

DRAFT

EXPERIMENTO 1

Propiedades de los Compuestos
Orgánicos

Fecha: _____

Sección de laboratorio: _____

Nombre del estudiante: _____

Grupo #: _____

Preguntas de preparación para el laboratorio. Después de leer cuidadosamente el experimento, conteste las siguientes preguntas.

- 1) Dé una explicación breve de la diferencia entre los compuestos orgánicos e inorgánicos.

- 2) Diga la clasificación de los compuestos orgánicos.

- 3) Mencione tres productos de uso comercial que estén constituidos de compuestos orgánicos.

- 4) Un sólido blanco no tiene olor, es soluble en agua y no es inflamable. Usted podría esperar que fuera una sustancia orgánica o inorgánica?

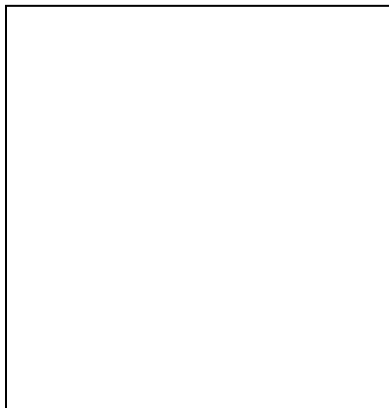
- 5) ¿Cuál es más inflamable un compuesto orgánico o uno inorgánico?

- 6) Diga tres propiedades que pueden distinguir los compuestos orgánicos de los inorgánicos.

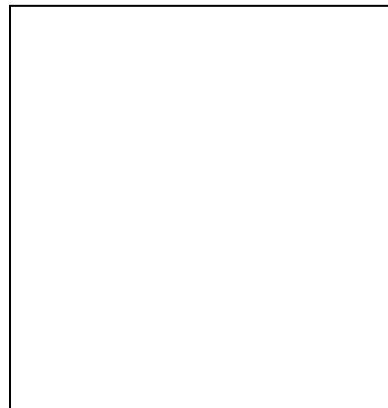
- 7) Un líquido claro con olor a gasolina forma dos capas al añadirle agua. ¿Qué usted podría concluir, que ésta fuera una sustancia orgánica o inorgánica? ¿Por qué?

8) Mencione ocho familias de grupos funcionales.

9) En los siguientes espacios, coloque un dibujo o foto del equipo de laboratorio indicado e indique su uso.



1. Cilindro Graduado (Probeta)
Uso _____



2. Espátula
Uso _____



3. Modelos moleculares
Uso _____



4. Balanza analítica
Uso _____



5. Cápsula de porcelana
Uso _____



6. Manual de Química (Prop. físicas y químicas)
Uso _____

Experimento 1: Propiedades de los Compuestos Orgánicos

OBJETIVOS

1. Observar las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos e inorgánicos.
2. Identificar los grupos funcionales empleando los modelos tridimensionales.

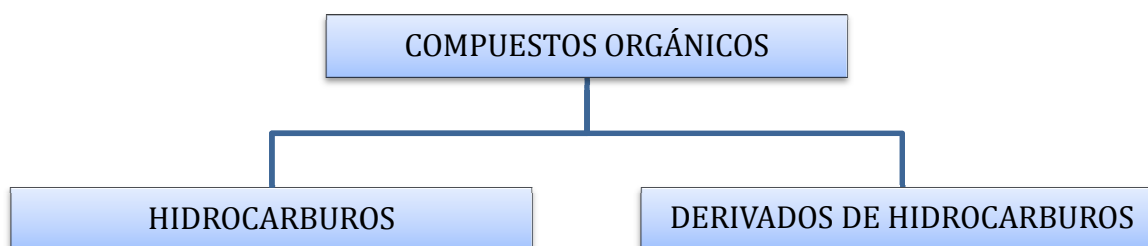
INTRODUCCIÓN

La química orgánica es la rama de la química que estudia los compuestos formados por átomos de carbono. El átomo de carbono es el centro de todos los compuestos orgánicos. Estos compuestos primeramente están formados por uno o varios átomos de carbono enlazados por átomos de hidrógenos. Además, pueden contener en su estructura átomos de azufre, nitrógeno, oxígeno y halógenos. Los compuestos orgánicos se distinguen de los compuestos inorgánicos por el tipo de enlace. Los compuestos orgánicos los constituyen los enlaces covalentes mientras que los compuestos inorgánicos los constituyen los enlaces iónicos. A continuación, presentamos la Tabla 1.1 donde podemos observar algunas diferencias que existen entre los compuestos orgánicos e inorgánicos.

