



2022

INSTITUTO PROFESIONAL Y TÉCNICO MÉXICO PANAMÁ

Prof. Claudio A. Rodríguez Q. Guía de aprendizaje

Química Grados: 12 D

Contacto: 62868118

Correo Electrónico: claudio.rodriguez1@meduca.edu.pa

Ponemos a tu disposición esta guía como un documento de apoyo que oriente tu adecuada preparación, Joven estudiante que esta guía que es preparada especialmente para ti te sirva como Instrumento para tus aprendizajes en estos momentos difíciles por lo que está pasando nuestra institución. Espero puedas desarrollar las diferentes actividades sin ninguna dificultad. La guía consta de una parte teórica que tendrás que leer y apoyarte para resolver los talleres que se encuentran al final de cada uno de los capítulos.

Éxitos en tus estudios y logra tus metas y propósitos en la vida.

Su trabajo lo estará desarrollando con la ayuda del material que el profesor le facilitara por medio de esta guía de trabajo, que a continuación detallaremos las lecciones del libro que tiene que desarrollar.

Nota: La fecha de entrega es el día indicado no es negociable la misma. Todos los estudiantes deben entregar sus talleres en físico escrito en bolígrafo de color azul, no se va a recibir ningún taller por otro medio que no sea el que se le está indicando. La fecha de entrega será coordinada con el profesor de la materia.

Indicaciones para resolver la guía

Para resolver la guía tienes que seguir los siguientes pasos:

- 1) Lee todo el contenido teórico de las lesiones que se te indican en las copias del libro de texto.
- 2) Si tienes otras fuentes de ayuda para resolver los talleres también puedes usarlas a la hora de leer.
- 3) Si al leer el contenido de la guía no estas claro vuelven a leer.
- 4) Al estar claro con el contenido puedes empezar a resolver los talleres que se le suministrará.
- 5) Lee la indicación que tiene cada taller antes de resolverlos.
- 6) Después de leer las indicaciones resuelve los talleres.
- 7) Si tienes dificultades al estar resolviendo los talleres puedes volver a leer el contenido de las lecciones que se encuentran en las páginas indicadas del libro de texto.
- 8) Resuelve los talleres después de leer el contenido de cada lección.
- 9) Al terminar de resolver los talleres revísalos bien antes de pasarlos en limpio para su entrega.

10) Después de haber resuelto los talleres procede a pasarlos en limpio siguiendo las siguientes indicaciones:

10.1. El contenido debe venir en un folder (que no sea de colores); la hoja de presentación debe hacerla sobre la primera cara del folder, trate de ser creativo para entregar su folder. Se evaluará la presentación del trabajo. Quien no cumpla con lo indicado se les descontará puntos de su asignación.

11) Al terminar de escribir los talleres revísalos varias veces, cuando verifiques que todo está bien puedes llevarlo al colegio para su entrega en la fecha que se indica. Quien no entregue las asignaciones en la fecha estipulada no tendrá derecho a dicha nota y se le colocará la nota mínima y tal caso se harán las evaluaciones de los casos que surjan en el momento.

Observación:

- **Estudiante que copie de otro compañero se le evaluará con la nota mínima que es 1.0.**
- **Las asignaciones deben estar desarrollado sobre las copias que se le está entregando, solo la parte del pensamiento lógico y el desarrollo de los problemas de la misma asignación es lo que va desarrollada en hojas blancas.**

Tabla de indicaciones y desglose de puntos

Puntos para tomar en cuenta	Puntos	Observación
1. Presentación	10	<i>Un folder (que no sea de colores); la hoja de presentación debe hacerla sobre la primera cara del folder, trate de ser creativo para entregar su folder. Se evaluará la presentación del trabajo. Debe estar ordenado las asignaciones de lo contrario se les descontaran sus puntajes.</i>
2. Cumple con las indicaciones	25	Estudiante que no siga las indicaciones que se le está señalando, se les descontaran 25 puntos de cada actividad que este desarrollada.
5. Entrega a tiempo	10	Quien no entregue las asignaciones en la fecha estipulada no tendrá derecho a dicha nota y se le colocará la nota mínima y tal caso se harán las evaluaciones de los casos que surjan en el momento
6. Asistencia a clase	40	<u>Se evaluará la asistencia a clase en las fechas que se les está indicando. Estudiante que no asista a clase debe presentar su respectiva excusa para que la misma sea evaluada por el docente y decidir si es válida o no para cumplir con los parámetros establecidos</u>

Nota:

- **Las fechas indicadas están sujetas a cambios por ordenes de la dirección del plantel.**
- **Cualquier cambio se les notificará con tiempo para que hagan los ajustes**

GUÍA DE TRABAJO FORMATIVA: TABLA PERIÓDICA.

OBJETIVOS:

- Observar la teoría y reflexionar sobre los datos presentados.
- Descubrir en que se basaron los diferentes científicos para construir la actual tabla periódica.
- Conocer las diferentes clasificaciones que poseen los elementos dentro de la tabla periódica.

INTRODUCCIÓN:

La tabla periódica nace de la necesidad que tuvieron los científicos de ordenar los elementos químicos descubiertos a través de los años, es así como gracias a los aportes que cada uno realizó podemos observar este ordenamiento cuya base son las propiedades de cada uno de los elementos.

Llegar a lograr la actual tabla periódica fue un gran desafío que conllevó un sin número de errores, pero gracias a la perseverancia y el trabajo constante de los diferentes científicos se logró llevar a cabo.

INFORMACIÓN

A. Historia de la tabla periódica.

La tabla periódica nace de la mano de Mendeleev y Meyer en 1869, cada uno en su país propuso una nueva forma de ordenar los elementos químicos, la cual aún es utilizada en la actualidad.

Su propuesta nace de múltiples trabajos realizados por científicos en épocas anteriores.

El primero en descubrir una cierta regularidad entre los elementos fue el químico alemán Johan W. Döbereiner (1780-1849), quien observó una relación especial entre algunos elementos y sus propiedades, a las cuales llamó tríadas. Cada tríada constaba de tres elementos con propiedades similares y, en ellas, la masa atómica del elemento intermedio era, aproximadamente, el promedio de la masa de los elementos adyacentes.

Tríadas de Döbereiner		
Nombre	Masa atómica	Promedio entre el primero y el último
Calcio	40,1	88,7
Estroncio	87,6	
Bario	137,3	

Otro destacado químico, el inglés John Newlands (1837-1898), en 1864, informó a la comunidad de la época sobre sus trabajos relacionados con la organización de los elementos químicos. Newlands observó al ordenarlos según sus masas atómicas que las propiedades de los elementos se repetían en series de siete, tal como lo hacen las notas musicales en las octavas de un teclado de piano; a estas series de siete elementos les llamó ley de las octavas.

1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

Sin duda, los precursores de la organización actual de los elementos fueron el alemán Julius Meyer (1830-1895) y el ruso Dmitri Mendeleev (1834-1907). Curiosamente, en 1864, ambos publicaron sus respectivas tablas periódicas, las cuales presentan bastantes similitudes, siendo la de Mendeleev la más conocida. Este, al estudiar las propiedades físicas y químicas de los elementos, se dio cuenta de que, al acomodarlos en orden creciente según su masa atómica, seguían un patrón regular, es decir, observó una periodicidad o repetición periódica. Mendeleev trabajó por alrededor de quince años en la ordenación sistemática de los elementos químicos, pudiendo establecer la relación entre las propiedades de los elementos y su masa atómica, conocida como la ley periódica.

PERИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

▲ Tabla periódica de Mendeleev.

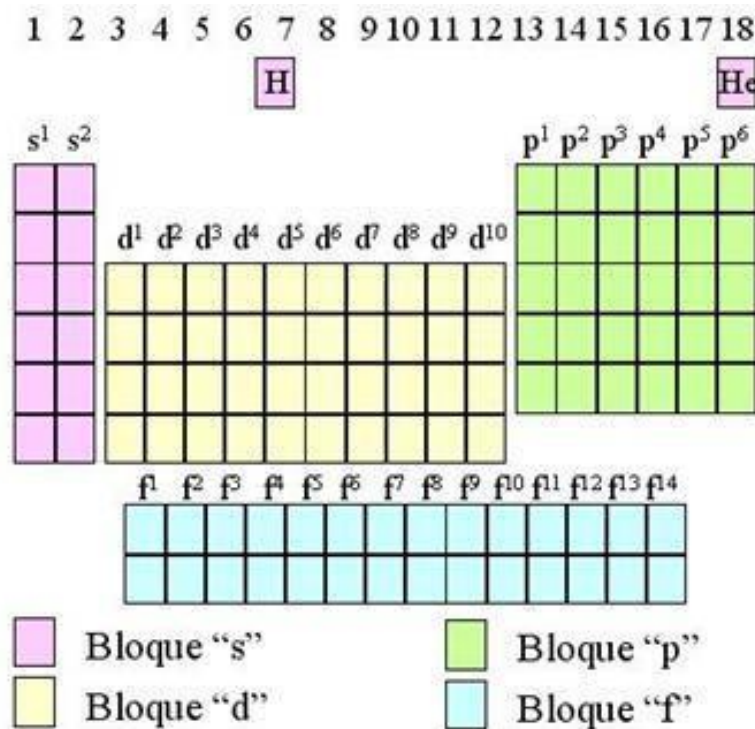
B. Clasificación de los elementos químicos.

