



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN



LEY DE CREACION N° 29304-RESOLUCION DE FUNCIONAMIENTO N° 647-2011-CONAFU

Introducción a la Química Orgánica

DRA. IRMA RUMELA AGUIRRE ZAQUINAULA

EL TERMINO ORGÁNICO

Literalmente significa:

Derivado de los organismos vivos

- Originalmente la ciencia de la química orgánica era el estudio de los compuestos que se extraían de los organismos vivos o productos naturales.

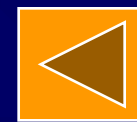
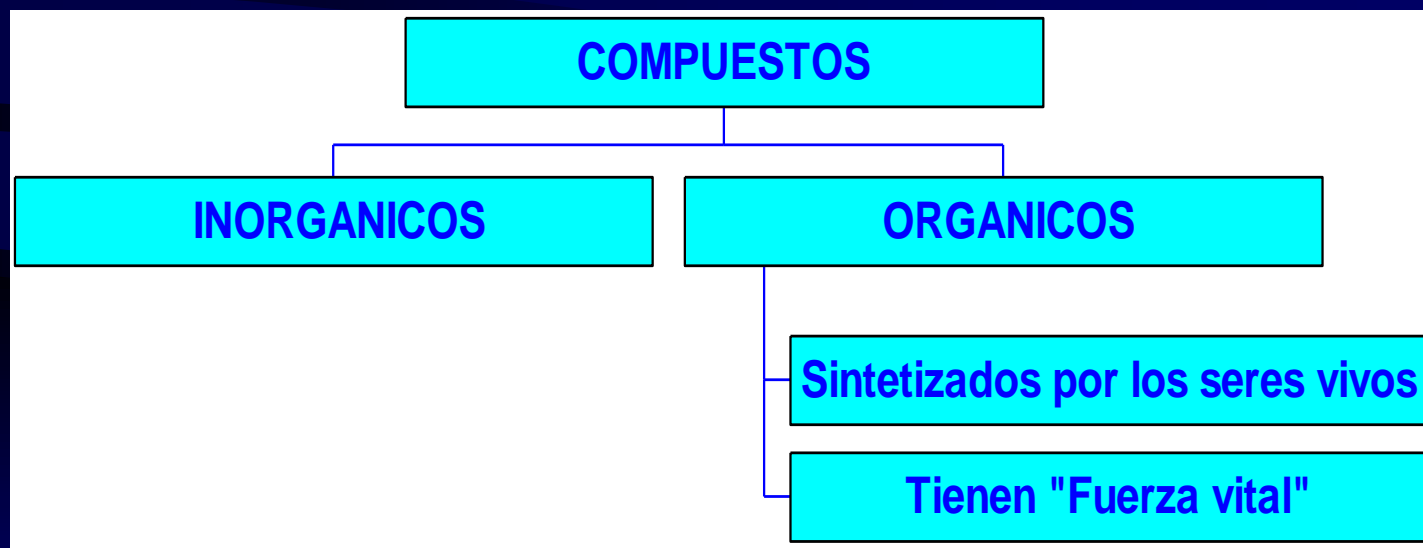




La creencia en que los productos naturales necesitaban de una fuerza vital para ser creados

Jacob Berzelius (1807)

Realiza la primera clasificación de los compuestos orgánicos
Define a los compuestos orgánicos, aquellos que proceden de los seres vivos y están constituidos por unos pocos elementos (Teoría del Vitalismo).



En el siglo XIX la experimentación demostró que los compuestos orgánicos se podían sintetizar a partir de compuestos inorgánicos .

Friedrich Wöhler (1828)

▶ Primera Síntesis orgánica:

En 1828, Friedrich Wöhler sintetizó la urea al llevar a ebullición cianato de amonio en agua.



