

Compuestos orgánicos

La QUÍMICA ORGÁNICA es una rama de la química que estudia los COMPUESTOS DEL CARBONO. El término "orgánico" antiguamente se utilizaba para denominar los compuestos químicos que se obtenían de fuentes vegetales y animales, o sea, materiales producidos por organismos vivos ya que se creía que estos poseían una "fuerza vital". Esto se basa en la Teoría Vitalista dominante hasta el siglo XIX en la cual surgió esta rama de la química.

Lo que tenían en común todos estos compuestos es que contenían al elemento carbono (C). Debido a que el carbono es el principal elemento dentro de la química orgánica, es común que ésta sea denominada "química del carbono".

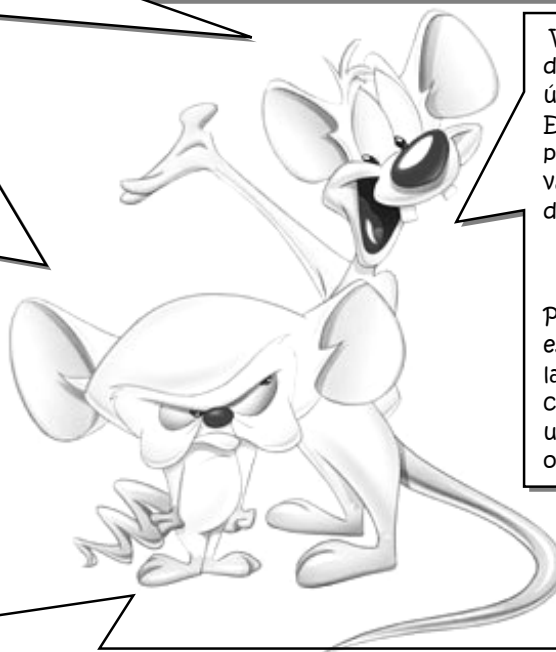
Luego de haber quedado establecido que dichos compuestos no tenían que proceder necesariamente de fuentes vivas, ya que podían sintetizarse en el laboratorio, se continuó denominándolos orgánicos.

El Carbono es un elemento de gran importancia para los organismos vivos, ya que forma parte de glúcidos, lípidos y proteínas, entre otros. Se conocen unas 600 mil sustancias en cuya composición no interviene el carbono, pero pasan de 24 millones el número de compuestos de carbono conocidos!!!

¿Cómo es posible tanta cantidad de compuestos? El Carbono (a diferencia del resto de los elementos) presenta la propiedad de poder enlazarse consigo mismo formando largas cadenas de cientos de átomos. A esta propiedad se la conoce con el nombre de **concatenación**, y ha sido detectada en muy pocos elementos (ej. silicio), aunque las cadenas de carbono son las más abundantes y extensas.

¿SABÍAS QUÉ?

Las moléculas orgánicas pueden formar parte de medicamentos, vitaminas, plásticos, fibras sintéticas y naturales, aceite de calefacción, grasas, ceras, asfaltos, y todo lo que se fabrica gracias a la industria petroquímica: automóviles, pegamentos, pinturas, ropa, combustibles, zapatillas deportivas, juguetes, tintas, desodorantes, maquillaje, discos, computadoras, teléfonos, fertilizantes, y un sinnúmero de productos más!!!



Veamos algunas características del carbono que nos serán útiles!!!

Es un elemento del grupo IV A, por tanto posee 4 electrones de valencia que según el diagrama de Lewis se representa así:



Por eso se dice que el carbono es **tetravalente**, puede formar largas cadenas de átomos de carbono y a su vez éstos pueden unirse entre sí formando dobles o triples enlaces.


CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS:

- Están formados por C, H, O, Halógenos y algunos no metales (N, S y P).
- Se forman de cadenas estables entre los átomos de carbono y esta propiedad se llama **CONCATENACIÓN**.
- En general, son solubles en disolventes apolares como el tetracloruro de carbono (CCl₄), hexano (C₆H₁₄), derivados del petróleo (querosen, disan, thinner) o en disolventes de baja polaridad: alcoholes, ácido etanoico (ácido acético) y la propanona (acetona).
- Suelen ser insolubles en agua ya que es un disolvente fuertemente polar. De todos modos se debe analizar la estructura de cada compuesto en particular, ya que algunos son solubles en agua debido a la formación de puentes de hidrógeno con ella.
- Generalmente son **NO ELECTROLITOS**, es decir que no conducen la corriente eléctrica ni fundidos ni en solución, esto indica que el tipo de enlace predominante es el covalente.
- Presentan puntos de fusión y ebullición bajos, (en general se encuentran por debajo de los 300 °C), aunque existen excepciones.
- Los compuestos orgánicos se descomponen con facilidad por la acción del calor y son combustibles en su gran mayoría. Arden en presencia de oxígeno y dicha reacción química se denomina **COMBUSTIÓN**.
- Presentan estructura molecular variable, para una misma fórmula general frecuentemente son posibles varias estructuras moleculares distintas. A esta propiedad se le llama **ISOMERÍA**.

A continuación se desarrollarán algunas propiedades importantes para este curso:

ESTRUCTURAS:

Las estructuras de los compuestos orgánicos pueden representarse de diferentes maneras:

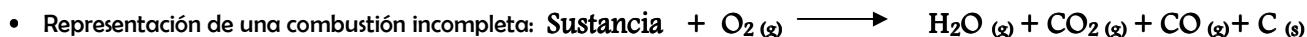
FÓRMULA GLOBAL	FÓRMULA DESARROLLADA	FÓRMULA SEMI-DESARROLLADA	FÓRMULA ZIG-ZAG
Aparecen los elementos y el número de átomos de cada uno en la molécula Por ej: C ₄ H ₁₀ .	<pre> H H H H H - C - C - C - C - H H H H H </pre>	<pre> CH₃ CH₂ CH₂ CH₃ </pre>	

COMBUSTION:

La combustión es una reacción química que se da con rapidez en la que interviene un combustible y un comburente con gran desprendimiento de luz y calor. En la gran mayoría de los casos el comburente es el dióxigeno del aire y la reacción se inicia cuando se le acerca fuego o una chispa eléctrica. Cuando se quema un hidrocarburo en aire, éste reacciona con el O₂ produciendo dióxido de carbono y agua. Si no hay suficiente O₂ presente, se produce monóxido de carbono además de CO₂. Una restricción aún más severa del O₂ causa la producción de partículas finas de carbono denominadas hollín (o carbón sólido).

Según la disponibilidad de oxígeno que esté presente al reaccionar, se pueden distinguir dos tipos de combustiones:

- **Combustión completa:** es aquella que se produce cuando hay suficiente cantidad de oxígeno, esta clase de reacción se manifiesta con una llama de color azul.
- **Combustión incompleta:** este tipo de reacción tiene lugar cuando hay carencia de oxígeno y se aprecia una llama de color amarillo - anaranjado.



ISOMERIA:

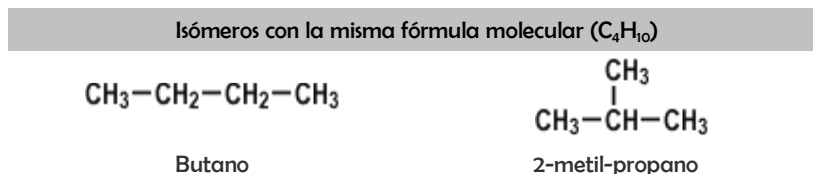
Los isómeros son sustancias diferentes que tienen la misma FÓRMULA GLOBAL (composición química idéntica), pero que difieren en la disposición de los átomos, es decir en su FÓRMULA DESARROLLADA. Por tanto, sus propiedades físicas y químicas son distintas. Existen tres tipos de isómeros estructurales:

- 1) de cadena
- 2) de posición
- 3) de función

1) Isómeros de cadena:

Son aquellos compuestos que se diferencian en la cantidad de carbonos de la cadena principal. Este tipo de isomería es frecuente entre alcanos de cadenas lineales y ramificadas con el mismo número de átomos de carbono.