La tabla periódica moderna se basa en **la configuración electrónica**, la cual logra explicar la repetición de propiedades físicas y químicas.

Los elementos químicos pueden clasificarse según diferentes criterios, los más comunes los veremos a continuación

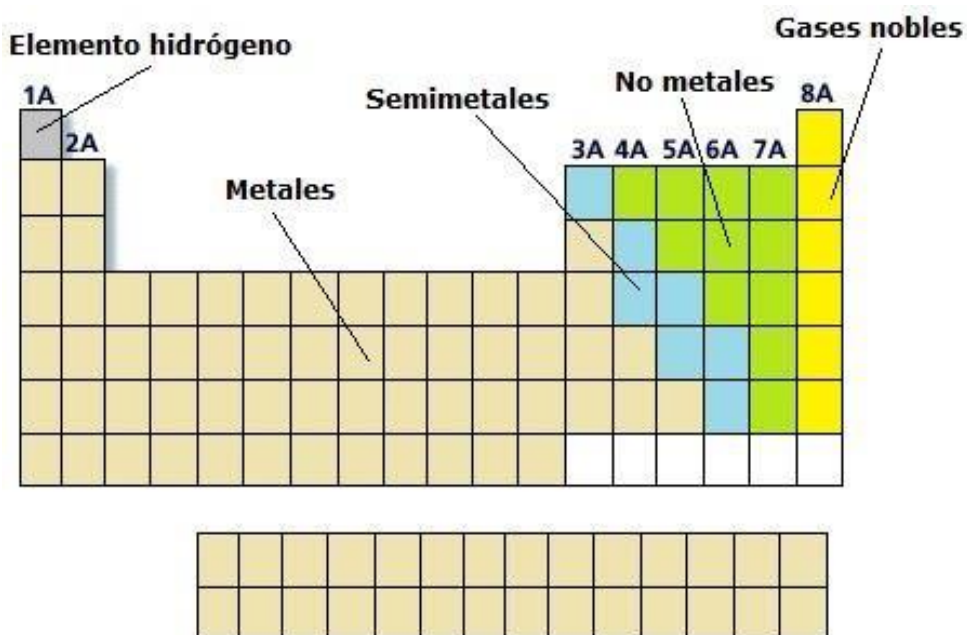
Clasificación según configuración electrónica externa (estructura electrónica).

Dentro de un mismo grupo se encuentran solo elementos con igual configuración electrónica externa, es decir, finales de configuración que solo varían en el valor de n (periodos). De este modo, los elementos de un grupo de la tabla periódica comparten la ubicación de sus últimos electrones.



Clasificación según propiedades estructurales y eléctricas.

Las propiedades estructurales y eléctricas de los elementos derivan de su comportamiento frente a los electrones. De esta forma tenemos:



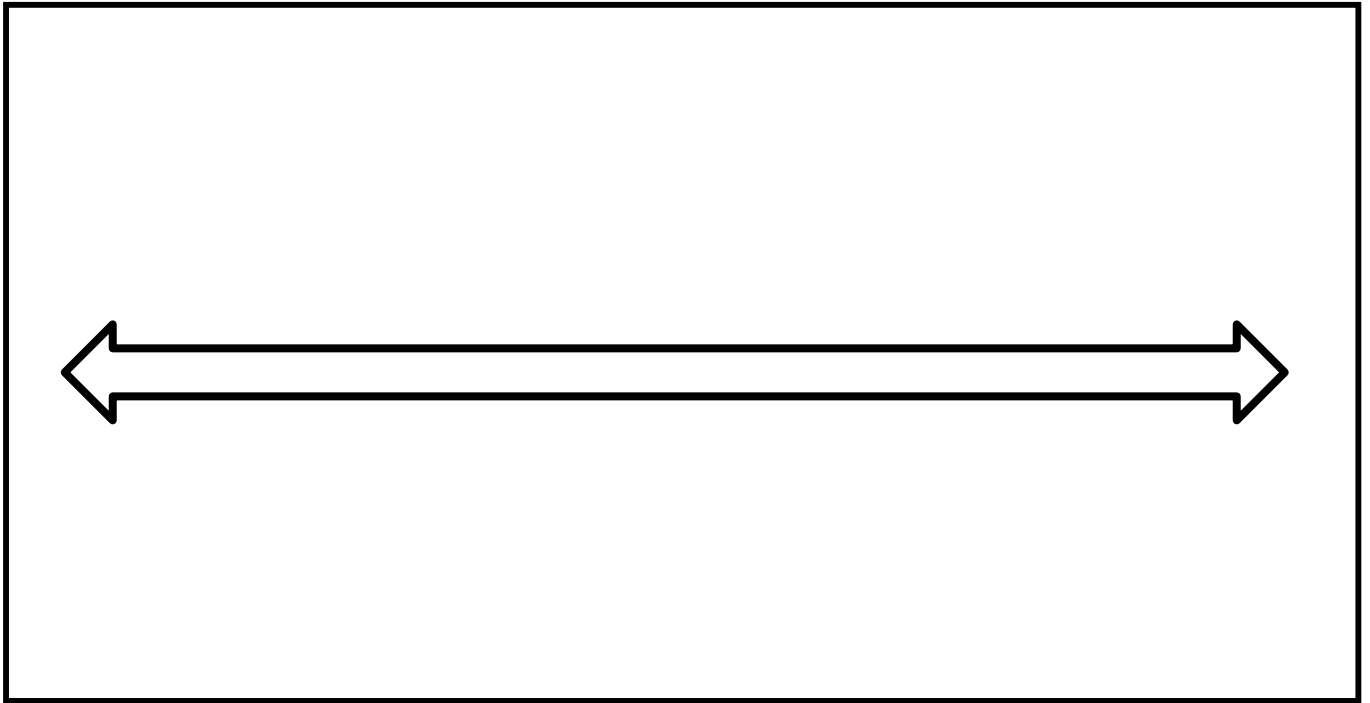
ACTIVIDADES:

Nombre		Curso		Fecha	
---------------	--	--------------	--	--------------	--

1. Con la información aquí entregada y la ayuda de una tabla periódica completa la tabla que se encuentra a continuación, donde debes clasificar cada uno de los elementos expuestos.

	Símbolo químico	Nombre elemento	Familia o grupo	Periodo o nivel	Clasificación según configuración electrónica	Clasificación según propiedad estructural
1	Ar					
2		Helio				
3	Na					
4		Uranio				
5	As					
6		Polonio				
7		Cloro				
8		Xenón				
9	Ni					
10	K					
11	S					
12		Magnesio				
13		Calcio				
14	Cadmio					
15		Oro				

2. Crea una línea de tiempo ordenando la historia de la Tabla periódica en este lugar.



TEMA 7: QUÍMICA DEL CARBONO (QUÍMICA ORGÁNICAS)

7.1 INTRODUCCIÓN. QUÍMICA DEL CARBONO

La química del carbono, también conocida como química orgánica, es una rama de la química que se ocupa de las propiedades y reacciones de los compuestos del carbono.

El nombre de química orgánica debe su origen a que en un principio se creyó que sólo los organismos vivos, mediante alguna misteriosa “fuerza vital”, eran capaces de formar compuestos orgánicos. De acuerdo con este hecho, los compuestos químicos se clasificaban en:

- Orgánicos: si procedían de organismos vivos, animales o plantas.
- Inorgánicos: si tenían un origen mineral o podían obtenerse en el laboratorio.

La hipótesis del origen exclusivamente orgánico de estos compuestos duró hasta 1828, cuando Friedrich Wöhler preparó urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (sustancia procedente del metabolismo animal), a partir de cianato de amonio, NH_4OCN . En 1845, Hermann Kolbe, alumno de Wöhler, sintetizó ácido acético a partir de sus elementos y Marcelin Berthierlot sintetizó metano; estos hechos corroboraron las conclusiones de Wöhler y determinaron el definitivo y total rechazo de la teoría de la fuerza vital.

7.1.1 Propiedades generales de los compuestos orgánicos

El análisis de los compuestos orgánicos demostró que el carbono formaba parte de todos los compuestos orgánicos. A partir de este hecho, Friedrich A. Kekulé sugirió en 1861 que sería mejor designar la química orgánica como la química de los compuestos de carbono. Aunque hay sustancias como el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, el ácido carbónico, los carbonatos, los cianuros y los carburos que contienen carbono y no se estudian como compuestos orgánicos. ¿Qué diferencias hay entre los compuestos orgánicos y las sales inorgánicas?

Los compuestos orgánicos presentaban características bien marcadas que, en principio, los diferenciaban de los compuestos minerales (sustancias iónicas). Entre ellas podemos hablar de su:

- **Solubilidad:** Los compuestos orgánicos se disuelven generalmente en otros compuestos orgánicos, como éter, cloroformo o benceno; mientras que los iónicos suelen ser solubles en agua.
- **Estabilidad:** Los compuestos orgánicos suelen descomponerse a temperaturas relativamente bajas y suelen tener puntos de fusión y ebullición bajos; sin embargo, los compuestos iónicos resisten altas temperaturas.
- **Reactividad:** Las reacciones de los compuestos orgánicos suelen ser en general lentas y complicadas, a diferencia de las reacciones de los compuestos iónicos que suelen ser sencillas y casi instantáneas.

