

MÓDULO DIDÁCTICO: QUÍMICA ORGÁNICA

Conceptos Fundamentales y la Química del Carbono

Nivel: 5.º Año Educ. Media

Área: Ciencias Naturales

Subsistema: EMG Venezuela

TEMA 1: DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

1. ¿Qué es la Química Orgánica?

La **química orgánica** es la rama de la ciencia química encargada del estudio de la estructura, propiedades, composición, reacciones y síntesis de los **compuestos derivados del carbono**. Durante siglos se sostuvo la teoría del *vitalismo*, la cual afirmaba que los compuestos orgánicos solo podían ser generados por seres vivos mediante una "fuerza vital".

En 1828, el químico alemán **Friedrich Wöhler** revolucionó la ciencia al sintetizar **urea** (compuesto orgánico presente en la orina) a partir de cianato de amonio (un compuesto inorgánico), demostrando que la materia orgánica obedece las mismas leyes fisicoquímicas universalmente.



2. La Química Orgánica como Ciencia Central

La química del carbono está presente en prácticamente todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana:

- **Biología Humana:** Las biomoléculas esenciales como proteínas, carbohidratos, lípidos, hormonas y el ADN son estructuras orgánicas complejas.
- **Industria y Salud:** Fármacos (analgésicos, antibióticos), plásticos, fibras sintéticas, detergentes y cosméticos.
- **Contexto Nacional:** En Venezuela, la principal fuente económica e industrial deriva del **petróleo** y el gas natural, mezclas complejas de **hidrocarburos**.

Dato Curioso / Aplicación Real

¿Sabías que el aroma característico del café recién colado en la mañana se debe a más de 800 compuestos orgánicos volátiles distintos, entre ellos la **cafeína** y diversos **ésteres**? La química orgánica no solo está en laboratorios: la respiras y la saboreas a diario.

Analogía Pedagógica: El Juego de Construcción (LEGO)

Imagina que la química inorgánica es como un set de piezas donde solo puedes hacer combinaciones fijas de 2 o 3 bloques. La química orgánica es como un set de LEGO infinito: utilizando un solo bloque principal (el **carbono**), puedes construir desde una pequeña casa (molécula de metano) hasta rascacielos articulados (cadenas de ADN o proteínas).

Pregunta de Razonamiento (Autoevaluación)

¿Por qué la síntesis de la urea por Friedrich Wöhler en 1828 marcó un hito decisivo en la historia de la química? Explica con tus propias palabras qué dogma científico logró derribar.

TEMA 2: CONCEPTOS FUNDAMENTALES E IMPORTANTES

Para comprender la química orgánica, es indispensable contrastarla con la química inorgánica y manejar los términos clave que definen la estructura de la materia orgánica.

1. Comparativa: Química Orgánica vs. Química Inorgánica

Criterio	Compuestos Orgánicos	Compuestos Inorgánicos
Elemento base	Carbono (acompañado de H, O, N, S, P).	Casi todos los elementos de la tabla periódica.
Enlace principal	Predominantemente covalente (comparten e^-).	Predominantemente iónico (transferencia e^-).
Puntos de fusión/ebullición	Generalmente bajos ($< 300\text{ }^{\circ}\text{C}$).	Generalmente altos ($> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$).
Solubilidad	Solubles en solventes orgánicos; la mayoría insoluble en agua.	La mayoría es soluble en agua y solventes polares.
Conductividad eléctrica	No conducen la corriente (no electrolitos).	Conducen electricidad disueltos o fundidos.
Velocidad de reacción	Lentas; suelen requerir catalizadores .	Generalmente rápidas e instantáneas.

2. Términos Clave en Química Orgánica

- **Cadenas Carbonadas:** Esqueletos formados por átomos de carbono enlazados entre sí, constituyendo la base estructural de las moléculas.
- **Grupos Funcionales:** Átomo o conjunto de átomos que otorgan propiedades químicas, físicas y reactividad características a la molécula (ej. el grupo hidroxilo **-OH** en alcoholes).
- **Isomería:** Fenómeno donde dos o más compuestos poseen la **misma fórmula molecular** pero **diferente estructura espacial**, derivando en propiedades distintas.

Dato Curioso / Aplicación Real

La **margarina** y el **aceite vegetal** son lípidos orgánicos: el aceite posee enlaces dobles que mantienen su estructura fluida a temperatura ambiente, mientras que la margarina ha sido hidrogenada para convertir esos enlaces en simples y hacerla sólida.

Analogía Pedagógica: El Abecedario y el Idioma

Los elementos químicos son las letras del abecedario. La química inorgánica forma palabras cortas como "Sol" (NaCl) o "Agua" (H_2O). La química orgánica, usando casi siempre 4 o 5 letras (C, H, O, N), redacta novelas enteras gracias a la versatilidad del carbono.

Ejercicio Práctico de Laboratorio

Se tienen dos frascos sin etiqueta: uno contiene sal de mesa (NaCl) y el otro azúcar de caña ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). Propón un experimento sencillo en casa o laboratorio (sin probarlas) para identificar cuál es el compuesto orgánico basándote en su comportamiento ante el calor.

TEMA 3: CARACTERÍSTICAS DEL ÁTOMO DE CARBONO

El carbono (C , $Z = 6$) tiene una configuración electrónica fundamental: $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$. Su capacidad para formar millones de compuestos se debe a cuatro propiedades únicas:

1. Las 4 Propiedades Fundamentales

- **Tetravalencia:** Posee 4 electrones en su capa de valencia. Para alcanzar la estabilidad del octeto, siempre forma **cuatro enlaces covalentes**.
- **Catenación (Autounión):** Capacidad de enlazarse consigo mismo mediante enlaces covalentes estables, formando cadenas lineales, ramificadas y anillos.
- **Hibridación de Orbitales:** Reagrupamiento de orbitales puros ($2s$ y $2p$) para crear orbitales híbridos. Permite enlaces simples, dobles y triples.
- **Electronegatividad Intermedia:** Con un valor de 2,5 (Escala de Pauling), comparte electrones eficientemente tanto con elementos electropositivos como electronegativos.

2. Cuadro Comparativo de Hibridación y Enlaces

Tipo Enlace	Hibridación	Geometría	Ángulo	Tipos de Orbitales	Ejemplo
Simple ($C-C$)	sp^3	Tetraédrica	$109,5^\circ$	4 sigma (σ)	Metano (Gas Doméstico)
Doble ($C=C$)	sp^2	Trigonal Plana	120°	3 σ + 1 pi (π)	Eteno (Maduración frutas)
Triple ($C\equiv C$)	sp	Lineal	180°	2 σ + 2 π	Etino (Soplete acetileno)

Dato Curioso / Aplicación Real

El **diamante** y el **grafito** están compuestos exclusivamente por carbono. El diamante es transparente y ultraduro debido a su red tridimensional con hibridación sp^3 , mientras que el grafito es blando y conductor gracias a sus capas planas con hibridación sp^2 .

Analogía Pedagógica: El Malabarista de 4 Brazos

Imagina al carbono como un atleta con 4 brazos activos (tetravalencia). Puede darle una mano a 4 compañeros diferentes (enlaces simples), o usar 2 brazos con un compañero (enlace doble) y los otros 2 con otros amigos, o usar 3 brazos con uno solo (enlace triple). ¡Siempre mantiene sus 4 brazos ocupados!

Ejercicio de Autoevaluación Práctica

Analiza la cadena hidrocarbonada e indica la hibridación de cada carbono:



a) C del grupo $-CH_3$: _____ | b) C del doble enlace ($-CH=CH-$): _____ | c) C del triple enlace ($-C\equiv CH$): _____