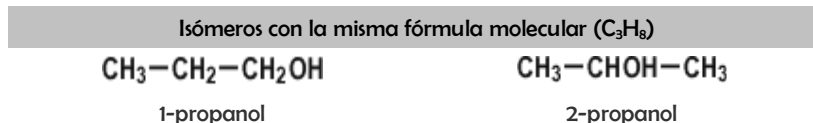
Por ejemplo:



2) Isómeros de posición:

Son aquellos compuestos que se diferencian en la posición del grupo funcional dentro de la cadena carbonada. Un doble enlace puede estar en una posición cambiada, o un grupo alcohol, etc.

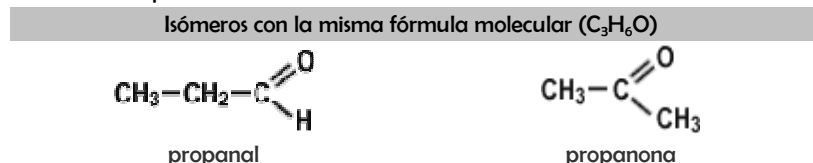
Por ejemplo:



3) Isómeros de función:

Son aquellos compuestos que presentan diferentes grupos funcionales. Un ejemplo corriente son las cetonas con los aldehídos, tienen la misma fórmula global pero son distintos tipos de sustancias.

Por ejemplo:



PRINCIPALES FAMILIAS DENTRO DE LA QUIMICA DEL CARBONO:

NOMBRE DE LA FAMILIA	GRUPO FUNCIONAL	EL NOMBRE TERMINA EN	EJEMPLO
1) H I D R O C A R B U R O S			
Alcanos	$\begin{array}{c} & \\ -C & -C- \\ & \end{array}$	-ano	$CH_3-CH_2-CH_3$
Alquenos	$>C=C<$	-eno	$CH_3-CH=CH-CH_3$
Alquinos	$-C\equiv C-$	-ino	$CH\equiv CH$
2) COMPUESTOS ORGÁNICOS OXIGENADOS			
Alcoholes	$-OH$	-ol	CH_3-CH_2OH
Aldehídos	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ H \end{array}$	-al	$CH_3-CH_2-C\begin{array}{c} O \\ \\ H \end{array}$
Cetonas	$>C=O$	-ona	$CH_3-C\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3 \end{array}$
Ácidos carboxílicos	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ OH \end{array}$	-ico, -oico	$CH_3-C\begin{array}{c} O \\ \\ OH \end{array}$
3) COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS			
Aminas	$\begin{array}{c} -N- \\ \end{array}$	-amina	$CH_3-CH_2-NH_2$
Amidas	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ N \\ \end{array}$	-amida	$CH_3-C\begin{array}{c} O \\ \\ NH-CH_3 \end{array}$

NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGANICOS SEGUN REGLAS IUPAC:

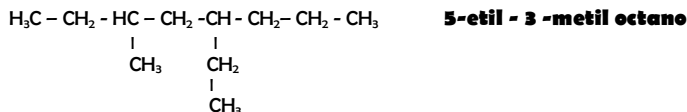
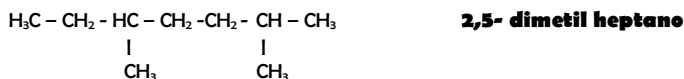
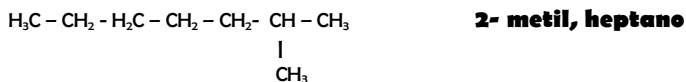
- Elegir dentro del compuesto la cadena de carbonos más larga que contenga al grupo funcional (ver cuadro anterior). En caso de que exista más de una cadena con el mismo número de átomos de carbono, se elige como principal la que posea mayor número de ramificaciones. A los grupos unidos a la cadena principal se les llama ramificaciones, sustituyentes o cadenas laterales.
- Según el número de átomos de carbono que posea la cadena principal, utilizar el prefijo que corresponda, seguido de la terminación de la familia a la que pertenece.