Estas diferencias cada vez son menores, puesto que el número de sustancias orgánicas con carácter iónico son cada vez mayores.

En la actualidad se conocen más de siete millones de compuestos de carbono y cada año se descubren miles de nuevos compuestos. Junto con esta cantidad, destaca su variedad, pues son los componentes esenciales de toda la materia viva; son la base de todos los hidratos de carbono, proteínas y grasas; de todos los combustibles... Entre ellos se encuentran casi todos los plásticos, tintes, medicamentos, perfumes, fibras naturales y sintéticas... de ahí la importancia de su estudio.

7.2 EL ÁTOMO DE CARBONO. ENLACES C – C .

Todos los compuestos orgánicos se caracterizan por contener átomos de carbono en sus moléculas. Junto al carbono, los elementos que con mayor frecuencia intervienen en su constitución son: el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno. También pueden formar parte de los mismos, aunque con mucha menor frecuencia, los halógenos, el azufre, el fósforo, el silicio o el boro y en algunas ocasiones incluso metales como el sodio, el calcio o el cinc. ¿Cómo es posible que un número tan pequeño de elementos como forman parte de la materia orgánica pueda formar un número tan elevado de compuestos? ¿qué tiene de especial el carbono, que él sólo es capaz de formar una rama de la química?

El gran número y la diversidad de los compuestos orgánicos son una consecuencia de las características especiales que muestra el átomo de carbono:

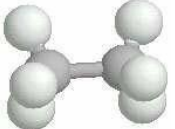
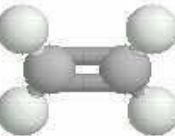

- La **electronegatividad** que presenta el átomo de carbono (2,5), intermedia entre la de cesio (0,7) y la de flúor (4,0).

Esta electronegatividad permite al átomo de carbono combinarse con facilidad con elementos muy diferentes de la tabla periódica. El carbono forma enlaces covalentes con otros muchos átomos como O, N, O, S, F, Cl, Br, I y As. en las mismas moléculas en las que se enlaza con otros átomos de carbono en una serie infinita de formaciones.

- La **tetravalencia** del átomo de carbono, debida a la promoción electrónica, obteniéndose 4 electrones desapareados en la última capa.
- El **reducido volumen del átomo** hace que los electrones de valencia estén fuertemente atraídos por el núcleo. La tendencia del átomo de carbono para formar enlaces covalentes con otros átomos de carbono en largas cadenas y ciclos, se debe a la tetravalencia que presenta y al elevado valor de la energía del enlace simple carbono-carbono (347 KJ/mol). Este valor es el más alto de todas las energías de enlace homonucleares, exceptuando la del enlace hidrógeno-hidrógeno (435 KJ/mol)

7.2.1. Enlaces C -C

La tetravalencia del átomo de carbono le permite efectuar enlaces simples, dobles, o triples, con otros átomos de carbono, pudiendo al mismo tiempo unirse a átomos de otros elementos. Recordemos las características de estos enlaces:

Enlace	d. de enlace	E. enlace	Hibridación	
Simple C – C	1,54 Å	347 KJ/mol	sp ³ Tetraédrica Enlace σ	
Doble C = C	1,35 Å	598 KJ/mol	sp ² Triangular 1 enlace σ 1 enlace π	
Triple C ≡ C	1,20 Å	812 KJ/mol	sp Lineal enlace σ enlaces π	

7.2.2. Cadenas carbonadas

Las cadenas formadas por átomos de carbono e hidrógeno (hidrocarburos), se clasifican según varios factores:

-El número de átomos de carbono que constituyen la cadena: tendremos así los prefijos met-, et-, prop- ... para nombrarlos, como ya sabemos por la formulación orgánica.

-La saturación de átomos de hidrógeno en la cadena: Tendremos así:

Hidrocarburos saturados (alcanos o parafínicos) : Todos los enlaces C – C son simples, quedando el resto de los enlaces posibles cubiertos por hidrógeno.

Hidrocarburos insaturados: Poseen enlaces dobles C=C (alquenos u olefínicos) o triples C≡C (alquinos o acetilénicos), con lo que el número de átomos de hidrógeno es inferior al de un hidrocarburo saturado.

-La forma de la cadena (abierta o cerrada):

Alifáticos (acíclicos): Cadena abierta

Cíclicos: Cadena cerrada. - Alicíclicos

- Aromáticos o arenos: derivados del benceno.

Propiedades:

Alcanos (saturados):

Solubilidad: Los enlaces simples C – C son apolares y los C – H tienen baja polaridad (4% de carácter iónico). Los alcanos son, pues compuestos apolares, insolubles en agua, pero solubles en disolventes polares, como el benceno.

Reactividad: En los alcanos, todos los enlaces son σ, con solapamiento frontal, lo que confiere gran estabilidad al enlace. Esto hace que, en general, sean poco reactivos. Pueden sufrir reacciones de sustitución, deshidrogenación

Puntos de fusión y ebullición: Dada la baja polaridad de los enlaces, las fuerzas de unión intermoleculares son débiles, por lo que estos compuestos poseen T.F. y T.E bajas, siendo mayores al aumentar el n° de átomos de carbono de la cadena.

Insaturados (alquenos, alquinos):

Solubilidad: Los hidrocarburos insaturados también son apolares, por lo que son insolubles en agua, y solubles en disolventes orgánicos.

Reactividad: Los enlaces π (solapamiento lateral) que componen los dobles y triples enlaces son menos estables que los σ, con lo que estos compuestos presentan una mayor reactividad, sufriendo reacciones de adición, en las que se rompen enlaces múltiples, incorporándose radicales a la cadena.

TF, TE: Más elevadas que en los alcanos. Mayores en alquinos que en alquenos.

7.3 GRUPOS FUNCIONALES. SERIE HOMÓLOGA.

La presencia en la cadena de átomos de otros elementos (fundamentalmente O y N), y su disposición en la misma, confieren diferentes propiedades a los compuestos orgánicos.

Grupo funcional: Átomo o conjunto de átomos que confieren al compuesto sus propiedades características.

Serie homóloga: Conjunto de compuestos que poseen el mismo grupo funcional, diferenciándose en la longitud de la cadena de carbono. (por ejemplo, los alcoholes metanol CH₃OH, etanol CH₃CH₂OH, 1-propanol CH₃CH₂CH₂OH ...)

Propiedades:

Las propiedades de los compuestos vienen marcadas fundamentalmente por el grupo funcional que caracteriza al compuesto. Además, podemos destacar otros dos factores:

- Longitud de la cadena.
- Polaridad de la molécula.

Polaridad: Esta propiedad está muy relacionada con el grupo o grupos funcionales que contenga la molécula, ya que son estos los que pueden aportar átomos con suficiente electronegatividad (F, O, N, Cl) como para crear separación de cargas (las cadenas hidrocarbonadas suelen ser apolares o muy poco polares).

Una mayor polaridad implica:

- Mayor solubilidad en agua y disolventes polares.
- Mayores puntos de fusión y ebullición, dado que las fuerzas intermoleculares son más intensas.

Longitud de la cadena: La cadena carbonada tiene una muy baja polaridad, por lo que una mayor longitud trae consigo un descenso en el carácter polar de la molécula. No obstante, un mayor tamaño de la molécula hace que haya más posibilidades de interacción con otras moléculas.

Una mayor longitud de la cadena significa:

- Menor solubilidad en agua y disolventes polares
- Mayores puntos de fusión y ebullición.

7.4 ISOMERÍA.

Isómeros: Compuestos con idéntica fórmula molecular, pero con distintas propiedades, debido a la diferente disposición de los átomos en la molécula (diferente fórmula estructural).

Distinguimos diferentes tipos de isomería:

<u>Plana</u>	De cadena De función De posición	<u>Espacial (estereoisomería):</u>	Geométrica (cis-trans) Óptica
--------------	--	------------------------------------	----------------------------------

7.4.1 Isomería de cadena

Los isómeros de cadena poseen cadenas con igual número de átomos de carbono, pero con una disposición diferente, dadas las múltiples posibilidades de ramificación.

Ejemplos: 1) butano $C_4H_{10} \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3$

Isobutano (metilpropano) $C_4H_{10} \rightarrow CH_3CH(CH_3)CH_3$

2) o-metilfenol, m-metilfenol, p-metilfenol

7.4.2 Isomería de función

Los isómeros de este tipo, a pesar de poseer igual fórmula molecular (igual n° de átomos de cada elemento), tienen en sus moléculas distintos grupos funcionales. Tendrán propiedades físico-químicas en general muy diferentes.