(cianato de amonio)

INORGÁNICO

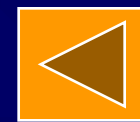
calor



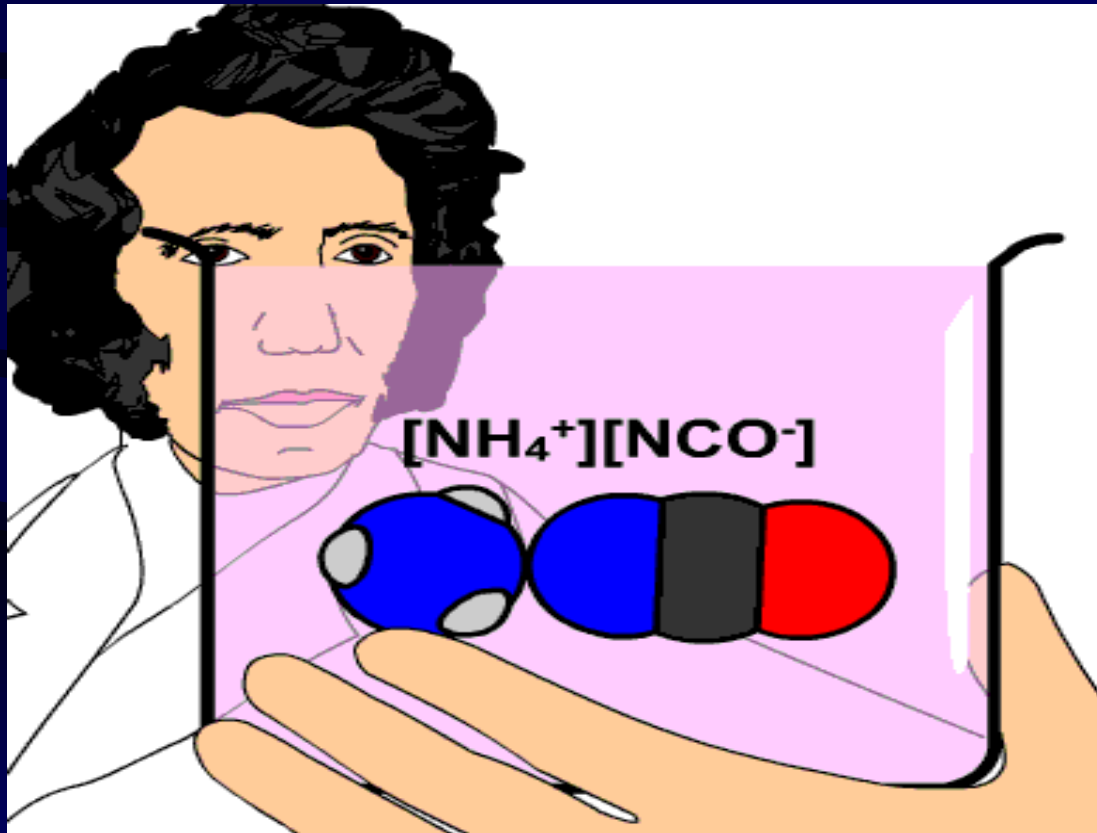
(urea)

ORGÁNICO

Así desmintió la teoría de “la fuerza vital”, que decía que los compuestos orgánicos sólo podían ser formados por seres vivos.



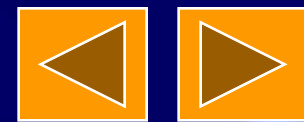
Friedrich Wöhler estudiando la síntesis de la urea



August Kekulé (1861)

- QUÍMICA ORGÁNICA:

- La Química de los “Compuestos del Carbono”.



Química orgánica en la actualidad:

Es la rama de la Química que estudia los compuestos orgánicos.

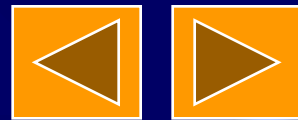


Actualidad:

- Número de compuestos:

– <u>Inorgánicos:</u>	unos	100.000
– <u>Orgánicos:</u>	unos	7.000.000

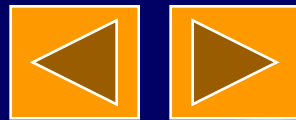
(plásticos, insecticidas, jabones, medicamentos, gasolinas, fibras textiles...)