Número de carbonos	Prefijo	Número de carbonos	Prefijo
1	met	6	hex
2	et	7	hept
3	prop	8	oct
4	but	9	non
5	pent	10	dec

- Numerar la cadena principal de forma tal que el carbono 1 sea el extremo más cercano al grupo funcional o a la primera ramificación si es un alcano.
- Utilizando la numeración anterior, indicar la posición del grupo funcional y/o ramificaciones. *Las ramificaciones se nombran con el mismo prefijo que indica el número de átomos de carbono y la terminación "il".*
 - Si una ramificación se repite, se agregan prefijos que indican cuántas veces (di-, tri- tetra-, etc.) y se anotan las posiciones separando los números mediante comas.
 - Si son varias ramificaciones diferentes, se nombran por orden alfabético anteponiendo a cada uno un número que indique la posición de la cadena principal donde está unido.
- El nombre completo del compuesto se escribe nombrando primero las ramificaciones con su posición seguidas de el nombre de la cadena principal (indicando el número de carbono en el que se ubica el grupo funcional).

Recordar que entre los números se colocan comas y entre las palabras y los números se colocan guiones.

Ejemplos:



HIDROCARBUROS:

Son compuestos formados por cadenas constituidas únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. Se clasifican en: alifáticos y aromáticos. En este curso se trabajará solamente con los alifáticos.

ALIFÁTICOS	
Acíclicos	Cíclicos
Cadena abierta: Saturados: -alcanos (enlaces simples) Insaturados: -alquenos (enlaces dobles) -alquinos (enlaces triples)	Cadena cerrada

Propiedades físicas de hidrocarburos alifáticos acíclicos:

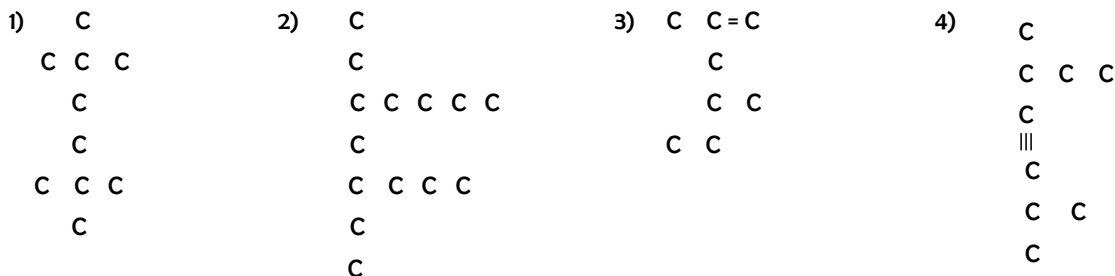
	ALCANOS	ALQUENOS	ALQUINOS
Fórmula general	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	C_nH_{2n}	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Estado de agregación (a presión normal y temperatura ambiente)	✓ De 1 a 4 átomos de Carbono: Gaseoso ✓ De 5 a 17 átomos de Carbono: Líquido ✓ Más de 18 átomos de Carbono: Sólido	✓ De 2 a 4 átomos de Carbono: Gaseoso ✓ De 5 a 18 átomos de Carbono: Líquido ✓ Más de 18 átomos de Carbono: Sólido	✓ De 2 a 4 átomos de Carbono: Gaseoso ✓ De 5 a 17 átomos de Carbono: Líquido ✓ Más de 18 átomos de Carbono: Sólido
Densidad	Menor a 1,0 g/cm ³		
Solubilidad	Solubles en solventes no polares (benceno, éter, disán) e insolubles en agua		
Punto de fusión (°C) (a presión normal y temperatura ambiente)	Valores bajos que aumentan al aumentar el número de átomos de carbono.	Valores más altos que los alcanos de igual número de átomos de carbono.	Valores algo más altos que los alquenos de igual número de átomos de carbono.
Punto de ebullición (°C) (a presión normal y temperatura ambiente)	Valores relativamente bajos por ser compuestos covalentes no polares con fuerzas intermoleculares muy débiles.	Valores algo más altos que los alcanos de igual número de átomos de carbono.	Valores algo más altos que los alquenos de igual número de átomos de carbono.



