



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

**Miércoles 10 de febrero de 2021**

**Docente: Canelón Juan Carlos**

**5 Año: A-B**

Correo electrónico: [jccanelon-01@hotmail.com](mailto:jccanelon-01@hotmail.com) (único medio de envío)

Telef. 0424-9640399 (solo para consulta)

### Área de formación: Química

#### Tema Indispensable

Petróleo y Energía

#### Tema Generador

Estructuras y propiedades de compuestos orgánicos

#### Referentes Teóricos-Prácticos

- ✓ Resonancia y efecto inductivo
- ✓ Estructura resonante
- ✓ Híbrido de resonancia
- ✓ Efecto inductivo
- ✓ Reacciones orgánicas

*“Todo está hecho de átomos... pero, ¿De qué se componen los átomos?  
Los hombres de ciencia han mostrado siempre una sorprendente curiosidad por tratar de buscarle  
explicación a todo aquello cuanto signifique un enigma para ellos.”*



*Educación Media General*



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## *Desarrollo del Tema*

### ESTRUCTURAS Y PROPIEDADES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

#### *Resonancia y Efecto Inductivo*

En todas las moléculas orgánicas se puede identificar una estructura básica, en la cual el armazón central, constituido por una cadena de carbonos, soporta un cierto número de átomos de otros elementos como del mismo átomo de carbono. Esto incide mucho en la basicidad o en la acidez de la molécula.

- **Resonancia:** Es una condición molecular que resulta del movimiento de los electrones dentro de la extensión de la estructura que los contiene.
- **Estructura resonante:** Existen muchos casos en que un par de electrones no liga solo a dos átomos (enlace localizado) sino que liga simultáneamente a varios átomos. En este caso el enlace es deslocalizado pero la molécula puede representarse teóricamente como si coexistiera simultáneamente todas sus formas posibles con enlaces localizados. A este fenómeno se conoce como resonancia y las distintas formas coexistentes con enlaces localizados se denominan estructuras resonantes.
- **Híbrido de resonancia:** Son aquellas donde hay una mezcla de estructuras electrónicas, que como consecuencia cuenta con un carácter de estabilidad muy particular.
- **Efecto inductivo:** Cuando existen diferencias de electronegatividad entre los átomos que forman un enlace, se produce una polarización permanente del mismo, la cual propicia la influencia de los sustituyentes, bien sea como atractores. Por ejemplo:

## Educación Media General

- **Grupo – I :** Son grupos que atraen electrones y son más electronegativos que el hidrógeno, es decir, aumentan la acidez de un compuesto orgánico.
- **Grupo + I:** Son los grupos que proveen electrones y son menos electronegativos que el carbono, es decir, disminuyen la acidez de un compuesto orgánico.

Ejemplo:

Grupo – I

<b>FLÚOR</b>	<b>-F</b>	<b>OXIDRILO</b>	<b>- OH</b>
<b>COLORO</b>	<b>-Cl</b>	<b>AMINO</b>	<b>- NH<sub>2</sub></b>
<b>BROMO</b>	<b>-Br</b>	<b>NITRO</b>	<b>- NO<sub>2</sub></b>
<b>YODO</b>	<b>-I</b>		

Grupo + I

<b>-CH<sub>3</sub></b>	<b>- CH<sub>2</sub>R</b>	<b>-CHR<sub>2</sub></b>	<b>- CR<sub>3</sub></b>
------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------

**Nota:** “R” representa grupos alquílicos

- **Presencia de ramificaciones:** La presencia de ramificaciones en una estructura es decisiva para la modificación de las características del compuesto, debido a que los sustituyentes dificultan el acercamiento molecular. Puede concluirse que la presencia de ramificaciones en un compuesto disminuye su punto de ebullición en comparación con las estructuras lineales.
- **Enlace covalente:** Los dos átomos enlazados comparten electrones. Si los átomos del enlace covalente son de elementos diferentes, uno de ellos tiende a atraer a los electrones compartidos con más fuerza y los electrones pasan más tiempo cerca de ese átomo.



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

- **Enlace covalente polar:** En este caso los electrones son compartidos de forma desigual, la molécula tiene un polo eléctrico positivo y otro negativo.



