

GUÍA 15: “Características del Carbono (C)”

Nombre: _____ Curso: IIº ____ Fecha: Semana del 03/08/20

Puede guiar tu proceso con el libro en las páginas 126–137.

OA17 / Obj: Explicar la tetravalencia del carbono de acuerdo con las propiedades electrónicas de este elemento.



En la guía 14 iniciamos una nueva unidad, la cual se relaciona con la química orgánica, más conocida como la química del carbono.

Esta semana ahondaremos en las características del elemento Carbono (C), las cuales le permiten generar una gran variedad de compuestos orgánicos.

La química orgánica se centra en el estudio de compuestos que en su estructura contengan átomos de carbono unidos entre sí y con otros, mediante enlaces covalentes. Debido a eso, el átomo de carbono constituye la base de la vida en la Tierra, encontrándose presente en prácticamente todo lo que no rodea y en todos los organismos vivos o que alguna vez lo estuvieron. *¿Qué hace tan especial al elemento carbono?* Lo revisaremos a continuación.

EL CARBONO Y SU TETRAVALENCIA

En relación con la estructura del átomo de carbono, existen ciertas evidencias que nos ayudan a comprender la amplia diversidad de compuestos orgánicos que existen y que incluso, se pueden sintetizar o seguir descubriendo en el futuro.

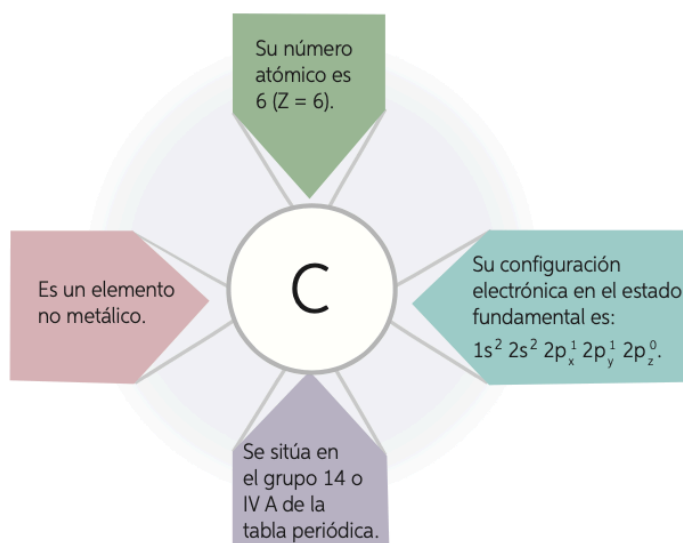
El carbono, que se representa simbólicamente con una C, es un elemento de carácter no metálico, que se ubica en el grupo 14, teniendo 6 protones en su núcleo.

La molécula orgánica más simple que se conoce es el metano, **CH₄**. En esta, el átomo de carbono se encuentra enlazado a cuatro hidrógenos (H), unidos entre sí mediante enlaces de tipo covalente, es decir, se comparten los electrones.

Bajo ese punto sería esperable que cada átomo de carbono en estado fundamental pudiera tener 4 electrones libres para compartir y así, formar los 4 enlaces que lo caracterizan, pero no es así, por eso el carbono es tan especial.

Para justificar y comprender esa capacidad para formar 4 enlaces, denominada desde ahora **tetravalencia**, los científicos han postulado un modelo que explica cómo el carbono puede generar esa cantidad de enlaces. Si bien, este modelo es tentativo, nos permite explicar la amplia diversidad de los compuestos formados por el átomo de carbono debido a su tetravalencia.

Dicho modelo se denomina **modelo de orbitales híbridos** y postula que, al reaccionar el carbono para formar enlaces, los electrones del último nivel de energía se separan, provocando que sus orbitales se mezclen y con ello, se formen 4 posibles enlaces.



PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

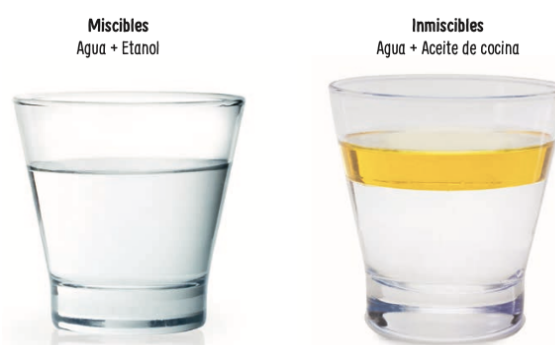
Además de su tetravalencia, el átomo de carbono tiene la particularidad de poseer un valor de **electronegatividad** intermedia. Es importante recordar que la electronegatividad es la capacidad que tiene un átomo para atraer electrones, los que se comparten por ejemplo, en un enlace covalente. Esta característica le permite formar enlaces con átomos más electronegativos como N, O, S, F y Cl o, enlaces con menor polaridad, por ejemplo, con el H.