Ejercicios...

1.- Para cada una de las siguientes estructuras:

- a) completar con los enlaces correspondientes
- b) Escribir los hidrógenos que faltan.
- c) Indicar de qué tipo de hidrocarburo se trata.
- d) señalar la cadena principal.
- e) señalar la/s ramificaciones.
- f) numerar la cadena principal.



2.- Nombrar cada uno de los compuestos del ejercicio 1.

3.- a) Escribir la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos orgánicos

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) propino | i) 2-butanona |
| b) 2-metil-1-buteno | j) 2-metil-2-pentanol |
| c) 2,2- dimetil butano | k) butanal |
| d) 2,2,4,4 - tetrametil decano | l) ácido 2, 2 – dimetil pentanoico |
| e) 2 - penteno | m) 2 - metil - 3 - hexanona |
| f) 3-metil-2-hepteno | n) 4,4- dipropil nonano |
| g) 3 metil - 1 - butino | o) ácido butanoico |
| h) 3- etil-3,4,4 – trimetil- 1-pentino | p) 3 - hexanol |

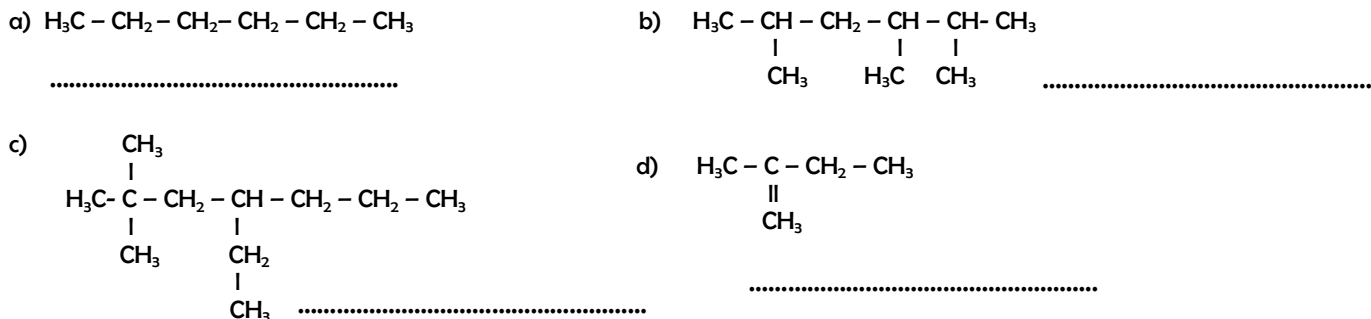


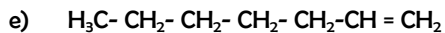
b) Escribir la ecuación de combustión completa para un compuesto perteneciente a cada familia.

- 4.- Formular y nombrar:
- i) un isómero de cadena para dos alcanos y un ácido carboxílico del ejercicio 3.
 - ii) un isómero de posición para un alqueno, un alquino y un alcohol del ejercicio 3.
 - iii) un isómero de función para un aldehído y una cetona del ejercicio 3.