Actividad: Dados los siguientes compuestos,
identifica cuales de ellos son compuestos
orgánicos:

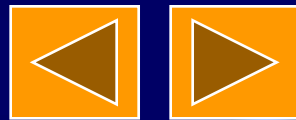
$\text{CH}_3\text{-COOH}$; CaCO_3 ; KCN ; $\text{CH}_3\text{-CN}$; NH_4Cl ;
 $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_3$

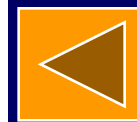
- $\text{CH}_3\text{-COOH}$; $\text{CH}_3\text{-CN}$; $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$;
 $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_3$



IMPORTANCIA DE LA QUIMICA ORGANICA

- Plásticos: pvc, poliestireno, polietileno, teflón.
- Fibras textiles
- Insecticidas
- Colorantes
- Explosivos
- Detergentes







Molinos & Cia. S.A.
FERTILIZANTES

UREA

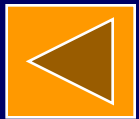
FERTILIZANTE

46% NITROGENO

PESO: 50 Kg

PRODUCTO IMPORTADO POR:
MOLINOS & CIA. S.A.

LIMA		345-0900
PIURA	(073)	33-7807
TRUJILLO	(044)	26-6732
CHICLAYO	(074)	22-3566
AREQUIPA	(054)	26-8260
MATARANI	(054)	66-7160





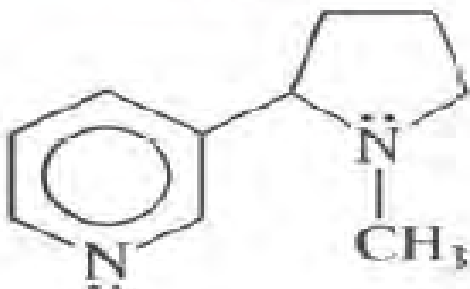


Compuestos orgánicos aislados de organismos vivos

TABACO



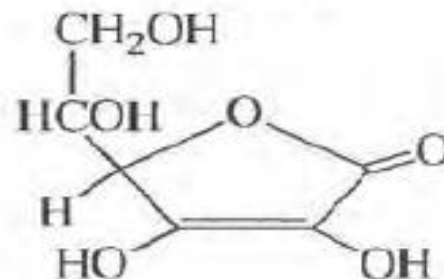
nicotina



ESCARAMUJOS



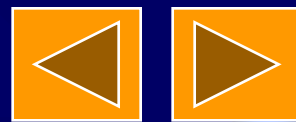
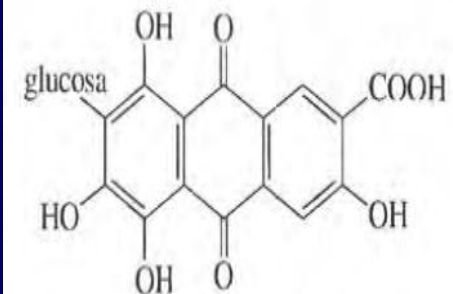
vitamina C



CARMIN



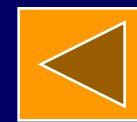
carmin



COMPUESTO ORGÁNICO

Son sustancias químicas que contienen Carbono formando enlaces covalentes C-C o C-H, excepto los carburos, carbonatos y óxidos de carbono.

En muchos casos contienen oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, boro, halógenos y otros elementos.



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

Propiedades	Orgánicos	Inorgánicos
Fuentes	Pueden extraerse de materias primas que se encuentran en la naturaleza, de origen animal o vegetal, o por síntesis orgánica.	Se encuentran libres en la naturaleza en forma de sales, óxidos.
Elementos	Básicos: C, H Ocasionales: O, N, S, y halógenos Trazas: Fe, Co, P, Ca Zn	Todos los elementos de la tabla periódica (104)
Enlace predominante	Covalente	Iónico, algunas veces covalente
Estado Físico	Gases, líquidos o sólidos	Son generalmente sólidos
Reacciones	Lentas y rara vez cuantitativas	Instantáneas y cuantitativas
Volatilidad	Volátiles	No volátiles
Puntos de fusión	Bajos: 300° C	Altos: 700° C
Solubilidad en agua	No solubles	Solubles
Solubilidad en solventes orgánicos	Solubles	No solubles

DIFERENCIA ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

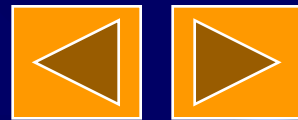
En la tabla se hace una comparación entre un compuesto orgánico (benceno) y uno inorgánico (cloruro de sodio) presentando algunas propiedades específicas.