- **Enlace covalente apolar:** Los electrones entre los átomos son compartidos por igual.



- **Puentes de hidrógeno:** Es una atracción bipolar en el que un átomo de hidrógeno hace puente con dos átomos electronegativo, sujetando a uno de ellos con un enlace covalente y el otro con fuerzas electroestáticas.

## ¿QUÉ MÁS DEBES SABER?

El concepto de resonancia es particularmente útil para explicar las propiedades de las moléculas orgánicas. Un ejemplo paradigmático es el caso del benceno. ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ). Su molécula es un hexágono regular plano con tres enlaces dobles que tiene dos estructuras resonantes.

Una característica esencial de los híbridos de resonancia es que la energía es inversamente proporcional a su estabilidad.

En cuanto a la carga de una estructura, se asume que esta la adquiere a partir del movimiento de electrones del enlace ( $\pi$ ) de uno de los átomos. Además, un ión o molécula en la cual ocurre resonancia es siempre más estable que uno donde no ocurre este fenómeno.

Gran parte de los compuestos de los compuestos orgánicos tienen los puntos de fusión y ebullición por debajo de los  $300^\circ\text{C}$ , aunque existen excepciones. Por lo general los compuestos orgánicos se disuelven en solventes no polares (líquidos sin cargas eléctricas localizadas) como el octano o el tetra cloruro de carbono.



## Educación Media General

La resonancia no es solamente un movimiento de electrones sobre el mismo esqueleto molecular, sino que también tiene influencia sobre la acidez, alcalinidad, velocidad de reacción, orientación de los sustituyentes, tipos de reacción entre otros.

### Actividades de Evaluación

**Fecha de entrega: 22 /01/ 2021 al 26/01/21**

- 1) ¿Cómo afecta las interacciones entre las moléculas de un material, la presencia de elementos electronegativos en una estructura química?
- 2) La presencia de enlaces polares en una molécula ¿Indica que la molécula es polar?
- 3) Explica que es un enlace covalente puro.
- 4) Analiza, el vinagre debe su carácter ácido, así como su sabor y olor característico, a la presencia del ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . En base a ello:
  - a) ¿Cuál es el nombre IUPAC del ácido acético?
  - b) ¿Cómo verificarías en tu casa o en el laboratorio el carácter ácido del vinagre?
  - c) ¿Qué sucede cuando se vierten unas gotas de vinagre sobre una roca caliza?
- 5) Dado los siguientes pares de compuestos, ¿Cuál es más básico y por qué? Construya la fórmula estructural de cada uno:
  - a) Metilamina
  - b) Dimetilamina
- 6) Dado los siguientes pares de compuestos, ¿Cuál es más ácido y por qué? Construya la fórmula estructural de cada uno:
  - a) Fenol
  - b) Para-nitro-fenol



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

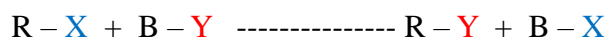
### REACCIONES ORGÁNICAS

Las reacciones orgánicas presentan dos características especiales que las diferencian de las inorgánicas, estas se desarrollan a muy baja velocidad y en la mayoría de los casos, solamente el grupo funcional unido a la cadena carbonada interviene en la reacción por lo que el resto de la molécula orgánica permanece intacta.

Aún cuando las sustancias orgánicas están compuestas por la combinación de unos pocos elementos, la variedad física, química y estructural que presentan es enorme. Dentro de extenso horizonte de diversidad, es posible encontrar regularidades, es así como los compuestos se han clasificado en grupos conocidos como grupos funcionales, caracterizado por un comportamiento físico-químico especial. Todo radica en las distintas reacciones que puedan generar los compuestos orgánicos.