Ejemplo: propanona CH_3COCH_3 propanal CH_3CH_2CHO

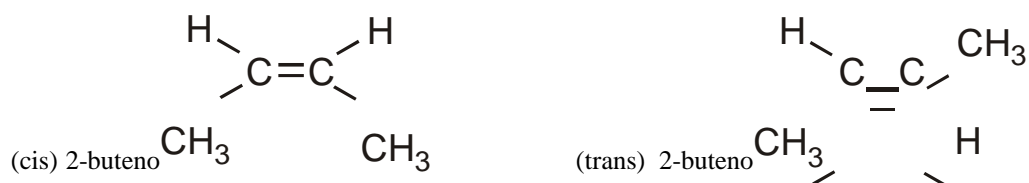
7.4.3 Isomería de posición

Estos isómeros poseen el mismo grupo funcional, pero colocado en un lugar distinto de la cadena carbonada.

Ejemplo: 1-butanol $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, 2-butanol $CH_3CH_2CHOHCH_3$

7.4.4 Isomería geométrica (cis-trans)

La isomería geométrica es característica de los compuestos orgánicos que poseen dos átomos de carbonos unidos por un doble enlace y que a su vez poseen dos sustituyentes idénticos. Los sustituyentes iguales pueden estar situados al mismo lado del doble enlace (cis) o en lados opuestos (trans). Así, por ejemplo, el 2-buteno $CH_3CH=CHCH_3$, presenta 2 isómeros geométricos.

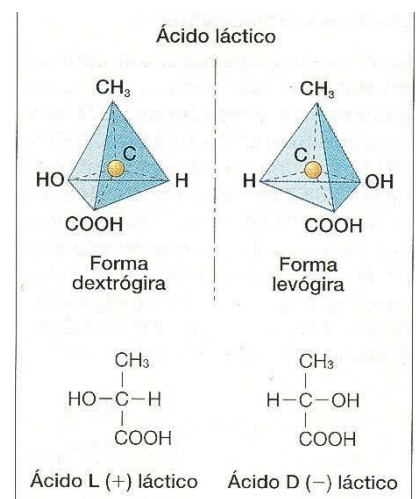


Los isómeros cis y trans no son convertibles el uno en el otro, porque carecen de libre rotación en torno al doble enlace.

7.4.5 Isomería óptica

La isomería óptica es característica de aquellos compuestos orgánicos que poseen uno o más átomos de carbono asimétricos. Un **carbono asimétrico o quiral** es aquel que posee los **cuatro sustituyentes distintos**. Los isómeros ópticos, también llamados *enantiómeros*, presentan propiedades físicas y químicas casi idénticas, pero desvían el plano de la luz polarizada en sentidos opuestos: uno a la derecha, llamado dextrógiro (+) y otro a la izquierda, llamado levógiro (-).

Una molécula quiral, como por ejemplo el ácido láctico se caracteriza porque presenta dos isómeros que al superponer sus estructuras no coinciden, son como un objeto y su imagen en el espejo.



7.5 REACCIONES ORGÁNICAS.

Los compuestos orgánicos pueden sufrir múltiples reacciones químicas. Algunas ya han sido estudiadas en unidades anteriores (reacciones ácido-base, redox, combustión). Nos centraremos ahora brevemente en algunas reacciones específicas de los compuestos de carbono.

Dado el carácter covalente de los enlaces, las energías de activación de las reacciones orgánicas suelen ser elevadas. Esto hace que este tipo de procesos sean en general lentos, y de bajo rendimiento.

Los enlaces σ entre átomos aportan gran estabilidad, por lo que los compuestos constituidos únicamente por enlaces simples (caso de los hidrocarburos saturados) serán poco reactivos. Por el contrario, los enlaces π (dobles y triples) tienen mayor reactividad, pudiendo transformarse en enlaces σ más estables.

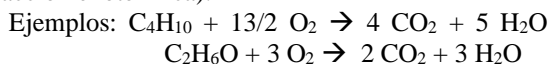
Tipos de reactivos

En las moléculas orgánicas hay lugares donde hay átomos de C con carga positiva (C=O) y otros donde hay átomos de C con carga negativa (-OH). Esto determina que los primeros sufran el ataque de reactivos con carga negativa, *reactivos nucleófilos*, y los segundos, el de reactivos con carga positiva, *reactivos electrófilos*.

Reactivos electrófilos	Reactivos nucleófilos
H_3O^+	H_2O
$-NO_2^+$	NH_3
BF_3	$R-OH$
$R-CHO$	$R-NH_2$
R_1-CO-R_2	X^-
X_2 (X = halógeno)	CN^-
	HO^-
	RO^-
	$R-COO^-$

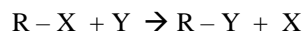
7.5.1 Reacciones de combustión

Los hidrocarburos, y compuestos con funciones oxigenadas (alcoholes, éteres...), al reaccionar con O_2 dan lugar a CO_2 y H_2O , desprendiendo energía (reacción exotérmica).



7.5.2 Reacciones de sustitución.

Reacciones en las que un átomo o grupo atómico unido a un carbono mediante enlace simple es sustituido por otro átomo o grupo diferente.



X puede ser un átomo o un grupo (metil, alcohol, etc), e Y puede ser un átomo suelto (radical libre) o parte de una molécula, que se disocia en la reacción. La otra parte de la molécula se unirá a X

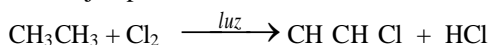
Distinguimos dos tipos:

- Sustitución alifática (en hidrocarburos acíclicos, alcanos)
- Sustitución aromática (en benceno y derivados)

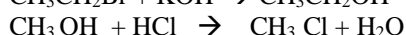
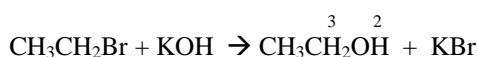
Este tipo de reacciones suelen estar catalizadas.

- En el caso de la sustitución alifática el catalizador suele ser radiación (luz ultravioleta principalmente)
- En la sustitución aromática el catalizador suele ser un ácido de Lewis (H_2SO_4 , $AlCl_3$, SO_3 , $FeCl_3$...)

Ejemplos:

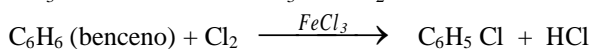


Halogenación de un alcano



Formación de un alcohol a partir de halogenuros de alquilo

Sustitución de alcohol por halógenos



Sustitución aromática

7.5.3. Reacciones de sustitución en anillos aromáticos.

Los anillos aromáticos también dan lugar a ataques electrófilos en los que participan los electrones de los enlaces π . No obstante, a diferencia de lo que sucede con los alquenos, el resultado no es una adición al doble enlace, sino una reacción de sustitución, lo que permite que se mantenga el carácter aromático del anillo. Los anillos aromáticos dan reacciones de sustitución electrófila.

Dependiendo de los sustituyentes unidos al anillo aromático, los nuevos sustituyentes (reactivos electrófilos) entrarán en posiciones determinadas en función del sustituyente previo que esté en el anillo.

Cuando el anillo aromático tiene un *sustituyente desactivante*, el nuevo sustituyente entrará preferentemente en las *meta*.

DESACTIVANTES DE LA SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELECTRÓFILA	
Sustituyente	Orienta a
$-NO_2$	meta
$-CF_3$	
$-SO_3H$	
$-C\equiv N$	
$-COOH$	
$-CHO$	

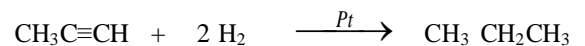
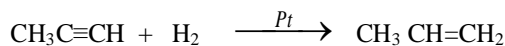
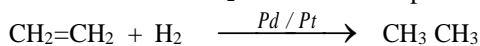
Cuando el anillo aromático tiene un *sustituyente activante*, el nuevo sustituyente entrará preferentemente en las *posiciones orto y para*.

ACTIVANTES DE LA SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELECTRÓFILA	
Sustituyente	Orienta a
—NH ₂	orto y para
—NHR	
—OH	
—OR	
—R	

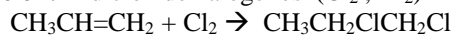
7.5.4. Reacciones de adición

- Se dan en compuestos que poseen dobles o triples enlaces en la cadena carbonada (alquenos y alquinos).
- En estas reacciones, se rompe el enlace π por acción de un reactivo externo, cuyos átomos se unen a los carbonos de la cadena mediante enlace simple (σ).
- Ejemplo: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- Estas reacciones pueden ser catalizadas por luz, H_2SO_4 ...
- Los reactivos que se añaden a la cadena pueden ser: Hidrógeno (H_2), Halógenos (Cl_2 , Br_2), Agua (H_2O), halogenuros de hidrógeno (HCl , HBr , HI)

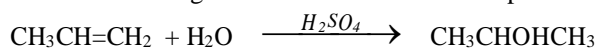
A) Hidrogenación: Adición de H_2 . Catalizada por metales, Ni, Pd, Pt Se forman alcanos.