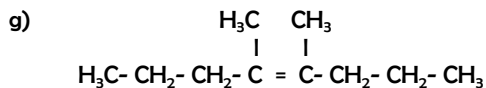
- 5.- Formular y nombrar todos los:
- i) alcanos posibles que tengan la formula global: C_5H_{12} .
 - ii) alquenos posibles cuya fórmula molecular sea C_5H_{10}
 - iii) alquinos posibles cuya fórmula molecular sea C_6H_{10}

6.- Nombrar los siguientes compuestos:

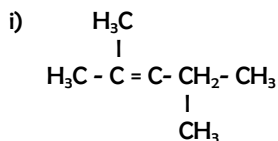




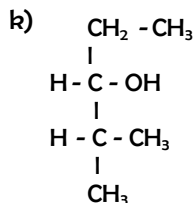
.....



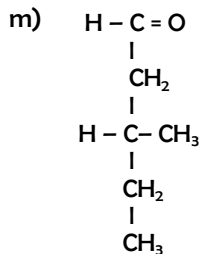
.....



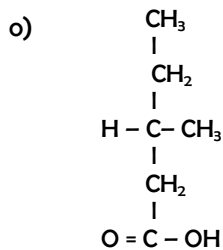
.....



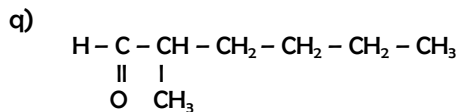
.....



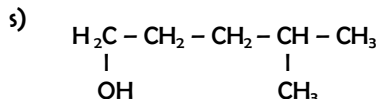
.....



.....



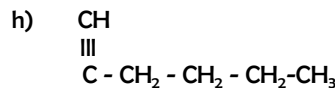
.....



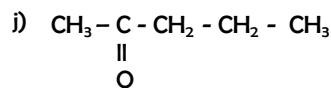
.....



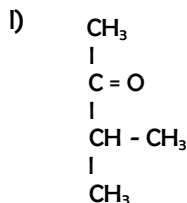
.....



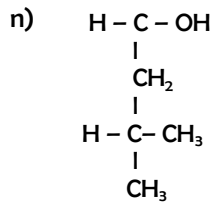
.....



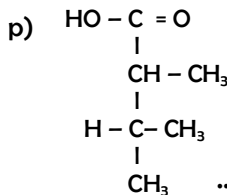
.....



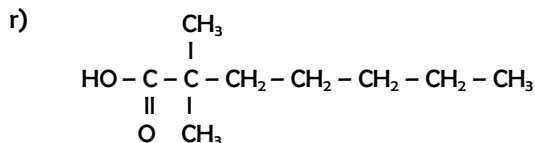
.....



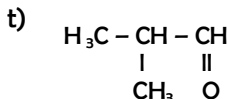
.....



.....