Esta situación se relaciona directamente con la variedad de compuestos orgánicos que existen en la naturaleza y las propiedades que cada uno tiene. A continuación, revisaremos algunas de estas:

- **Solubilidad de compuestos orgánicos**

Los compuestos orgánicos tienen la propiedad de ser solubles, es decir, ser compatibles en varios tipos de disolvente. Generalmente para establecer la compatibilidad de soluto-solvente, se debe comprobar que ambas sustancias tengan una polaridad parecida, es decir, que cumplan con la regla de *“lo semejante disuelve a lo semejante”*.

Si dos o más líquidos son solubles entre sí, son llamados **miscibles**, esto significa que la solubilidad entre ellos es infinita, debido a que son compatibles. Por ejemplo, el etanol o el metanol y el agua son miscibles. En cambio, cuando un líquido no logra mezclarse con otro, en ninguna proporción, hablamos de que estos son **inmiscibles** y se notarán claramente ambas fases. Un ejemplo típico es el aceite-agua.



- **Temperaturas de fusión y de ebullición**

Generalmente los compuestos orgánicos **poseen puntos de fusión y de ebullición más bajos** que los compuestos inorgánicos. Por ejemplo, la sal (compuesto iónico – inorgánico) tiene un punto de fusión de 801 °C, mientras que la glucosa (compuesto orgánico) posee un punto de ebullición de 146 °C. Esta diferencia se explica debido a los enlaces y a las interacciones intermoleculares presentes en los compuestos.

Los compuestos inorgánicos, poseen una alta temperatura de fusión y ebullición debido a que existen grandes fuerzas de interacción que, para poder romperlas necesitan de mucha energía. En cambio los compuestos orgánicos poseen enlaces de tipo covalente, los cuales interactúan con fuerzas de interacción débiles conocidas como fuerzas de Van der Waals, motivo por el cual sus temperaturas de fusión y ebullición son menores.

- **Conductividad**

Dada la naturaleza de los enlaces, los compuestos orgánicos **generalmente no conducen la electricidad**. Sin embargo existe la **química organometálica** que estudia compuestos que poseen características duales, provenientes de la orgánica y la inorgánica.

- **Densidad**

Muchos compuestos orgánicos tienen menor densidad que el agua, por lo que flotan sobre esta. En general solo aquellos compuestos orgánicos que contienen varios átomos de halógenos (F, Cl, Br, I, etc.) tienen densidades mayores a 1,2 g/cm³ (la densidad del agua es de 1 g/cm³)

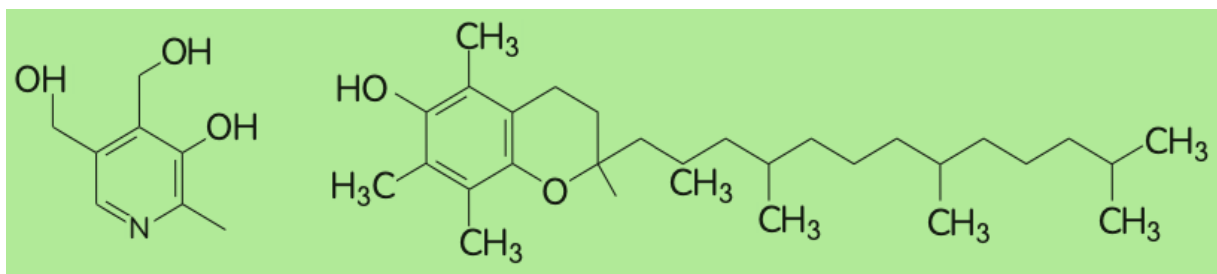
- **Viscosidad**

Otra propiedad física interesante corresponde a la viscosidad, que es a la resistencia de los líquidos a la deformación o a su capacidad de fluir. Mientras más puentes de hidrógeno puedan formar, generalmente mayor es su viscosidad.