	BENCENO	CLORURO DE SODIO
Fórmula	C_6H_6	Na Cl
Solubilidad en H_2O	Insoluble	Soluble
Solubilidad en gasolina	Soluble	Insoluble
Inflamable	Sí	No
Punto de fusión	$5,5^{\circ} C$	$801^{\circ} C$
Punto de ebullición	$80^{\circ} C$	$1413^{\circ} C$
Densidad	$0,88 \text{ g/cm}^3$	$2,7 \text{ g/cm}^3$
Enlaces	Covalentes	Iónico

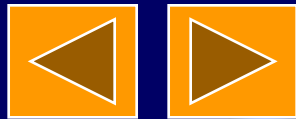
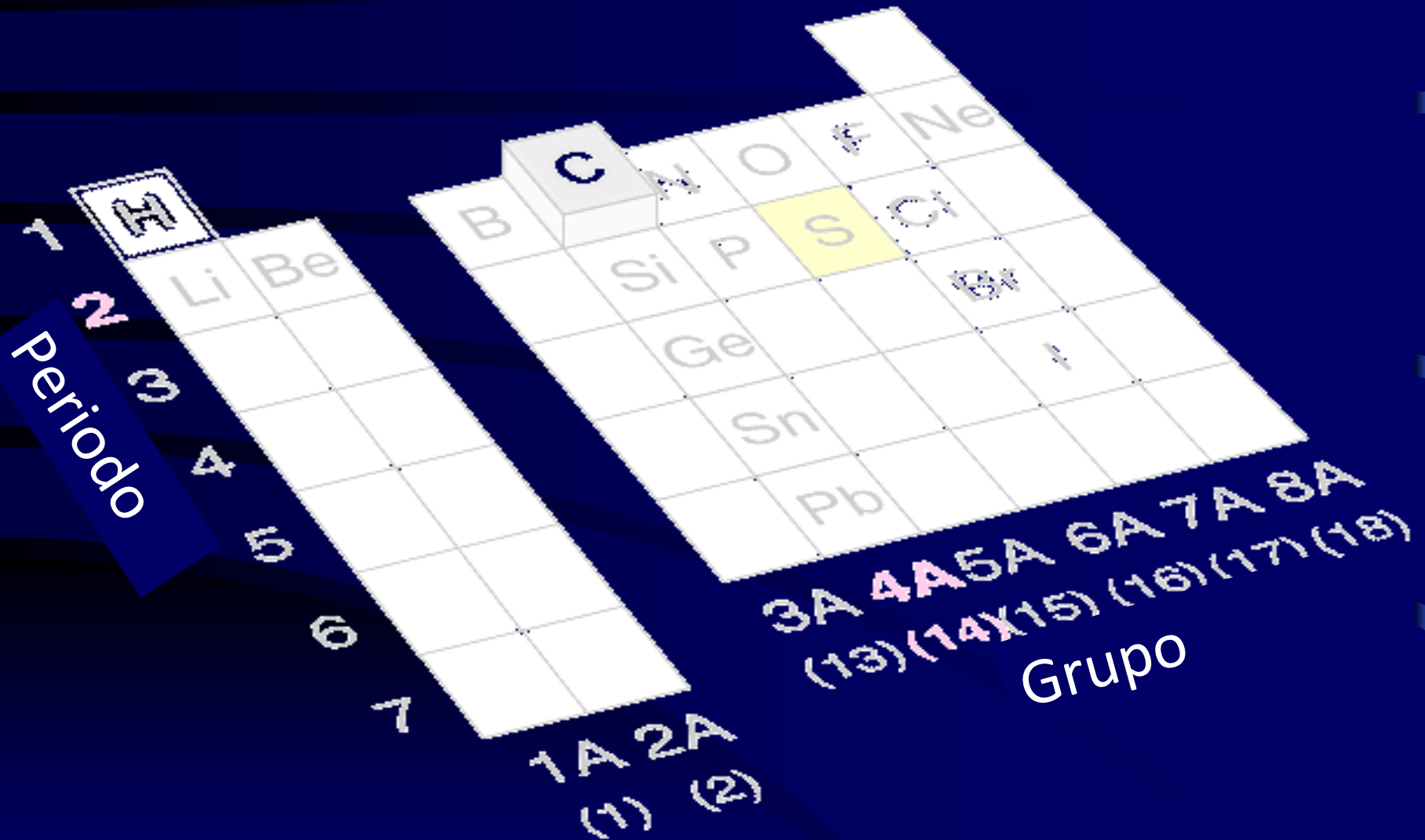