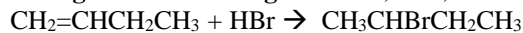
B) Halogenación: Adición de halógenos (Cl_2 , Br_2) Se forman dihaluros de alquilo



C) Hidratación: Adición de agua Catalizada por ácidos Se forman alcoholes



D) Adición de halogenuros de hidrógeno: HCl , HBr , HI Se forman haluros de alquilo

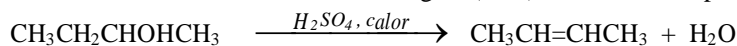


En estos dos últimos tipos de reacciones (C y D), cuando el reactivo es asimétrico (dos elementos distintos, con separación de cargas + y -), se cumple la **Regla de Markovnikov**: “En la adición de un reactivo del tipo HX a un alqueno, el H del reactivo se unirá preferentemente al átomo de carbono que esté unido a un mayor n° de hidrógenos. La parte negativa X se unirá al carbono que esté unido a un menor n° de hidrógenos”

7.5.5. Reacciones de eliminación

Son reacciones inversas a las de adición. A partir de un alcohol o un halogenuro de alquilo, se extrae de la molécula agua o átomos de halógenos. En el compuesto resultante se ha formado un doble enlace (alqueno).

A) Deshidratación de un alcohol: Eliminación de agua (H_2O) Catalizada por ácidos a elevada temperatura.

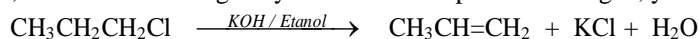


En este tipo de reacciones se cumple la Regla de Saytzeff: “El hidrógeno que se elimina junto con el alcohol es el de aquel átomo de carbono que posee menor número de hidrógenos”.

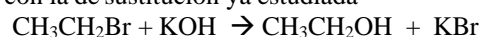
B) Deshidrohalogenación: Eliminación de un átomo de halógeno y uno de hidrógeno.

Se realiza en presencia de KOH y etanol (potasa alcohólica).

En la reacción, El átomo de hidrógeno y el OH^- se unen para formar agua, y el K^+ se une al halógeno.

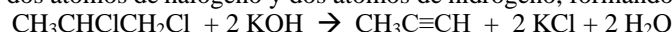


Esta reacción puede darse conjuntamente con la de sustitución ya estudiada



Un aumento de la temperatura favorece la reacción de sustitución

Es posible realizar una **doble eliminación**, en el caso de que el compuesto posea dos átomos del mismo elemento en carbonos contiguos. Se eliminan entonces los dos átomos de halógeno y dos átomos de hidrógeno, formándose un triple enlace (alquino).



7.5.6. Esterificación

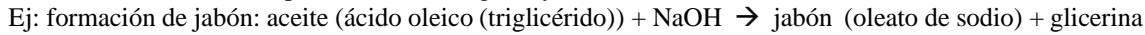
Formación de un éster a partir de un alcohol y un ácido carboxílico, desprendiendo agua.



Formación de triglicéridos a partir de ácidos grasos y glicerina.

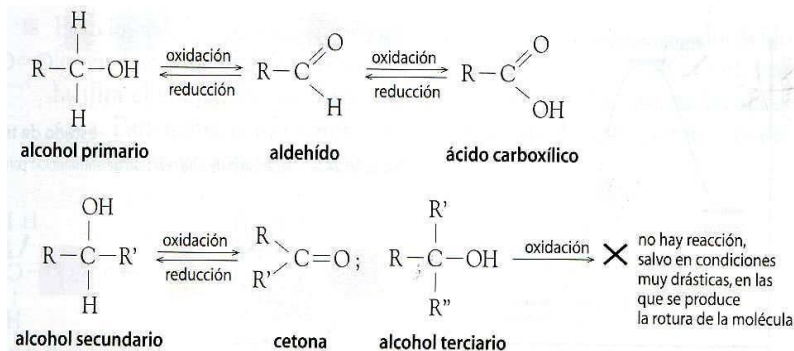
7.5.7. Saponificación

Formación de una "sal" a partir de un ácido graso y un hidróxido



7.5.8. Reacciones de oxidación-reducción

Para oxidar un compuesto orgánico, se le hace reaccionar con oxidantes como el KMnO_4 , el $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ o el H_2SO_4 ; para



reducirlo, se hace que reaccione directamente con H_2 o con hidruros (hidruros de litio y aluminio, LiAlH_4)

7.6 EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS.

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos que procede de la descomposición anaerobia (en ausencia de aire) del plancton acumulado durante millones de años en el fondo de mares y lagos. Es un proceso muy lento, de millones de años, con lo que sólo puede extraerse de yacimientos fósiles.

Es una sustancia oleosa de color variable, desde el ámbar hasta el negro. Su composición es variable. Contienen entre un 90 y un 95% de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos (gas natural).

Usos: Obtención de energía (90%). Fabricación de plásticos, aceites, fertilizantes, medicamentos, pinturas, colorantes, fibras textiles, explosivos, disolventes...

Los diferentes hidrocarburos se separan por destilación fraccionada, separando en una torre de fraccionamiento las sustancias según su punto de ebullición. Se obtienen así gases, gasolinas, queroseno, gasoil, aceites lubricantes, asfaltos...

Las gasolinas (compuestas en su mayor parte por octano y heptano) se obtiene mediante *cracking*, rotura de cadenas más largas por calentamiento a presión ($500\text{ }^\circ\text{C}$ y 12 atm) y posterior refinado.

Es importante que la gasolina se inflame cuando se produzca la chispa en el motor, pero que no explote espontáneamente (detonación). A mayor proporción de octanos, menor peligro hay de detonación.

El índice de octanos indica el porcentaje de octano presente en la gasolina. Este porcentaje se aumenta mediante el uso de catalizadores de plomo, con el inconveniente de que introduce plomo en la gasolina (muy contaminante, y que degrada los catalizadores del tubo de escape). Las actuales gasolinas sin plomo incluyen diversos alcoholes como antidetonantes.

Plásticos: Sustancias sólidas a temperatura ambiente, que mantiene su forma tras ser moldeadas a alta temperatura. Los primeros plásticos artificiales fueron obtenidos a finales del s. XIX (celofán, rayón, celuloide, ebonita).

En el s. XX, se obtienen gran cantidad de plásticos por polimerización (formación de cadenas largas al unir moléculas más pequeñas). Por ejemplo:

Baquelita (polimerizando fenol + metanal)

nylon (poliamida)

PVC (polimerizando cloruro de vinilo)

plexiglás y metacrilatos

Polietileno (polimerizando etileno)

Tienen múltiples usos, pero son difícilmente reciclables y, salvo excepciones, no son biodegradables. Además, al quemarlos, desprenden gases contaminantes.

7.7 MACROMOLÉCULAS DE INTERÉS BIOLÓGICO

Son muchos los compuestos orgánicos que aparecen en la vida cotidiana. Sólo destacamos aquí los nombres de algunos.

Proteínas: Formados por largas cadenas de aminoácidos (moléculas con grupos amino y carboxilo). Son los "ladrillos" que construyen las células.

Grasas: ácidos grasos de cadena larga y los ésteres de estos ácidos. Ej: aceites, colesterol...

Hidratos de carbono (azúcares): Formados por aldehidos y cetonas con radicales -hidroxi. Constituyen la fuente de energía de los organismos vivos. Ej: almidón, sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa...

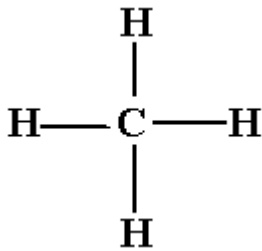


Carbono

En la naturaleza el carbono se encuentra como diamante o grafito. Sus apariencias son muy distintas, debido a las diferentes estructuras que presentan.

El átomo de carbono presenta 4 electrones en la capa de valencia, por lo tanto es tetravalente. Ósea tiene la capacidad de formar 4 enlaces.

CH₄



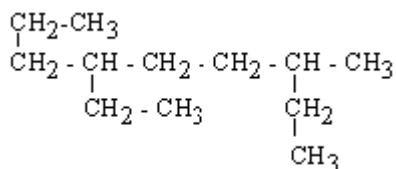
La unión entre carbonos es por medio de enlace covalente, pudiendo compartir dos, cuatro o seis electrones dos átomos de carbono:

- Enlace sencillo: $\equiv \text{C} - \text{C} \equiv$ (Comparten dos electrones, uno de cada átomo de carbono)
- Enlace doble: $= \text{C} = \text{C} =$ (Comparten cuatro electrones, dos de cada átomo de carbono)
- Enlace triple: $-- \text{C} \equiv \text{C} -$ (Comparten seis electrones, tres de cada átomo de carbono)

Los átomos de carbono pueden formar largas cadenas en donde los átomos se unen uno tras otro (cadenas lineales) o pueden ramificarse en algún momento (cadenas ramificadas):

Compuesto orgánico de cadena lineal: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Compuesto orgánico de cadena ramificada:



Hay que tener en cuenta que cada átomo de carbono debe estar rodeado de cuatro enlaces y que como máximo tres de ellos pueden ser con otro carbono. Los enlaces que no sean entre carbonos se pueden utilizar para unirse a átomos de hidrógeno, de oxígeno, de nitrógeno, etc.

Hidrocarburos

Son compuestos formados **sólo por carbono e hidrógeno**. Se consideran los compuestos orgánicos más simples y su nomenclatura es la base para nombrar todos los compuestos orgánicos. En la actualidad el petróleo y el gas natural son la principal fuente de hidrocarburos.



