

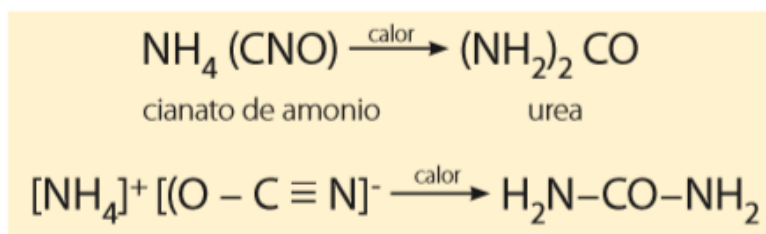
## Guía de aprendizaje: Química Orgánica

### PARTE 1: Tipos de carbonos según átomos de carbonos enlazados.

|                                 |  |                              |                    |
|---------------------------------|--|------------------------------|--------------------|
| <b>Profesor(a):</b>             | Marcela Molina   |                              |                    |
| <b>Correo:</b>                  | mmolina@ccechillan.cl  |                              |                    |
| <b>Instagram:</b>               | profe_marcela_cce  |                              |                    |
| <b>Curso</b>                    | 4° medio   | <b>Fecha máxima de envío</b> | Sábado, 23 de mayo |
| <b>Objetivo de aprendizaje:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender las características del carbono como base principal de la química orgánica.</li> <li>- Clasificar los carbonos en primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios según su unión a otros carbonos.</li> </ul>  |                              |                    |
| <b>Instrucciones:</b>           | <p><b>Responda</b> la siguiente guía con apoyo de los ejemplos e información que <b>aquí se presentan</b>, además utilice el <b>video explicativo que se encuentra disponible en mi cuenta de instagram</b>. Utilice las instancias de resolución de dudas en aula de consultas de instagram. Si no puede imprimir la guía cópiela en su cuaderno. Envíe la actividad al correo o instagram antes mencionado. Puede enviar fotografías de la actividad, para que estas puedan ser revisadas y retroalimentadas por el mismo medio.</p> |                              |                    |

### ¿Qué es la química orgánica?

La química orgánica es una subespecialidad de la química que se dedica al estudio de las estructuras, propiedades y reacciones que involucran a los compuestos que contienen al carbono como átomo central de su estructura. Sus orígenes se remontan a los trabajos del químico sueco Jöns Jacob Berzelius, quien en el siglo XVIII postuló la teoría vitalista, que afirmaba que los compuestos orgánicos solo podían ser elaborados o sintetizados por los organismos vivos a través de una misteriosa “fuerza vital” que estos poseían. Sin embargo, en 1828, el químico alemán Friedrich Wöhler logró sintetizar un compuesto orgánico (urea) en el laboratorio a partir de un compuesto inorgánico (cianato de amonio) en presencia de agua y calor.



▲ La urea ( $\text{H}_2\text{NCONH}_2$ ) ocupa un sitio especial en la química por su interés histórico, su importancia biológica y las aplicaciones comerciales a través de la fabricación de abonos y plásticos.

Hasta este descubrimiento, la urea solo se había obtenido a partir de la orina de los mamíferos. Por lo tanto, la síntesis de esta sustancia desencadenó el rechazo absoluto de la teoría vitalista de Berzelius. Desde entonces, y siguiendo con la línea de trabajo de Wöhler, se han logrado sintetizar muchos otros compuestos orgánicos, por lo que fue necesario estudiar sus propiedades para clasificarlos. Los compuestos químicos se clasifican para su estudio en orgánicos e inorgánicos, y estos a su vez se agrupan en diferentes familias según su composición y sus propiedades. Por ejemplo, entre los compuestos inorgánicos podemos considerar los óxidos, los hidróxidos, los ácidos y las sales.

¿Cuál es la diferencia entre los compuestos orgánicos e inorgánicos?

| Compuestos orgánicos   | Compuestos inorgánicos  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo punto de ebullición y de fusión en algunos casos</li> <li>• Malos conductores de la electricidad</li> <li>• Malos conductores de calor</li> <li>• Solubles en agua en algunos casos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado punto de ebullición y de fusión</li> <li>• Las sales son conductores de electricidad en medio acuoso</li> <li>• Malos conductores del calor</li> <li>• Solubles en agua a temperatura ambiente en algunos casos</li> </ul> |

En general, las sustancias que contienen uno o más átomos de carbono en su composición se denominan compuestos orgánicos; las restantes sustancias son los llamados compuestos inorgánicos.