El carbono Orgánico

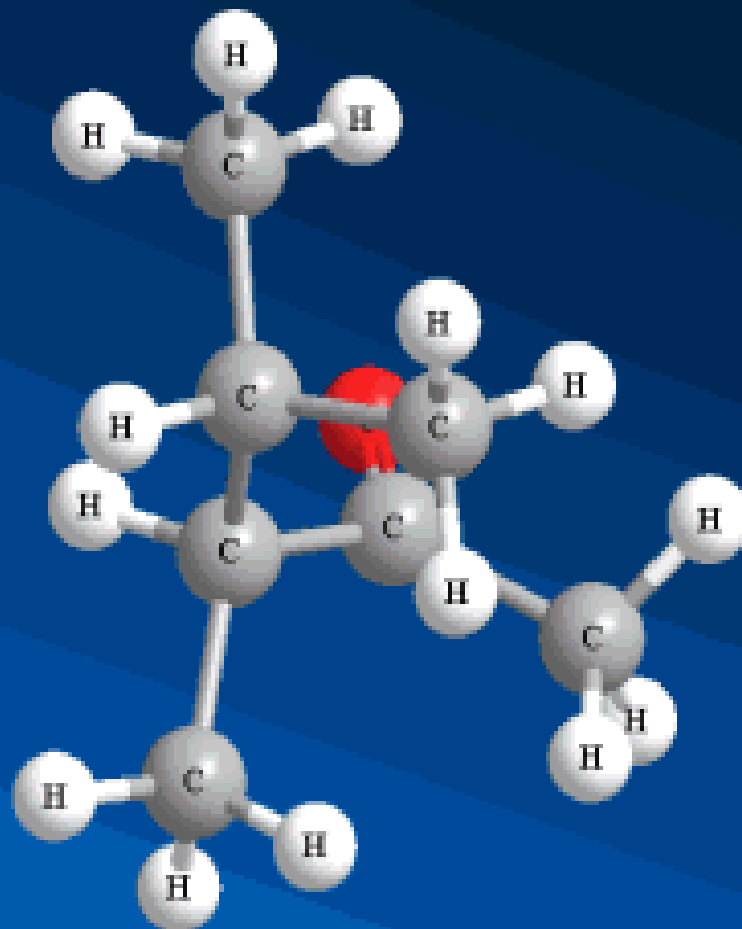
- Tienen enlace covalente
- No resisten a altas temperaturas (35 ° a 40°)
- Son moléculas apolares.



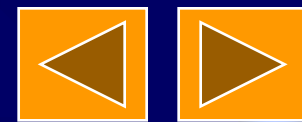
La posición del carbono en la Tabla Periódica



Estructura orgánica



Compuesto 2



ESTRUCTURAS ORGÁNICAS

REPRESENTACION DE COMPUESTOS ORGANICOS

▶ **Fórmulas Empírica.** Indica que elementos y en que número están presentes

▶ Ej. CH_2O

▶ **Fórmulas Molecular.**

▶ Ej. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$



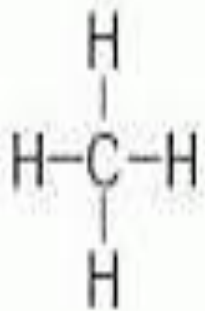
ESTRUCTURAS ORGÁNICAS

- **Fórmula estructural condensada.** Se omite los enlaces con el H y se indica su número con subíndices.
- $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$
- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$