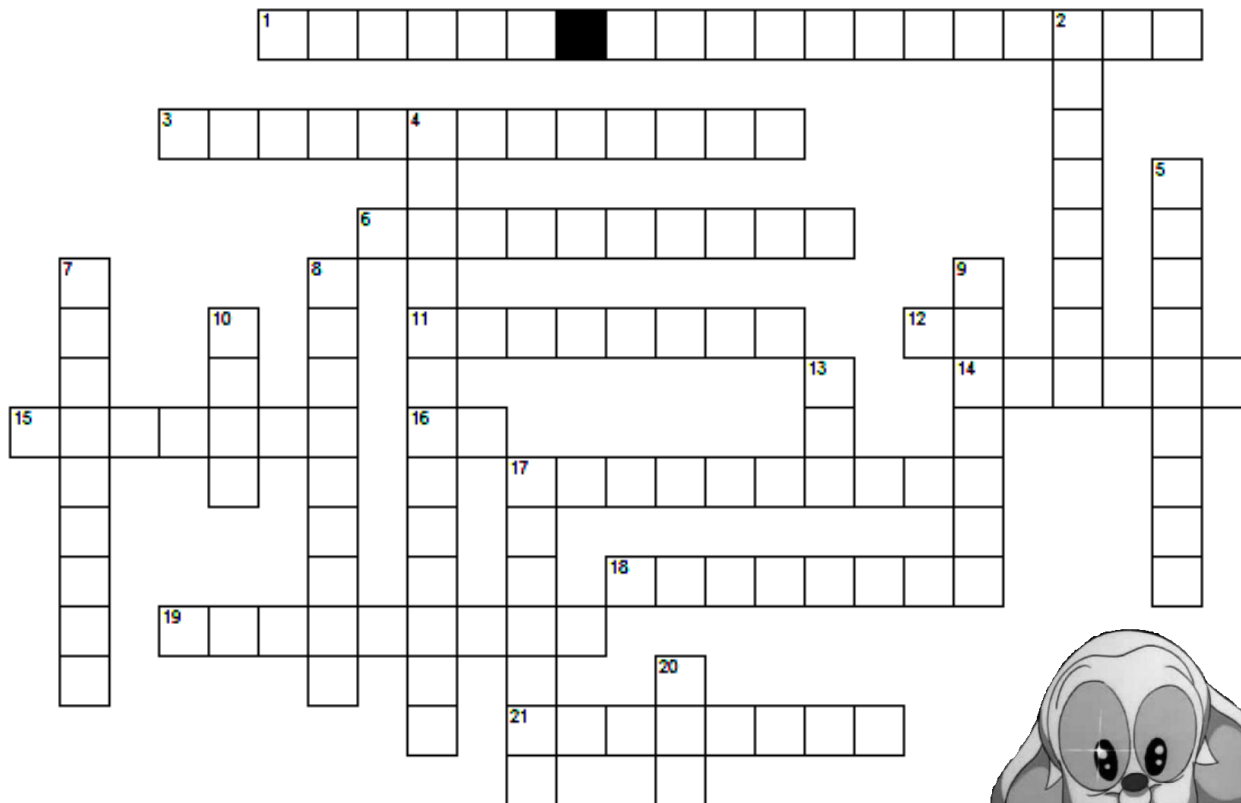
.....



.....



Y para terminar...



Horizontales

1. Familia de compuestos orgánicos que son capaces de virar el papel tornasol de color rojo.
3. Grupo de compuestos orgánicos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno.
6. Comportamiento de los hidrocarburos en agua.
11. Familia de compuestos orgánicos que se caracteriza por tener un enlace triple en su estructura.
12. Terminación que se asigna a las cadenas laterales o también llamadas ramificaciones.
14. Número de enlaces covalentes que puede establecer cada átomo de carbono.
15. Estado de agregación de los primeros cuatro alcanos.
16. Prefijo que se utiliza para indicar que una cadena posee dos átomos de carbono.
17. Reacción química que experimentan los compuestos orgánicos cuando arden en presencia de oxígeno.
18. Compuestos que presentan la misma fórmula global, pero difieren en la disposición de sus átomos.
19. Familia de compuestos orgánicos cuyo grupo funcional es el carbonilo y se encuentra ubicado en el extremo de la cadena.
21. Familia de compuestos orgánicos cuyo grupo funcional es un enlace doble entre átomos de carbono.

Verticales

2. Tipo de combustión que se produce cuando un compuesto arde en presencia de gran cantidad de oxígeno.
4. Capacidad que presentan los átomos de carbono de enlazarse consigo mismos formando largas cadenas.
5. Tipo de hidrocarburos a los cuales pertenecen los alcanos.
7. Tipo de enlace químico que se presenta entre los elementos que forman un compuesto orgánico.
8. Familia de compuestos orgánicos cuyo grupo funcional es el OH.
9. Familia de compuestos orgánicos que se caracteriza por presentar enlaces simples en toda su estructura.
10. Prefijo que se utiliza para indicar que una cadena posee tres átomos de carbono.
13. Prefijo que se utiliza para indicar que una cadena posee un sólo átomo de carbono.
17. Familia de compuestos orgánicos cuyo grupo funcional es el carbonilo y se encuentra ubicado en cualquier posición de la cadena principal, a excepción de los extremos.
20. Prefijo que se utiliza para indicar que una cadena posee cuatro átomos de carbono.