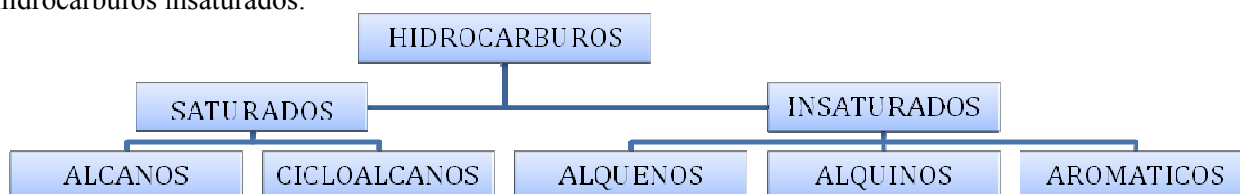
Tabla 1.1 COMPARACION DE PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Compuestos Orgánicos	Compuestos inorgánicos
Enlaces covalentes	Enlaces ionicos o polar
Solubles en solventes no polares, no agua	Soluble en agua
Bajo punto de fusión y ebullición	Alto punto de fusión y ebullición
Genera distintos olores fuertes	Usualmente no tiene olor
Mal conductor del calor y electricidad	Buen conductor del calor y electricidad
Es inflamable	No es inflamable

En varios productos de consumo de la vida diaria, podemos encontrar los compuestos orgánicos. Por ejemplo: polímeros, plásticos, aislantes, ceras, gasolina, medicinas, tejidos, acondicionadores del cabello, desodorantes, cremas humectantes, alimentos y fragancias. Estos compuestos orgánicos se clasifican en hidrocarburos y derivados de hidrocarburos.



Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que están constituidos por carbono e hidrogeno unidos entre sí por enlaces covalentes. Estas moléculas se clasifican en dos: Hidrocarburos saturados e hidrocarburos insaturados.



Los hidrocarburos saturados están formados por enlaces sencillos entre átomos de carbono. Estos hidrocarburos se clasifican en alcanos y cicloalcanos. El hidrocarburo saturado más simple es la molécula de metano (CH₄) la cual contiene cuatro electrones de valencia compartidos con cuatro átomos de hidrogeno para formar un octeto. Además, es el primer miembro del grupo de los alcanos. Los cuatro primeros hidrocarburos saturados son gases (metano, etano, propano y butano). Mientras que a partir del carbono cinco en adelante son líquidos hasta cierto número de átomo de carbono y luego son sólidos.

Los hidrocarburos insaturados son compuestos orgánicos que contienen un doble enlace o triple enlace entre dos átomos de carbonos. Estos compuestos son los alquenos, alquinos y aromáticos.

Para poder nombrar los compuestos orgánicos, debemos hablar de los alcanos, porque a partir de sus nombres se forma la base para los nombres de casi todos los compuestos orgánicos. La nomenclatura o forma de nombrar las sustancias químicas nos permite evitar memorizar los nombres de miles de unidades estructurales. Por ejemplo existen 75 alcanos con fórmulas moleculares C₁₀H₂₂ y 4,347 con formulas moleculares C₁₅H₃₂. La solución a este problema fue resuelto por los que han desarrollado reglas que permiten poner nombre a los compuestos basado en su estructura. Además, estas reglas nos permiten deducir la estructura a partir de su nombre.

Este método de nomenclatura se le llama nomenclatura sistemática o nomenclatura IUPAC; porque fue diseñada por una comisión de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés).

Solubilidad

La solubilidad es la cantidad de una sustancia (soluto) que se disuelve en una cantidad específica de otra sustancia (disolvente) en condiciones determinadas. Ejemplo, al disolver 36 gramos de NaCl en 100 gramos de agua a 20°C. Los líquidos alcohol metílico y agua son miscibles en todas las proporciones, mientras que el aceite y el agua son inmiscibles y forman dos capas. Estos términos son empleados en solubilidad de líquidos. La regla general de solubilidad es que lo igual disuelve lo igual. En otras palabras, los compuestos polares se disuelven en solventes polares, los compuestos no polares se disuelven en solventes no polares. Los compuestos orgánicos, específicamente los hidrocarburos saturados (alcanos) son compuestos no polares lo que causa que sean soluble en solventes no polares e insolubles en solventes polares como el agua. Los compuestos inorgánicos son iónicos, solubles en agua y son compuestos polares. Mientras que los compuestos orgánicos son compuestos covalentes, no son solubles en agua y son compuestos no polares.