ESTRUCTURAS ORGÁNICAS

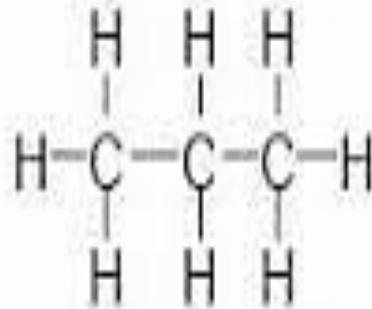
- **Estructuras de lewis** . Representa todos los átomos y enlaces. **Ejm**



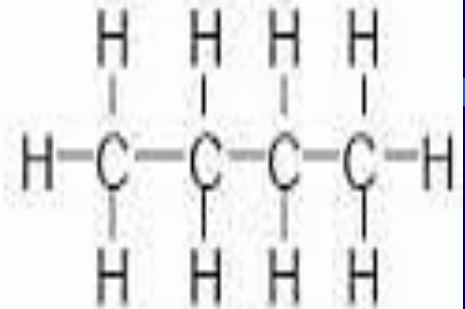
metano



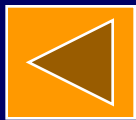
etano



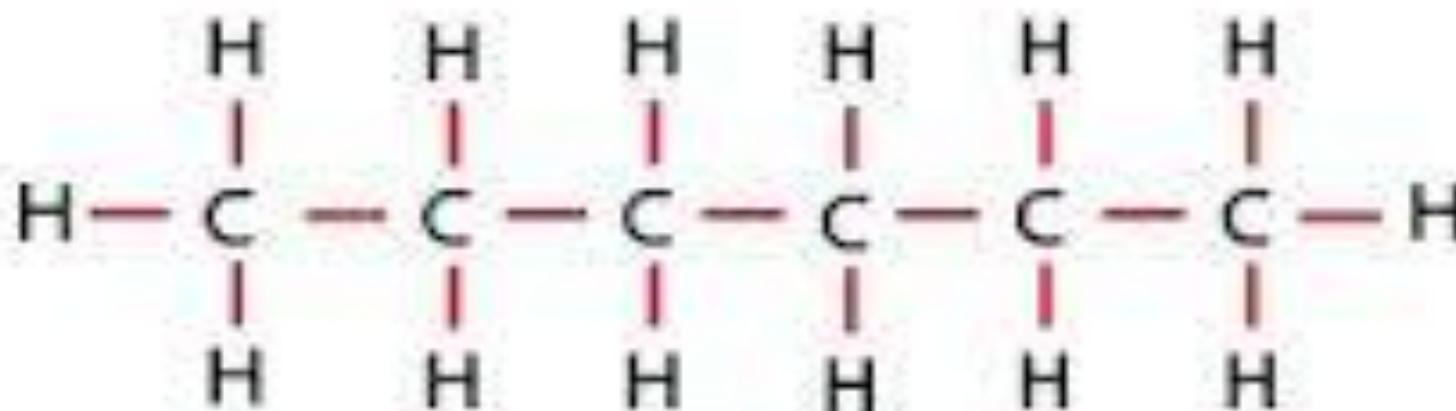
propano



butano

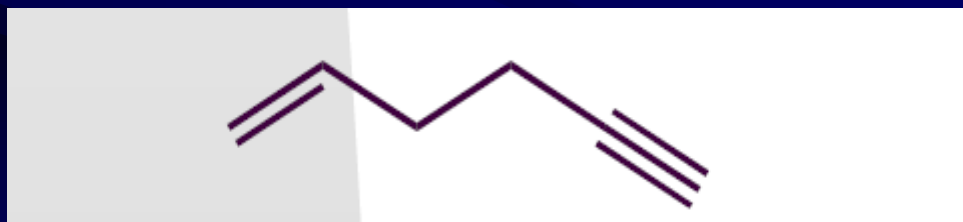
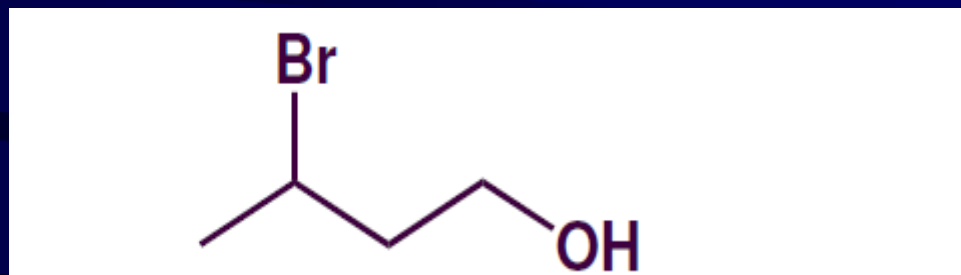


HEXANO



ESTRUCTURAS ORGÁNICAS

- **Fórmulas lineoangulares.** Se representa la cadena carbonada en zig-zag.