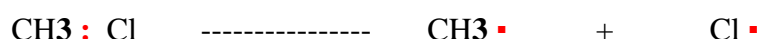
#### Ruptura de enlaces

Durante una reacción química ocurre una ruptura de los enlaces que existen en las sustancias iniciales (reaccionantes) y formación de otros nuevos en los productos. Por ejemplo:



Los enlaces que mantenían unidos a los reactivos (RX y BY) se rompen para dar lugar a los productos (RY – BX). Existen dos procesos principales a través de los cuales ocurre la ruptura de enlaces, en cada uno de ellos, la distribución de los electrones involucrados en dichos enlaces, es diferente, ocasionando que las especies formadas tengan distintas cargas eléctricas. Los procesos se dividen en:

- **Ruptura Homolítica:** En este caso cada especie conserva el electrón que inicialmente aportó para formar el enlace. Este tipo de ruptura da paso a la formación de radicales libres, ya que cada átomo conserva un electrón desapareado, por ejemplo:





Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



*Educación Media General*

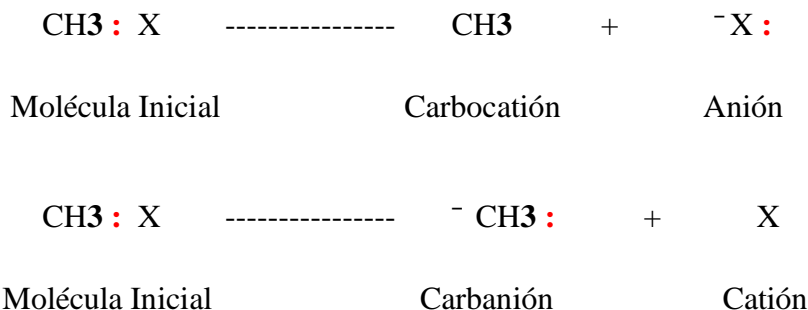
Clorometano

Radical metilo

Radical Cloro

*Nótese que ocurre la ruptura y al separarse cada especie conserva su electrón. ( $e^- = \blacksquare$ )*

- **Ruptura Heterolítica:** Se presenta cuando los electrones de enlace son conservados por una de las dos especies químicas presentes. El resultado es que, aquella que retuvo los electrones, tendrá una carga neta negativa, mientras que la otra, al carecer de estos, tendrá una carga neta positiva. Por ejemplo:



*Nota: Si el radical resultante es ( $\text{CH}_3^+$ ) se le conoce como carbocatión, ahora si el radical resultante es ( $^- \text{CH}_3 :$ ) se le conoce como Carbanión.*

## Sitios reactivos

Según el tipo de reactivo involucrado, el proceso químico se puede designar como vía nucleofílica, electrofílica o radicales libres. Si se considera el número de moléculas involucrada en el paso determinante de la transformación, puede ser unimolecular o bimolecular.

En los mecanismos unimolecular, la velocidad de la reacción depende de un solo tipo de molécula, lo que permite suponer que la fase determinante es la formación de un intermediario, un ión cuya formación determinara la velocidad de la reacción.

En el caso de un proceso bimolecular, la velocidad de la reacción está determinada por la concentración de los compuestos, el sustrato y el reactivo; por lo tanto, en la fase determinante de esta

## Educación Media General

velocidad deben estar involucradas las dos moléculas, los cambios se generan simultáneamente, no hay iones intermediarios en el transcurrir de la reacción.

- **Reactivo nucleofílico:** Especies reactivas que tienen afinidad por los núcleos, a los que pueden ceder un par de electrones ( : ), es decir, son especies químicas con cargas negativas (  $X^-$  ) por lo que se comportan como bases de Lewis.
- **Reactivo electrofílico:** Especies reactivas aceptores de pares de electrones, es decir, presentan cargas positivas (  $X^+$  ) o una deficiencia electrónica fuerte, comportándose como ácidos de Lewis.
- **Radicales libres:** No presentan cargas, pero tiene electrones desapareados; por lo tanto son especies muy reactivas e inestables.

### Ejemplos:

#### Reactivo nucleofílico:



#### Reactivo electrofílico:



#### Radical libre







Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad

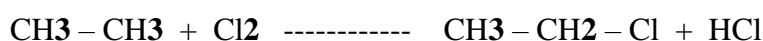


## Educación Media General

### TIPOS DE REACCIONES ORGÁNICAS

#### a) Reacciones de Sustitución

Se presentan cuando un átomo o un conjunto de átomos son liberado desde uno de los compuestos que está reaccionando, denominado sustrato, y en su lugar, se sitúa, por sustitución un átomo o grupo de átomos provenientes de otro compuesto, denominado reactivo, como se ilustra en siguiente ejemplo:

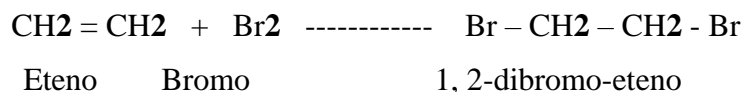


El sustrato es un reactivo que contiene átomos de carbono, en el cual se rompen enlaces químicos (en este caso, la unión C – H, para formar un enlace C – Cl). El reactivo es la molécula de cloro, que es la especie química que ataca el sustrato.