ACTIVIDAD

I. Analiza el siguiente caso y responde las preguntas.

Las vitaminas son compuestos orgánicos imprescindibles para la vida. La vitamina B6 forma parte del complejo B y es soluble en agua, mientras que la vitamina E no lo es. La solubilidad de un compuesto orgánico viene dada por la cantidad de puentes de hidrógeno que se forman. Los puentes de hidrógeno se forman entre los átomos F-H, O-H y N-H; entre las moléculas del soluto y el agua.



a) Observando las moléculas anteriores, identifica a qué vitamina corresponde cada una de las estructuras.

b) ¿Qué criterios utilizaste para identificarlas? Explica.

El metanol (CH_3OH) y el etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$) son dos compuestos orgánicos solubles en agua. Sin embargo, el consumo de cada uno de ellos tiene consecuencias muy diferentes en nuestro organismo.

El etanol está presente en bebidas alcohólicas y puede ser consumido en cantidades moderadas para evitar riesgos a la salud. En cambio, el metanol consumido en igual cantidad produce vómitos, dolores de cabeza y abdomen. Además, el consumo de metanol puede producir ceguera, intoxicación y eventualmente la muerte.

Fuente: AGQ Labs & Technological Services. (2018). Metanol: Toxicidad, regulación y análisis. Recuperado de <https://agqlabs.cl/wp-content/uploads/Metanol-toxicidad-regulacion-y-analisis.pdf>

a) Solo con el texto, ¿cómo podrías identificar que ambas sustancias pertenecen a la misma familia de compuestos orgánicos? Describe.

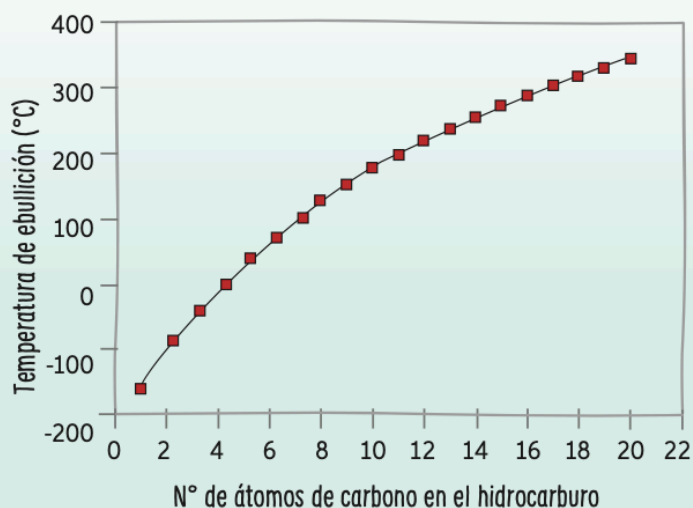
b) Teniendo en cuenta que ambos compuestos son solubles en agua, ¿por qué crees tú que tienen efectos tan distintos en nuestro organismo? Describe.

II. Observa la información que aparece a continuación y luego responde.

a) ¿Cómo varía el punto de ebullición al aumentar el número de átomos de carbono en una molécula? Describe.

b) Considerando que las fórmulas químicas de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$), sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) y ribosa ($C_5H_{10}O_5$). Indica el probable orden de ebullición de estas sustancias.

Gráfico 1: Temperatura de ebullición de hidrocarburos en función de la cantidad de carbonos que lo conforman



Monitoreando mi aprendizaje

Al finalizar, completa el siguiente cuadro en tu cuaderno o en la misma guía. Luego, lee cada una de las

Criterio	L	ML	PL	NL
Tuve una disposición positiva para desarrollar la guía.				
Busqué memes científicos que me dieran inspiración para la creación del mío.				
Observé el video adjunto de explicación y puse atención, anotando las ideas relevantes.				
Cuando tuve una duda, le pregunté a mi profesora de nivel, mis compañeros o busqué la información necesaria.				
Explico la relevancia que tiene el carbono en cuanto a la formación de compuestos orgánicos.				
Identifico propiedades del carbono que permiten explicar algunas características de los compuestos orgánicos.				
Puedo describir la tetravalencia del carbono, mencionando la importancia que esta tiene para la formación de diferentes compuestos orgánicos.				

aseveraciones y marca con una X, dependiendo tu respuesta:

L = Logrado. ML = Medianamente logrado. PL = Por lograr. NL= No logrado.