Los radicales alquilo resultan al suprimir un átomo de hidrógeno del final de la cadena. Son muy reactivos y se nombran sustituyendo la terminación –ano por –il o por –ilo. Ejemplos:

CH_3 – es el radical metil o metilo

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2$ – es el radical etil o etilo

Hidrocarburos no saturados o insaturados

Se clasifican en los siguientes tipos de compuestos:

1. Alquenos si presentan uno o más enlaces dobles en la cadena.
2. Alquinos o acetilénicos si presentan uno o más enlaces triples en la cadena.

A efectos de nomenclatura también se pueden tener en un mismo compuesto orgánico dobles y triples enlaces en la cadena.

Alquenos con un solo enlace doble y cadena lineal.

Tienen de fórmula molecular genérica C_nH_{2n} . Se nombran como los alcanos pero sustituyendo la terminación –ano por la terminación –eno. A partir del butano hay que indicar la posición del doble enlace para lo cual se numeran los carbonos empezando por el más cercano al doble enlace. Al nombrarlo se indica la posición del doble enlace poniendo delante del nombre el número del carbono en el que empieza dicho doble enlace. Ejemplos:

Nombre	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada
Eteno	C_2H_4	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
Propeno	C_3H_6	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
1 - buteno	C_4H_8	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
2 - buteno		$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
1 - hexeno		$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
2 - hexeno	C_6H_{12}	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
3 - hexeno		$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Alquinos con un solo enlace triple y cadena lineal.

Tienen de fórmula molecular genérica C_nH_{2n-2} . Se nombran como los alcanos pero sustituyendo la terminación –ano por la terminación –ino. A partir del butano hay que indicar la posición del triple enlace para lo cual se numeran los carbonos empezando por el más cercano al triple enlace. Al nombrarlo se indica la posición del triple enlace poniendo delante del nombre el número del carbono en el que empieza dicho triple enlace. Ejemplos:

Nombre	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada
Etino o acetileno	C_2H_2	$CH \equiv CH$
Propino	C_3H_4	$CH \equiv C - CH_3$
1 - butino	C_4H_6	$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$
2 - butino		$CH_3 - C \equiv C - CH_3$
1 - hexino	C_6H_{10}	$CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
2 - hexino		$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
3 - hexino		$CH_3 - CH_2 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$

Otros	compuestos	orgánicos	de	interés								
•	Alcoholes	(–	OH):							
Metanol:					CH_3OH							
Etanol:		$CH_3 -$			CH_2OH							
Propanol:		$CH_3 -$		$CH_2 -$	CH_2OH							
•	Aldehídos	(--	CHO)	o	cetonas	(–	CO	–):
Metanal		o		formaldehído:	$HCHO$							
Etanal	o	acetaldehído:		$CH_3 -$	CHO							

Propanona o acetona: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$

Butanona: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

• Ácidos carboxílicos u orgánicos ($- \text{COOH}$):

Ácido fórmico o ácido metanoico: HCOOH

Ácido acético o ácido etanoico: $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

Ácido propiónico o ácido propanoico: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

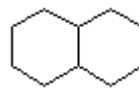
Hidrocarburos alicíclicos, o simplemente cíclicos, compuestos por átomos de carbono encadenados formando uno o varios anillos.



ciclobutano



ciclopentano

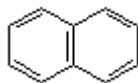


biciclo [4,4,0] decano

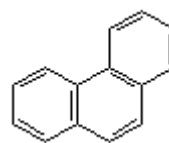
3. Hidrocarburos aromáticos, que constituyen un grupo especial de compuestos cíclicos que contienen en general anillos de seis Carbonos en los cuales alternan enlaces sencillos y dobles. Se clasifican, independientemente de los hidrocarburos alifáticos y alicíclicos, por sus propiedades físicas y químicas muy características.



benceno

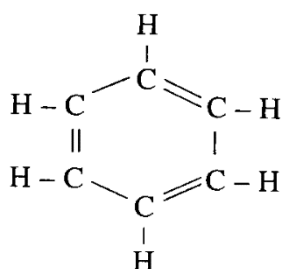
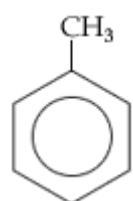


naftaleno

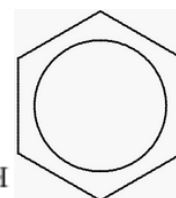
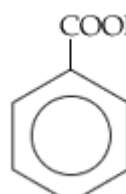
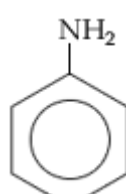
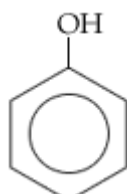


fenantreno

E puede

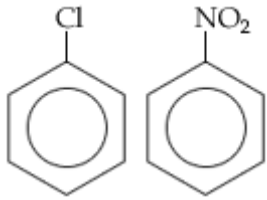


=
representar de las
Derivados del benceno



l benceno también se
siguientes maneras:

Tolueno Fenol Acido
benzoico Anilina



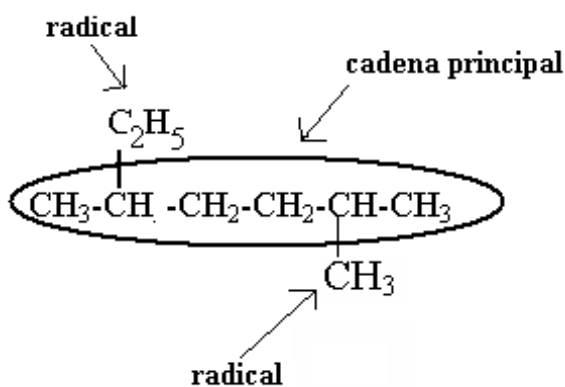
Clorobenceno Nitrobenceno

Nomenclatura

Para nombrar los hidrocarburos se usan los siguientes prefijos, dependiendo de la cantidad de carbonos que tiene el hidrocarburo.

Estructura	Nº de carbonos	Prefijos	Estructura Zig - Zag
CH ₄	1	<u>MET</u>	
CH ₃ -CH ₃	2	ET	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	3	<u>PROP</u>	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	4	<u>BUT</u>	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	5	<u>PENT</u>	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	6	HEX	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	7	<u>HEPT</u>	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	8	OCT	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	9	NON	
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	10	<u>DEC</u>	

•
Cadena principal y radicales



En un hidrocarburo la cadena principal es la secuencia de carbonos más larga posible y los radicales son las ramificaciones que salen de la cadena, los radicales terminan en “il”

Nomenclatura para los Alcanos

Se usa la terminación **ano** y obedecen a la fórmula C_nH_{2n+2} , donde **n** indica la cantidad de átomos de carbonos.

Los alcanos presentan enlaces simples.

1.- Se elige la cadena más larga (cadena principal); si hubiera dos o más cadenas con igual número de carbonos se escoge la que tenga mayor número de ramificaciones (radicales)

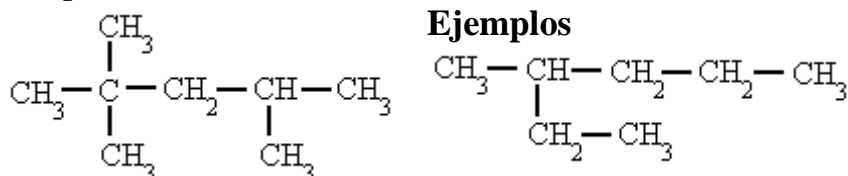
2.- Se enumeran los átomos de Carbonos de la cadena principal empezando por el extremo que tenga más cerca alguna ramificación.

3.- Los radicales se nombran antes que la cadena principal, precedidas de su correspondiente número y con la terminación “**il**” o “**ilo**” para indicar que son radicales.

4.- Si un mismo átomo de Carbono tiene 2 radicales se pone el número delante de cada grupo por orden alfabético.

5.- Si un mismo radical se repite en varios carbonos se separan los números con comas y se antepone al radical el prefijo “**di**”, “**tri**”, “**tetra**”, etc

6.- Si hay dos o más radicales diferentes en distintos carbonos, se nombran por orden alfabético anteponiendo su número localizador a cada radical.



2,4-**trimetil**-pentano

3-**metil**-hexano

Nomenclatura para los Alquenos

Se nombran igual que los alcanos, pero con la terminación “**eno**”, obedecen a la fórmula C_nH_{2n} . Los alquenos presentan enlaces dobles.

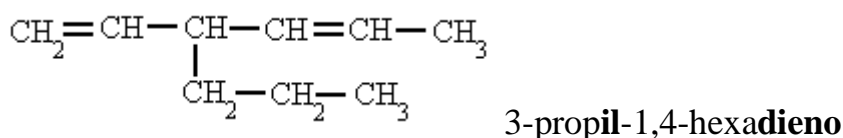
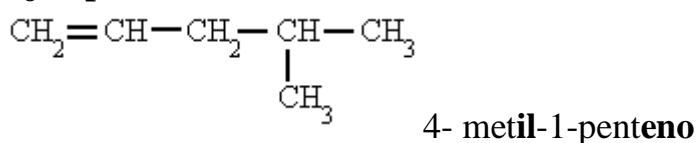
Se deben seguir las siguientes reglas:

1.- Se escoge como cadena principal **la más larga que contenga el doble enlace**; si hubieran radicales se toma como cadena principal la que contiene el mayor número de dobles enlaces, aunque sea más corta que las otras.