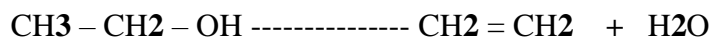
#### b) Reacciones de Adición

En este tipo reacción se lleva a cabo un proceso de combinación de dos moléculas para generar una sola. La adición ocurre frecuentemente en los alquenos ya que experimentan fácilmente reacciones de adición. Ejemplo:



#### c) Reacciones de Eliminación

Se trata de reacciones inversas a las de adición, en las cuales hay remoción de átomos o grupos de átomos de una molécula, es decir, que a partir de una molécula más grande se obtiene una molécula más pequeña. Por ejemplo:





Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

Las reacciones de adición, puede ser de tipo radical, electrofílico (a través de intermedios de carga positiva), nucleofílico (a través de intermedios de carga negativa) o simultaneo (a través de intermedios eléctricamente neutros). A menudo son catalizados por ácidos o bases.

Intermedio de la reacción: las reacciones químicas transcurren por la ruptura de determinados enlaces y formación de otros nuevos. Existe un momento en el proceso de reacción en el que se ha roto el enlace del reactivo y no se ha formado el enlace del producto. La sustancia en este estado se denomina intermedio de reacción.

Las reacciones de eliminación. Se caracterizan por la pérdida de una molécula pequeña por parte de una molécula más grande y la inmediata formación de un enlace múltiple en esta última. Son reacciones de este tipo la deshidratación de los alcoholes para la obtención de alquenos y las reacciones de deshidrohalogenación en los derivados halogenados que permiten la obtención de alquenos y alquinos.

## Actividades de Evaluación

**Fecha de entrega: 22 /01/ 2021 al 26/01/21**

1) Investiga y analiza los siguientes planteamientos:

- ¿En qué se diferencia el vino y el vinagre?
- ¿De dónde se obtienen los colorantes?
- ¿Qué tienen en común los aceites, el asfalto y el caucho de los neumáticos?
- Explica que tipos de reacción se lleva a cabo en el motor de un automóvil.
- Los incendios ocurren por reacciones químicas. ¿Por qué no todos se pueden apagar de la misma forma o con la misma sustancia? Explica tu respuesta.



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

f) Consulta y describe brevemente al menos cinco reacciones orgánicas que se llevan a cabo a nivel biológico.

h) ¿Qué hidrocarburos presentan reacciones de sustitución y cuáles de adición? escribe ejemplos para cada caso.

2) Escribe las formulas y completa las siguientes reacciones, empleando las reglas establecidas por la UIPAC, para la nomenclatura de los compuestos. Indica a qué tipo de reacción pertenece.

a) Butano + cloro gaseoso

b) 2-buteneno + ácido clorhídrico

3) Completa las siguiente reacción (construyendo su estructura) nómbrala e identifica a que tipo pertenece (sustitución, eliminación o adición).

a)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \text{ -----}$

I  
Br

## Orientaciones Generales

- Puedes apoyarte con toda la información que creas necesaria ó este a tu alcance.
- Llamar o enviar mensaje al profesor para solicitar apoyo sobre dudas.
- Informar sobre las actividades asignadas a tus padres o representantes para que participen en el proceso de aprendizaje.
- Realizar la actividad lo más organizada posible llevando un orden cronológico de las preguntas respuestas.
- Identificar claramente quien envía el trabajo y en la portada del mismo el nombre y sección del estudiante.
- Colocar nombre **a todas las hojas de trabajo**, cuando envíen fotos.



*Educación Media General*



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



*“Por más ciertos que sean los hechos correspondientes a cualquier ciencia, por más justas que sean las ideas derivadas de estos hechos, solo podremos comunicar a los demás impresiones falsas e imperfectas si nos faltan palabras para expresarlos con propiedad”*

**A. Lavoisier**