Tipos de carbono en los compuestos orgánicos

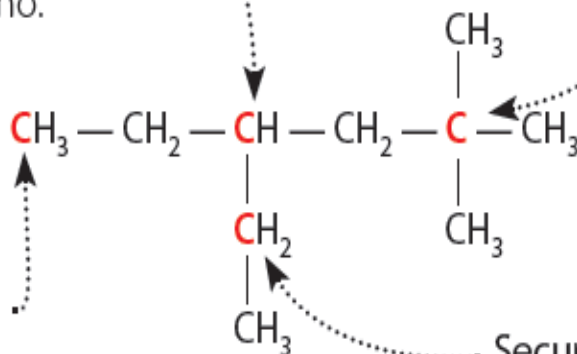
A. Según el número de carbonos enlazados. Los átomos de carbono presentes en una estructura orgánica pueden ser primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios.

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.



Primario

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

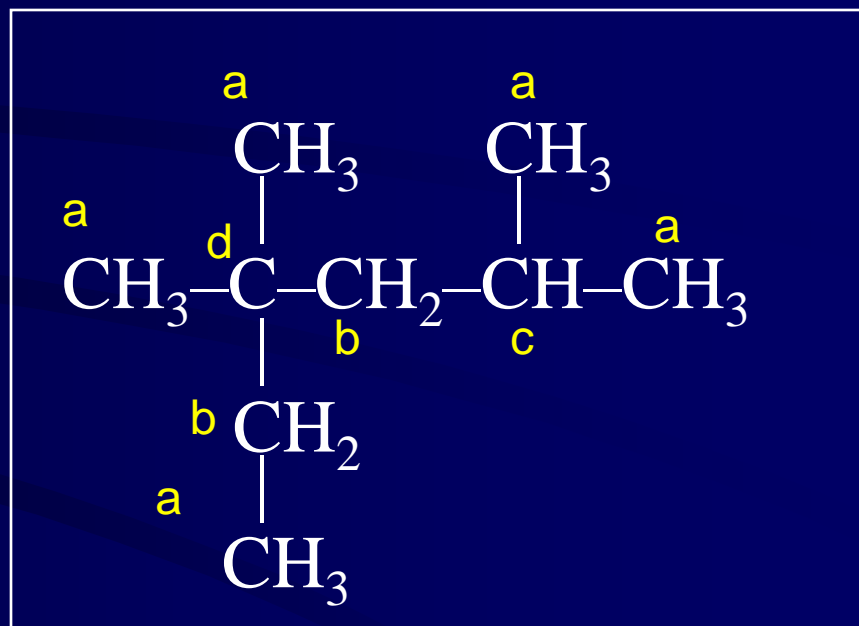
Secundario

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

Tipos de átomos de carbono (en las cadenas carbonadas)

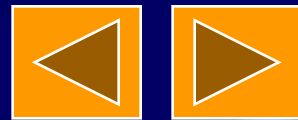
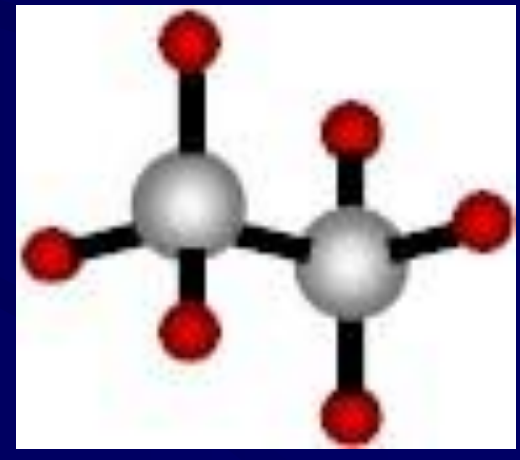
- Primarios (a)
- Secundarios (b)
- Terciarios (c)
- Cuaternarios (d)