2.- Se empieza a contar por el extremo más cercano a un doble enlace, con lo que el doble enlace tiene preferencia sobre los radicales a la hora de enumerar los carbonos.

3.- En el caso de que hubiera más de un doble enlace se emplean las terminaciones “**dieno**”, “**trieno**”, etc, precedidas por los números que indican la posición de esos dobles enlaces.

Ejemplos



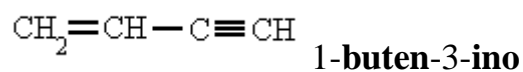
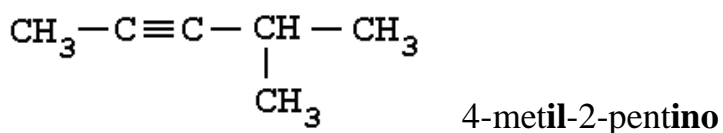
Nomenclatura para los Alquinos

En general se siguen las pautas indicadas para los alquenos, pero terminando en “**ino**”. Estos obedecen a la fórmula C_nH_{n-2} , los alquinos presentan enlaces triples.

1.- En este caso, hay que indicar tanto los dobles enlaces como los triples, pero con **preferencia por los dobles** enlaces que serán los que darán nombre al hidrocarburo.

2.- La cadena principal es la que tenga mayor número de insaturaciones, pero buscando que los números sean los más bajos posibles. En caso de igualdad tienen preferencia los carbonos con doble enlace.

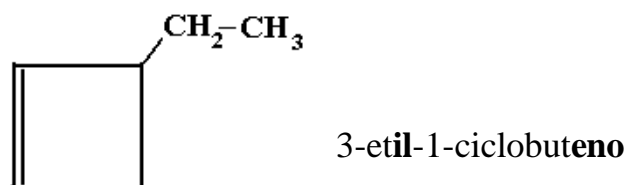
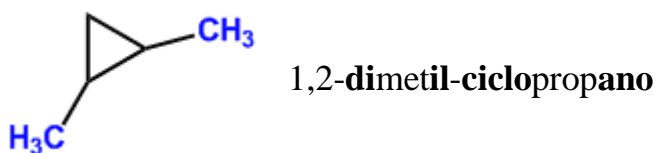
Ejemplos



Nomenclatura para los alicíclicos

- 1.- Los cicloalcanos se nombran igual que los hidrocarburos saturados del mismo número de átomos de carbono, pero anteponiendo el prefijo “ciclo”
- 2.- En el caso de anillos con insaturaciones, los carbonos se enumeran de modo que dichos enlaces tengan los números más bajos
- 3.- Si el compuesto cíclico tiene ramificaciones extensas (sobre 6 Carbonos), conviene nombrarlo como si fuera un radical usando la terminación “il”

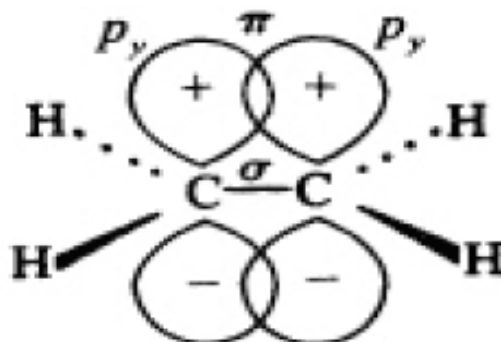
Ejemplos



ANEXOS

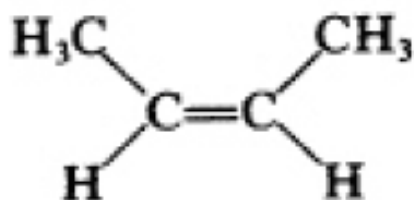
ISOMERIA GEOMETRICA (cis-trans)

El C=C consiste en un enlace σ (sigma) más un enlace π (pi). El enlace π se halla en un plano perpendicular al plano definido por el enlace σ .

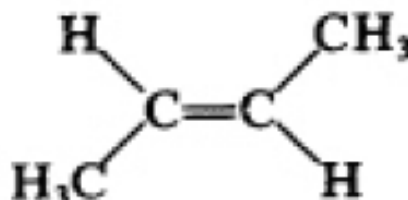


- El enlace π es más débil y más reactivo que el enlace σ .
- La reactividad del enlace confiere las propiedades de insaturación a los alquenos, que sufren fácilmente reacciones de adición.
- El enlace impide la rotación libre en torno al enlace C=C y, por tanto, un alqueno que tiene dos sustituyentes distintos sobre cada carbono del doble enlace presenta **isómeros geométricos**.

P. Ej: existen dos posibilidades para el compuesto 2-buteno:



Ambos CH₃ están
al mismo lado: *cis*



Los CH₃ están
en lados opuestos: *trans*

Los **isómeros geométricos (cis-trans)** son **estereoisómeros** porque difieren únicamente en la disposición espacial de los grupos, además tienen propiedades físicas distintas (puntos de fusión y ebullición, etc.).

En lugar de cis-trans, pueden utilizarse las letras Z, E:

- La letra Z se emplea si los sustituyentes de mayor prioridad de cada carbono se encuentran al mismo lado del doble enlace.
- La letra E indica que se encuentran en lados opuestos.

ISOMERIA ÓPTICA

Enantiómeros: Son compuestos cuyas fórmulas son imágenes especulares no superponibles, también llamados isómeros ópticos.

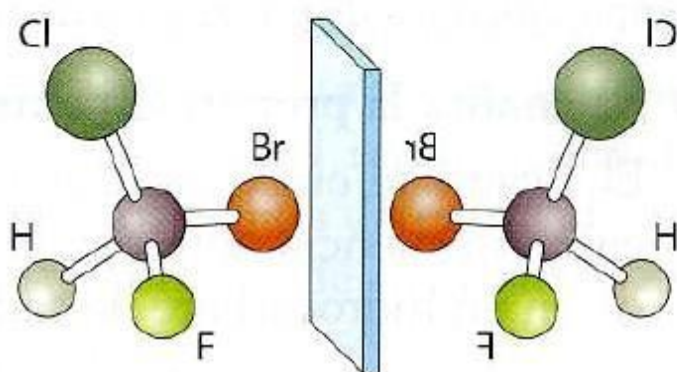
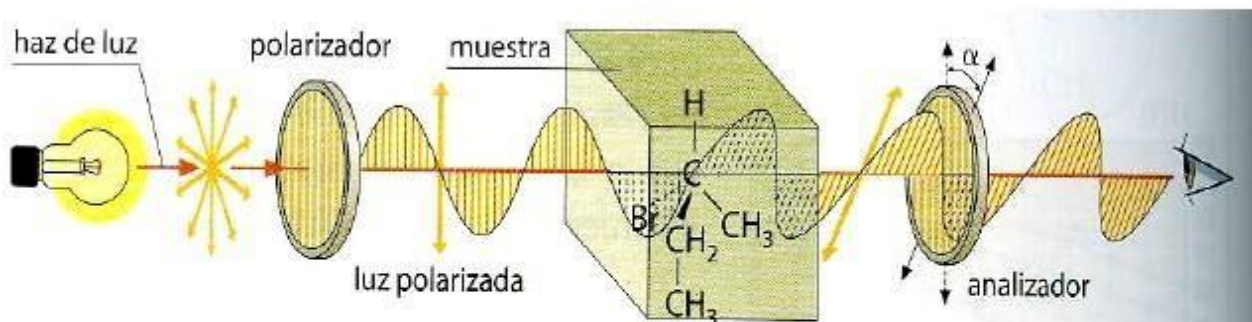


FIGURA 10.14.a. Los compuestos que tienen un átomo de C con cuatro sustituyentes distintos presentan isomería óptica. El compuesto y su imagen especular no son superponibles. Son compuestos diferentes.

Carbono Quiral
(tiene los cuatros sustituyentes distintos)

Da lugar a dos enantiomeros

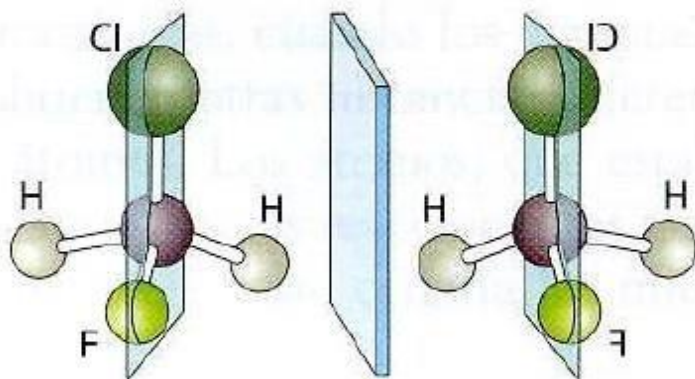


FIGURA 10.14.b. Si el átomo de C tiene dos o más sustituyentes iguales, su molécula y la del compuesto que es su imagen especular son superponibles. Ambos son el mismo compuesto. No presentan isomería óptica.

