



Trabajo Integrador

Tema: Compuestos orgánicos oxigenados.

Contenidos: Alcoholes. Clasificación de los diferentes alcoholes.

Lee con atención:



Figura 1. El alcohol etílico de alta pureza es empleado como solvente en la industria de los perfumes.

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

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 sp^3 .

Pueden considerarse como derivados orgánicos del agua, a través de la sustitución de un hidrógeno un grupo alquilo ($R-OH$).

1.1.1 Importancia

Antes de profundizar en el estudio de los alcoholes, vale la pena preguntarse, ¿por qué es importante conocer la química de los alcoholes? De todos los compuestos orgánicos, tal vez los alcoholes son los más conocidos. Así, desde la antigüedad se admitía que las propiedades particulares de las bebidas alcohólicas se relacionaban con la presencia de alcohol etílico o vínico (figura 1).

Los alcoholes tienen gran importancia en biología, puesto que la función alcohol aparece en muchos compuestos relacionados con los sistemas biológicos. Así, por ejemplo, la mayoría de los azúcares, el colesterol, las hormonas y otros esteroides contienen alcohol.

Los alcoholes también tienen muchas aplicaciones industriales y farmacéuticas, como veremos más adelante. A manera de ejemplos, podemos mencionar algunos de los usos de los alcoholes, como aditivos de combustibles, solventes industriales y componentes principales de bebidas alcohólicas, anticongelantes para automóviles y fabricación de barnices (figura 2).

Pero, de la misma manera que resulta importante conocer el comportamiento químico de los alcoholes en razón de los múltiples usos y aplicaciones, también es importante estudiarlos por los efectos nocivos que pueden producir sobre los organismos y la sociedad. El etanol, por ejemplo, puede ser considerado como una droga con efectos depresores del sistema nervioso central. Su ingestión a través de bebidas alcohólicas, provoca una serie de efectos, como sedación, vasodilatación cutánea, taquicardia, disminución en el control de las emociones, pérdida de la coordinación motora y, si la concentración de etanol en la sangre es muy alta, puede producir la muerte por paro cardiorrespiratorio.



Figura 2. De la misma forma que el alcohol etílico tiene innumerables aplicaciones benéficas, su uso también puede causar dolorosas tragedias.



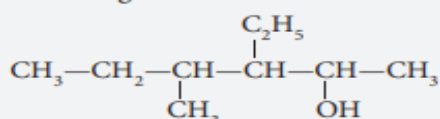
1.1.2 Nomenclatura

Como vimos en las primeras unidades, los alcoholes se nombran añadiendo la terminación **-ol** al nombre del alcano correspondiente, es decir, del grupo R al cual esté unido el grupo OH—. A modo de repaso, veamos algunos ejemplos:

* EJEMPLOS

1. **¿Cómo se nombra un alcohol cuyo radical R presente ramificaciones o sustituyentes de otros grupos?**

Tomemos la siguiente molécula:



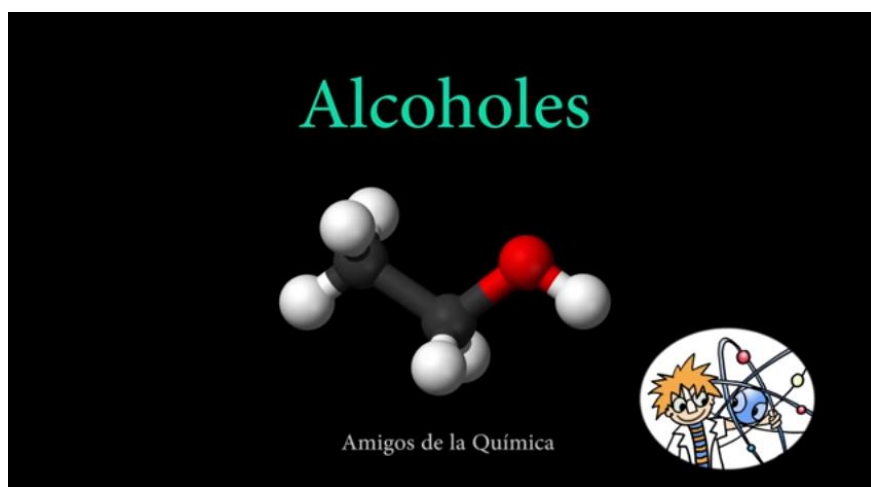
Para indicar la posición de los sustituyentes y/o ramificaciones de la cadena hidrocarbonada, de-

bemos numerar los carbonos de dicha cadena, comenzando por el extremo más próximo al grupo hidroxilo. Luego, las ramificaciones se nombran en orden alfabético o de complejidad. Así, la molécula en cuestión se denomina: 4-metil,3-etil-2-hexanol.

2. **¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$?**

En este caso, se trata de un hidrocarburo de tres carbonos, el propano, por lo que el alcohol se denomina propanol.

EN EL SIGUIENTE VIDEO VERAS LA EXPLICACION:



<https://www.youtube.com/watch?v=1FNnZrMS1II>



1.1.3 Clasificación

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

- **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:

— **Alcoholes primarios:** cuando el —OH está unido a un carbono primario: $R-CH_2-OH$ (figuras 3a1 y 3b1).

