEWORKSHEETS

Actividad 4. Señale a respuesta correcta para cada una de las siguientes preguntas:

a. Si un alcohol da positive la prueba de Lucas instantáneamente, es porque:
   - Es primario
   - Es un alquenol
   - Es un diol
   - Es terciario

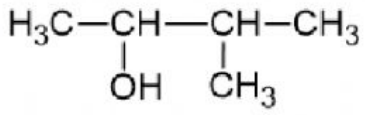
b. La deshidratación de los alcoholes produce:
   - Cetonas
   - CO_2 y agua
   - Alquenos
   - Alcanos

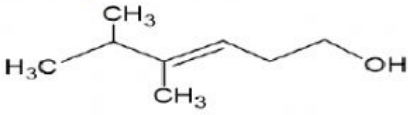
c. La transformación de un alcohol en un aldehído implica un proceso de
   - Oxidación
   - Eliminación
   - Condensación
   - Reducción

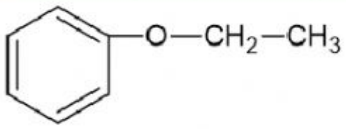
d. La reacción entre un alcohol y un ácido carboxílico produce:
   - Un éter
   - Otro alcohol de mayor número de C
   - Un éster
   - Un aldehído primero y luego un ácido

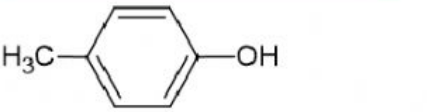
e. De las siguientes afirmaciones acerca de los éteres, una no es correcta, ¿Cuál es?
   - Son poco reactivos
   - Son generalmente solubles en agua
   - Tienen mayor punto de ebullición que los alcoholes
   - Su moléculas no forman puentes de hidrogeno entra sí

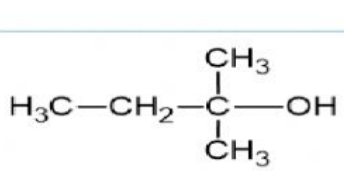
Actividad 5. Da los nombres IUPAC de los siguientes compuesto

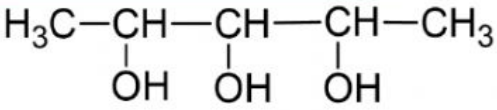












Actividad 6. Las bebidas alcohólicas poseen en su composición un porcentaje variable de etanol, dependiendo del fruto o semilla que se fermente para obtenerlas. Por ejemplo, el vino se obtiene por fermentación de la uva; la sidra, de la manzana; la cerveza, de la cebada. El consumo excesivo y la dependencia de estas bebidas alcohólicas, conocido como alcoholismo, afectan a un alto porcentaje de la población mundial, incluyendo la población joven. Explica:

LIVEWORKSHEETS

a. ¿Qué efectos produce en el organismo el consumo de alcohol?

b. ¿Por qué razones se ha incrementado el consume de alcohol en los jóvenes?

c. ¿Cómo se puede prevenir el consumo de alcohol en los jóvenes?

Valoración

Autoevalúate

Resuelve el siguiente cuadro en tu cuaderno en el documento. Marca con una X la opción con la que más te identificas. Posteriormente, establece tu compromiso de mejoramiento.

Participo y aprendo	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca	¡Qué debo hacer para mejorar?
He cumplido puntualmente con los compromisos académicos.					
Actúo positivamente en el desarrollo de la guía.					
Dispongo de los materiales básicos para el trabajo.					
Colaboro con el aseo y orden en mi casa					
Manifiesto interés por el desarrollo de los temas.					
Me siento satisfecho(a) con el trabajo realizado.					

Recursos

Internet, computador o celular, cuaderno, lapiceros, guía de aprendizaje, videos

Datos adicionales

Horariodeatención:	Lunesaviernesde7:00ama3:00pm
Correo:	naturalesintemisol@gmail.com
WhatsApp:	3016710616

LIVEWORKSHEETS