La densidad de los alcanos aumenta a medida que se aumenta la masa molecular. Por ejemplo, un alcano de 30 carbonos es menos denso que el agua.

Combustión

Los alcanos experimentan un tipo de reacción con el oxígeno a altas temperaturas produciendo dióxido de carbono y agua. Este tipo de reacción es para producir energía calorífica independiente de los compuestos obtenidos después de la combustión. Ejemplo, la combustión completa del gas butano que ocurre a través de una estufa:



La reacción de combustión ocurre al reaccionar o quemar gasolina en presencia de oxígeno en el encendido de un vehículo, en una estufa y un calentador. Estas reacciones es por lo general una reacción exotérmica. Ejemplo de reacción del gas propano: C₃H₈ + 5O₂ → 3CO₂ + 4H₂O + calor

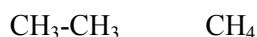
Grupos funcionales

Es difícil memorizar cómo reaccionan cada uno de los millones de compuestos orgánicos que existen. Es favorable dividirlo por familias orgánicas. De esta manera, todos los miembros de una familia reaccionan de forma semejante. Cada familia contiene una propiedad estructural característica llamada grupo funcional, el cual consiste en un átomo o grupos de átomos que le dan propiedades físicas y químicas similares a esa familia. El grupo funcional determina la familia a la cual pertenece un compuesto orgánico y es el centro de reactividad de la molécula. Debido a que los compuestos orgánicos en una familia contienen el mismo grupo funcional, éstos sufrirán los mismos tipos de reacciones químicas. En este experimento observaremos algunos de los grupos funcionales comunes que nos permitirán clasificar compuestos orgánicos de acuerdo a su estructura.

Estos grupos funcionales son:

- 1- Los alcanos, alquenos y alquinos son hidrocarburos que están compuestos de átomos de carbonos e hidrógenos. Los alcanos contienen enlace sencillo carbono-carbono, mientras que los alquenos contienen uno o más doble enlaces carbono-carbono y los alquinos contienen enlaces triple carbono-carbono.

- a) Alcanos: Contiene un enlace sencillo carbono-carbono



- b) Alquenos: Contiene un doble enlace carbono-carbono



- c) Alquinos: Contiene un triple enlace carbono-carbono



- 2- Éteres: Son compuestos orgánicos que contienen un átomo de oxígeno (R-O-R)



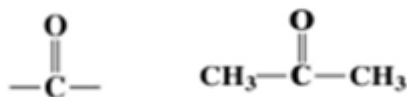
- 3- Alcoholes: Son compuestos orgánicos en la que se sustituye un átomo de hidrógeno de un alcano por un grupo OH o grupo hidroxilo (OH). (R-OH)



- 4- Aldehído: Son compuestos orgánicos que tienen enlazados a un grupo carbonilo (C = O) unido a un átomo de hidrógeno.



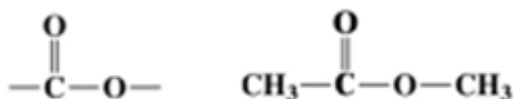
- 5- Cetonas: Son compuestos orgánicos que contiene enlazados un grupo carbonilo entre dos átomos de carbonos.



- 6- Ácidos carboxílicos: Son compuestos orgánicos que contiene enlazados un grupo carboxilo, el cual está formado de un grupo carbonilo (C = O) enlazado con un grupo hidroxilo (OH).



- 7- Ésteres: son derivados alcohólicos de los ácidos carboxílicos, en donde el oxígeno está enlazado a un átomo de carbono, no al átomo de hidrogeno. Es cuando un ácido carboxílico contiene un grupo O-R enlazado en lugar de un grupo OH. También, un éster resulta de la reacción de un ácido carboxílico con un alcohol.



- 8- Aminas: Son compuestos orgánicos derivados del amoníaco que contienen un átomo de nitrógeno. Un grupo carbonado reemplaza un átomo de hidrogeno en la molécula de amoníaco.



- 9- Amidas: Son derivados de los ácidos carboxílicos de fórmula general RCONH₂. Éstos pueden contener los siguientes grupos NH₂, NHR o NR₂ en lugar del grupo OH.



PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y RESULTADOS

A medida que vaya leyendo el procedimiento, escriba los materiales y equipos a utilizar.