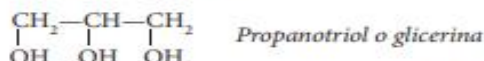
— **Alcoholes secundarios:** si el —OH está unido a un carbono secundario: $R-CH-OH$, como se muestra en la figura 3a2 y 3b2.

— **Alcoholes terciarios:** en los que el —OH se encuentra unido a un carbono terciario: $R-C-OH$, como se muestra en la figura 3a3 y 3b3.

- **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** (figura 4), caracterizados por dos grupos —OH:



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



Es conveniente aclarar que un mismo átomo de carbono no puede tener dos hidroxilos y si llegara a tenerlos, la sustancia perdería inmediatamente una molécula de agua, convirtiéndose así en un aldehído o en una cetona.



Figura 3. a) Alcohol primario (1), secundario (2) y terciario (3). b) Estructuras correspondientes a los anteriores compuestos.



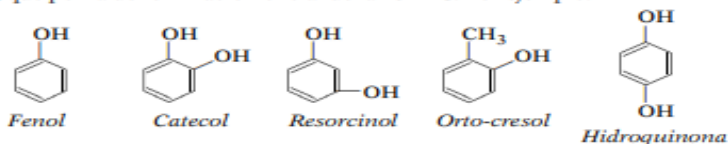
Figura 4. El glicol y la glicerina son alcoholes polifuncionales muy empleados en la fabricación de productos farmacéuticos y cosméticos.

1.2 Fenoles

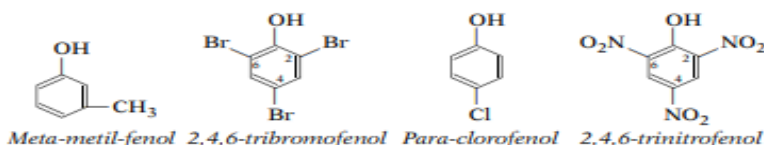
Los compuestos que tienen un grupo hidroxilo unido directamente a un anillo aromático se denominan **fenoles**. Abundan en la naturaleza y se emplean como intermediarios en la síntesis industrial de adhesivos y antisépticos.

1.2.1 Nomenclatura

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



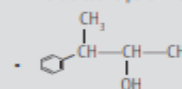
La nomenclatura oficial se basa en la ubicación relativa de los diferentes sustituyentes del anillo aromático, cuyo radical recibe el nombre de **fenil**:



EJERCICIO

Escribe la fórmula o el nombre según corresponda:

- Paracresol o para-hidroxitolueno.



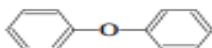
VEA EL SIGUIENTE VIDEO PARA ENTENDER MAS



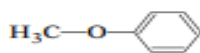
<https://www.youtube.com/watch?v=hkBybaYyKCw>

1.3 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:



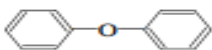
Simétricos



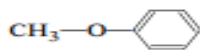
Asimétricos

1.3.1 Nomenclatura

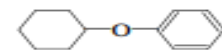
La nomenclatura de los éteres resulta muy sencilla si tenemos en cuenta que para nombrarlos solamente tenemos que identificar los radicales unidos al oxígeno y luego nombrarlos en orden de complejidad, terminando el nombre con la palabra éter. Estos son algunos ejemplos:



Difenileter



Metil-fenileter



Fenil-ciclohexileter

EL SIGUIENTE VIDEO PODRAS ENTENDER MAS

EJERCICIO

1. Escribe las ecuaciones correspondientes para la preparación de las siguientes sustancias:
 - o-bromofenol a partir de benceno.
 - p-clorofenol a partir de benceno.
2. Escribe la fórmula para las siguientes sustancias:
 - Éter dimetilico.
 - Éter metil-propilico.



<https://www.youtube.com/watch?v=Y1HrXi2JNY&t=101s>



ACTIVIDADES

1. Relaciona los términos y las definiciones, escribe las letras entre los paréntesis según corresponda.

- | | |
|-----------------------|--|
| a. Alcohol | () Anillo aromático con OH unido a él. |
| b. Alcohol Primario | () 2 metil-2 pentanol |
| c. Fenol | () 2 propanol |
| d. Alcohol Secundario | () Alcano el cual un hidrogeno se reemplaza por OH ⁻ |
| e. Alcohol Terciario | () hexanol |

2. Completa el siguiente cuadro:

| HIDROCARBURO | FORMULA SEMIDESARROLLADA | NOMBRE |
|------------------------------|--------------------------|--------|
| ALCOHOL PRIMARIO n=5 | | |
| ALCOHOL SECUNDARIO n=4 | | |
| ALCOHOL PRIMARIO n=7 | | |



A. Escribe la formula semi-desarrollada de los siguientes compuestos. 2,3-dimetil-3pentanol

B. butanol

C. 3-metil-hexanol

D. 3 etil 4,5 dimetil heptanol

E. Etil-fenileter

F. Fenol

G. Meta -etil -fenol

3. Busca el punto de fusión y ebullición de los compuestos anteriores e indica quien tiene mayor punto de fusión y ebullición.
4. Busca las propiedades químicas de los alcoholes.
5. Investigue que son polímeros. Realice un mapa conceptual sobre ellos. (características, propiedades, distintos polímeros, forma de unión entre monómero, etc.) la información puede extraerla del cuadernillo que se trabajó durante el año.