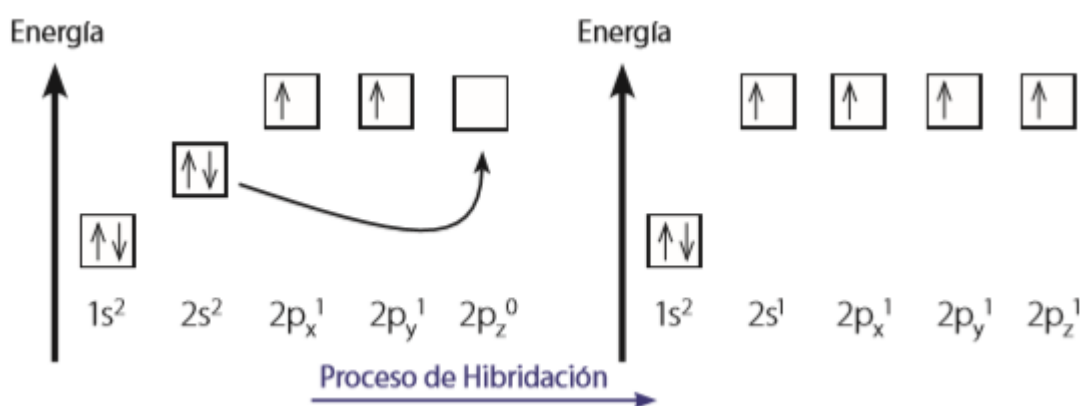
### Características del átomo de carbono

El carbono constituye el 0,027 % de la corteza terrestre, por lo que no es un elemento abundante. Como carbono elemental existe en cuatro formas alotrópicas cristalinas: grafito, diamante, fullereno y nanotubos de carbono. Otras formas con poca cristalinidad son el carbón vegetal, el carbón coque y el carbón negro de humo.

El gran número y diversidad de los compuestos orgánicos se explica por las características especiales que tiene el átomo de carbono: su electronegatividad y la tetravalencia.

**A. Electronegatividad.** El carbono se ubica dentro de la tabla periódica en el grupo 14 (IV A) y en el período 2, con una electronegatividad intermedia de 2,5 según la escala de Pauling. El átomo de carbono es capaz de unirse con otro átomo de C y con elementos como hidrógeno, oxígeno y nitrógeno principalmente. Al unirse no gana ni pierde electrones, sino que los comparte, formando enlaces covalentes.

**B. Tetravalencia.** El número atómico del carbono es seis ( $Z = 6$ ) y, como estudiaste el año anterior, su configuración electrónica es  $1s^2 2s^2 2p^2$ . Para que el carbono alcance su estabilidad dentro de los compuestos orgánicos debe estar unido a través de cuatro enlaces covalentes. La tetravalencia se debe a la cercanía energética existente entre los orbitales atómicos  $2s$  y  $2p$ , lo que facilita la migración de un electrón del orbital  $2s$  al orbital  $2p$ , permitiendo así la formación de los cuatro enlaces. Para lograr una mayor estabilidad y también explicar la forma de las moléculas se introduce el concepto de hibridación. Esta consiste en la combinación de los orbitales atómicos (OA) debido a la promoción de un electrón del orbital  $2s$  a un orbital  $2p$ , tal como muestra el siguiente esquema:



La nueva configuración del átomo de carbono tiene cuatro electrones desapareados, es decir,  $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ . Los cuatro orbitales que se forman por la combinación de un orbital  $s$  con tres orbitales  $p$  se denominan orbitales híbridos  $sp^3$ , los que poseen la misma energía. Esta condición que permite al carbono formar cuatro enlaces covalentes se llama tetravalencia. Estas uniones del átomo de carbono pueden ser con otros átomos de carbono o átomos distintos.

### Tipos de carbono en los compuestos orgánicos

Los átomos de carbono constituyentes de las estructuras orgánicas pueden ser clasificados según **el número de carbonos enlazados** y según su hibridación.

**A. Según el número de carbonos enlazados.** Los átomos de carbono presentes en una estructura orgánica pueden ser primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios. Esto dependerá del número de carbonos enlazados al átomo que estemos analizando.

**Terciario**  
Si el átomo de carbono está unido a tres átomos de carbono.

**Cuaternario**  
Si el átomo de carbono está unido a cuatro átomos de carbono.

CC(C)CC(C)(C)C

**Primario**  
Si el átomo de carbono está unido a un solo átomo de carbono.

**Secundario**  
Si el átomo de carbono está unido a dos átomos de carbono.

| Tipo de carbono | Tipo de hidrógeno |
|-----------------|-------------------|
| Primario        | Primario          |
| Secundario      | Secundario        |
| Terciario       | Terciario         |
| Cuaternario     | No existe         |



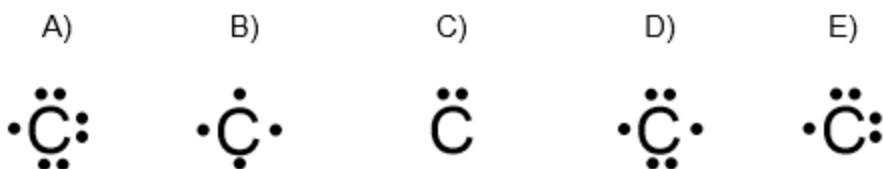
## ACTIVIDAD

### I. SELECCIONA LA ALTERNATIVA CORRECTA:

1. La Tetravalencia del carbono nos indica que, para completar su octeto, este elemento necesita:  
A) 2 electrones.    B) 3 electrones.    C) 4 electrones.    D) 5 electrones.    E) 6 electrones.