Propiedades del Carbono

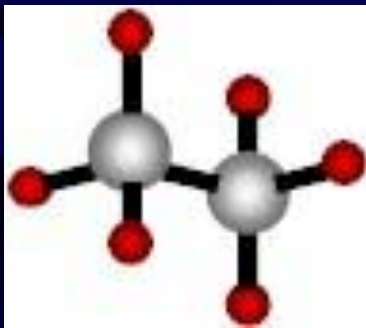
TETRAVALENCIA

El átomo de carbono es capaz de compartir sus cuatro electrones de valencia con otros átomos, formando cuatro enlaces covalentes.

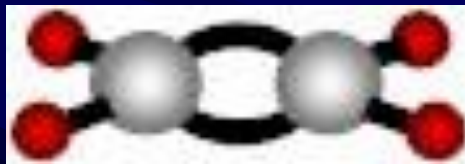


AUTOSATURACIÓN

El átomo de carbono puede compartir sus electrones de valencia con otro átomo de carbono, formando enlaces carbono-carbono con gran facilidad.



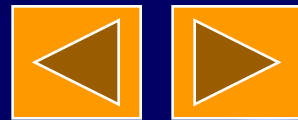
ENLACE SIMPLE



ENLACE DOBLE



ENLACE TRIPLE



HIBRIDACIÓN

Tipo de hibridación	Geometría molecular	Ángulo de enlace
sp^3	Tetraédrica	109.5°
sp^2	Triangular plana	120°
sp	Lineal	180°



Tipos de enlace

- **Enlace simple:** Los cuatro pares de electrones se comparten con cuatro átomos distintos.

Ejemplo: CH_4 , $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

- **Enlace doble:** Hay dos pares electrónicos compartidos con el mismo átomo.

Ejemplo: $\text{H}_2\text{C=CH}_2$, $\text{H}_2\text{C=O}$

- **Enlace triple:** Hay tres pares electrónicos compartidos con el mismo átomo.

Ejemplo: $\text{HC}\equiv\text{CH}$, $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{N}$



Ejercicio: Sabemos que un compuesto orgánico tiene de fórmula empírica C_2H_5N y su masa molecular aproximada es de 130 g/mol. Escribe cual será su fórmula molecular.

- $12 \times 2 + 5 \times 1 + 14 = 43$
 $130/43 = 3$ (aprox) (Buscar número entero)

La fórmula molecular será:



Ejemplo: Un compuesto orgánico dio los siguientes porcentajes en su composición: 71,7 % de cloro y 4,1 % de hidrógeno. Además, 1 litro de dicho compuesto en estado gaseoso medido a 745 mm Hg y 110 °C tiene una masa de 3,12 g. Hallar su fórmula empírica y su fórmula molecular.

$$\frac{71,7 \text{ g}}{35,5 \text{ g/mol}} = 2,02 \text{ mol Cl}; \quad \frac{4,1 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 4,1 \text{ mol H}$$

$$\frac{24,2 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 2,02 \text{ mol C}$$

- Dividiendo todos por el menor (2,02) obtenemos la fórmula empírica: **CH₂Cl**

- $$M = \frac{m \cdot R \cdot T}{p \cdot V} = \frac{3,12 \text{ g} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot 383 \text{ °K}}{\text{mol} \cdot \text{K} \cdot 0,745 \text{ mm Hg} \cdot 1 \text{ L}} \cdot \frac{760 \text{ mm Hg}}{1 \text{ atm}} = \mathbf{100 \text{ g/mol}}$$

- Luego la fórmula molecular será:



EJERCICIO DE APLICACIÓN.

Completa el siguiente cuadro:

Nombre	Fórmula molecular	Fórmula empírica	Fórmula estructural	
			Condensada	Completa o desarrollada
metano	CH ₄	CH ₄	CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
etano	C ₂ H ₆	CH ₃	CH ₃ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
propano	C ₃ H ₈	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
butano	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₅	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
pentano	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
hexano	C ₆ H ₁₄	C ₃ H ₇	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$