Materiales y equipos:

--	--

A- Estado físico, color y olor

1. Utilizando una espátula y tres tubos de ensayo coloque una pisco de cada una las siguientes sustancias por separado en cada tubo de ensayo (NaCl, KI y Acido Benzoico). Además, en otros tres tubos coloque 1 mL ó 20 gotas de las siguientes sustancias: ciclohexano, tolueno y agua. Use una gradilla para colocar los tubos de ensayo y colóquela en el interior del extractor de gases para observar las siguientes propiedades y anotarlas: estado físico (sólido, líquido o gas), la fórmula química, olor, punto de fusión, tipo de enlaces y diga si es orgánico o inorgánico. Esta información la podrá obtener a través del manual de propiedades físicas y químicas de las sustancias (*handbook*). Luego complete la información en la Tabla A.

B- Solubilidad

B.1-Diga en una mezcla tolueno y agua cuál estará en la capa inferior y cuál estará en la capa superior.

B.2- En el interior del extractor de gases, coloque una pisco de NaCl y 1 mL de agua en un tubo de ensayo y agite. Luego observe en una gradilla. Ahora, coloque en un tubo de ensayo una pisco de NaCl y 1mL de ciclohexano y agite. Diga en cuál de los dos es soluble y anote en la Tabla B.2. Diga si el NaCl es un compuesto orgánico o inorgánico.

Repita lo mismo empleando 1 mL de tolueno y 1 mL de agua. Luego observe en una gradilla. Identifique cuál está en la capa superior y cuál en la inferior. Ahora, utilice 1 mL de tolueno y 1mL de ciclohexano. Diga en cuál de los dos es soluble y anote en la tabla. Diga si el tolueno es un compuesto orgánico o inorgánico.

C- Combustión

C.1- En una capsula de porcelana coloque una pisca de NaCl. Luego colóquelo en un aro de metal y un soporte. Aplique calor hasta combustión o por un periodo de dos minutos. Observe y anote el color de la flama. Diga si es inflamable o no y diga si es un compuesto orgánico o inorgánico. Repita lo mismo usando 1 mL de ciclohexane.

C.2- Luego de haber estudiado y observado las propiedades de los compuestos orgánicos e inorgánicos indique las propiedades en la Tabla C2.

D- Grupos funcionales

D.1- Escriba la fórmula estructural expandida de los siguientes compuestos orgánicos. Diga la familia a la cual pertenecen.

D.2- De acuerdo al grupo funcional que está representado en el compuesto clasifique los siguientes compuestos orgánicos en la Tabla D.2

HOJA DE REPORTE

EXPERIMENTO No. 1

Fecha: _____

Título de Experimento: _____

Objetivos del Experimento: _____

Descripción del experimento: _____

DATOS Y CÁLCULOS

A- Estado físico, olor y color

Nombre	Fórmula	olor	Punto de fusión	Tipo de enlace	Estado físico	Orgánico o inorgánico
Cloruro de sodio						
Yoduro de potasio						
Acido acético						
Acido benzoico						
Agua						
Ciclohexane						
Tolueno						

B- Solubilidad

B.1- En una mezcla de tolueno y agua, el agua está en la capa _____ y el tolueno en la capa _____

B.2 Diga en cuál de las sustancias son solubles los siguientes compuestos y si éstos son orgánicos o inorgánicos.

Soluto	Solubilidad en ciclohexane	Solubilidad en agua	Orgánico o Inorgánico
NaCl			
Tolueno			

C- Combustión

C.1 Complete la siguiente tabla

Compuesto	Inflamables (Color de la flama)	No inflamable	Orgánico o Inorgánico
NaCl			
ciclohexane			

C.2 Luego de haber observado las propiedades físicas de compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos. Complete la siguiente tabla.

Propiedades	Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Elementos		
Enlaces		
Punto de fusión		
Olores fuertes		
Inflamabilidad		
Solubilidad		

D. Grupos funcionales

D.1 Complete la siguiente tabla

COMPUESTO	FÓRMULA ESTRUCTURAL EXPANDIDA	FAMILIA ORGÁNICA
CH ₃ -OH		
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃		
CH ₂ =CH ₂		
CH ₃ -O-CH ₃		
CH ₃ -NH ₂		
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$		

D. 2 Clasifique los siguientes compuestos orgánicos de acuerdo a sus grupos funcionales

1. _____ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$

2. _____ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

3. _____ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$

4. _____
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \text{O} \end{array}$$

5. _____
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-C-O-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$$

6. _____
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C-OH} \end{array}$$

PREGUNTA PARA REFLEXIÓN

1) ¿Cómo podría usted diferenciar rápidamente un compuesto orgánico?

Conclusión: _____