2. ¿Cuál(es) de los siguientes elementos se encuentra(n) en todos los compuestos orgánicos?  
I) Hidrógeno    II) Carbono    III) Nitrógeno  
A) Solo I    B) Solo II    C) Solo III    D) Solo I y II    E) Solo II y III

3. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a la estructura de Lewis del carbono?



4. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a la configuración electrónica del carbono en su estado hibridado?

- A)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$   
B)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$   
C)  $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$   
D)  $1s^2 2s^0 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$   
E)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_z^1$

5. ¿Cuál(es) de las siguientes alternativas es (son) correcta(s) con respecto al carbono?

- I) Se encuentra presente en los combustibles fósiles.  
II) Se presenta en dos tipos de cristales: el grafito y el diamante.  
III) Forma parte de todos los seres vivos.

- A) Solo I    B) Solo II    C) Solo III    D) Solo I y II    E) I, II y III

6. La formación de innumerables moléculas orgánicas radica en la:

- I) capacidad de un átomo de carbono de formar solo enlaces simples.  
II) propiedad del carbono de combinarse consigo mismo.  
III) capacidad de un átomo de carbono de ser tetravalente.

Es (son) correcta(s)

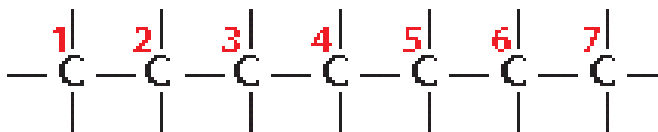
- A) solo I.    B) solo II.    C) solo I y II.    D) solo II y III.    E) I, II y III.



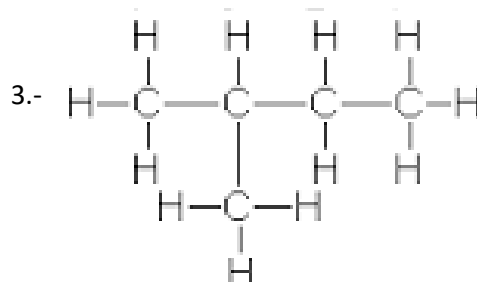
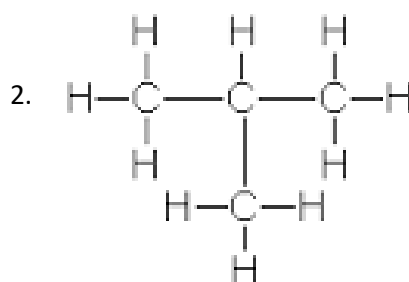
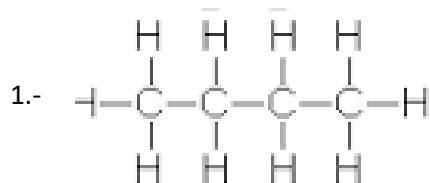
II. El heptano es un compuesto orgánico de fórmula molecular  $C_7H_{16}$ , presente en el petróleo y que se utiliza como referencia en pruebas de índice de octano en las gasolinas (octanaje).

**Completa** los átomos de hidrógeno faltantes en la estructura propuesta y clasifica cada uno de los carbonos como primario, secundario, terciario o cuaternario según corresponda.

| Carbono | Tipo de C |
|---------|-----------|
| C 1     |           |
| C 2     |           |
| C 3     |           |
| C 4     |           |
| C 5     |           |
| C 6     |           |
| C 7     |           |



III. Para cada una de las siguientes moléculas clasifica cada uno de los carbonos como primario, secundario, terciario o cuaternario según corresponda, e indica su cantidad en la tabla bajo las estructuras.



| Tipos de Carbono | Cantidad |
|------------------|----------|
| Primario         |          |
| Secundario       |          |
| Terciario        |          |
| Cuaternario      |          |

| Tipos de Carbono | Cantidad |
|------------------|----------|
| Primario         |          |
| Secundario       |          |
| Terciario        |          |
| Cuaternario      |          |

| Tipos de Carbono | Cantidad |
|------------------|----------|
| Primario         |          |
| Secundario       |          |
| Terciario        |          |
| Cuaternario      |          |