Carbono No Quiral
(no tiene los cuatros sustituyentes distintos)

No da lugar a dos enantiomeros

REACCIONES ORGÁNICAS

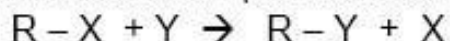
Reactivos electrófilos	Reactivos nucleófilos
H_3O^+	H_2O
$-NO_2^+$	NH_3
BF_3	$R-OH$
$R-CHO$	$R-NH_2$
R_1-CO-R_2	X^-
X_2 (X = halógeno)	CN^-
	HO^-
	RO^-
	$R-COO^-$

Reactivos nucleófilos
aquellos que tienen carga negativa y por lo tanto apetencia de carga positiva.

Reactivos electrófilos
aquellos que tienen carga positiva y por lo tanto apetencia de carga negativa.

Reacciones de sustitución

Reacciones en las que un átomo o grupo atómico unido a un carbono mediante enlace simple es sustituido por otro átomo o grupo diferente.

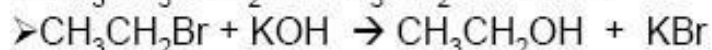


- X puede ser un átomo o un grupo (metil, alcohol, etc), e
- Y puede ser un átomo suelto (radical libre) o parte de una molécula, que se disocia en la reacción. La otra parte de la molécula se unirá a X

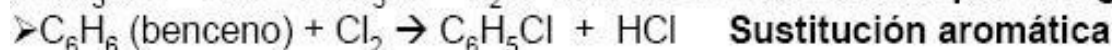
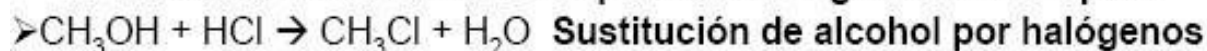
Distinguimos dos tipos:

- *Sustitución alifática* (en hidrocarburos acíclicos, alcanos)
- *Sustitución aromática* (en benceno y derivados)

Ejemplos:



Formación de un alcohol a partir de halogenuros de alquilo



Reacciones de sustitución en anillos aromáticos

DESACTIVANTES DE LA SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELECTRÓFILA	
Sustituyente	Orienta a
-NO ₂	meta
-CF ₃	
-SO ₃ H	
-C≡N	
-COOH	
-CHO	

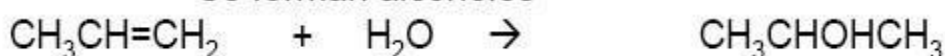
Quando el anillo aromático tiene un **sustituyente desactivante**, el nuevo sustituyente entrará preferentemente en las **meta**.

ACTIVANTES DE LA SUSTITUCIÓN AROMÁTICA ELECTRÓFILA	
Sustituyente	Orienta a
-NH ₂	orto y para
-NHR	
-OH	
-OR	
-R	

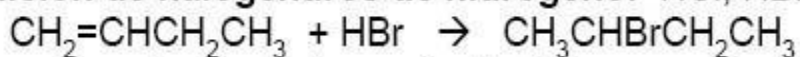
Quando el anillo aromático tiene un **sustituyente activante**, el nuevo sustituyente entrará preferentemente en las **posiciones orto y para**.

Reacciones de adición

Hidratación: Adición de agua Catalizada ácidos (H₂SO₄)
Se forman alcoholes



Adición de halogenuros de hidrógeno: HCl, HBr, HI



forman haluros de alquilo

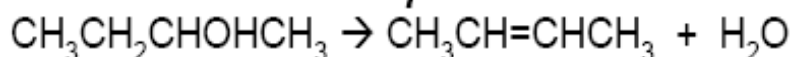
Quando el reactivo es asimétrico (dos elementos distintos, con separación de cargas + y -), se cumple la Regla de Markovnikov:

“En la adición de un reactivo del tipo HX a un alqueno, el H del reactivo se unirá preferentemente al átomo de carbono que esté unido a un mayor nº de hidrógenos. La parte negativa X se unirá al carbono que esté unido a un menor nº de hidrógenos”

Reacciones de eliminación

Son reacciones inversas a las de adición. A partir de un alcohol o un halogenuro de alquilo, se extrae de la molécula agua o átomos de halógenos. En el compuesto resultante se ha formado un doble enlace (alqueno).

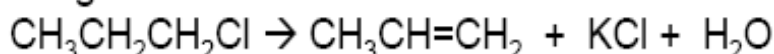
A) Deshidratación de un alcohol: Eliminación de agua (H_2O)
Catalizada por ácidos a elevada temperatura.



B) Deshidrohalogenación: Eliminación de un átomo de halógeno y uno de hidrógeno.

Se realiza en *presencia de KOH y etanol (potasa alcohólica)*.

En la reacción, El átomo de hidrógeno y el OH^- se unen para formar agua, y el K^+ se une al halógeno.

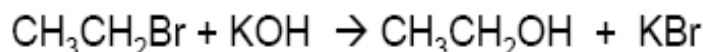


En este tipo de reacciones se cumple la Regla de Saytzeff:

“El hidrógeno que se elimina junto con el alcohol o el halógeno es el de aquel átomo de carbono que posee menor número de hidrógenos”.

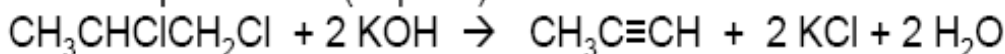
No todas las reacciones de deshidrohalogenación siguen la regla de Saytzeff. Cuando se utiliza una base muy voluminosa (tBuONa) siguen la regla de Hoffman, el doble enlace se produce preferentemente hacia el C menos sustituido.

Esta reacción puede darse conjuntamente con la de sustitución ya estudiada



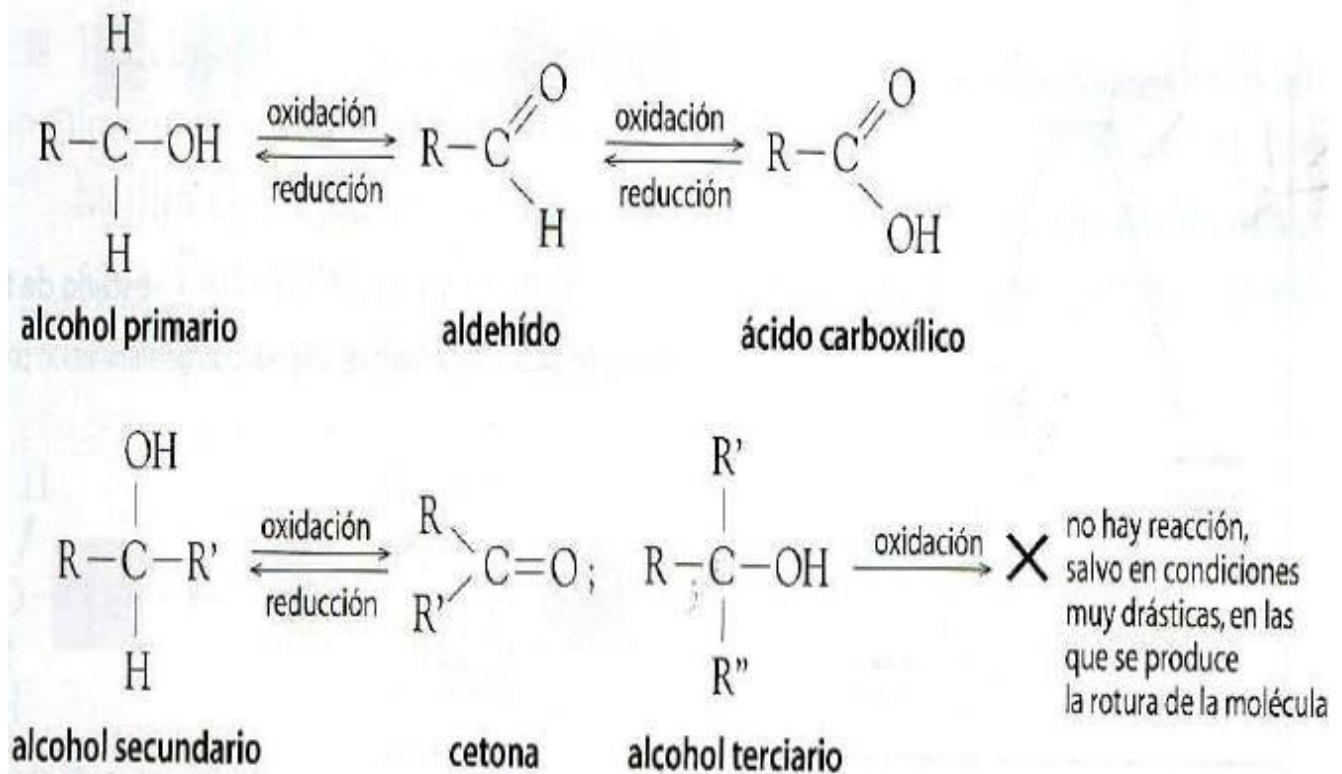
Un ***aumento de la temperatura*** favorece la reacción de sustitución

Es posible realizar una **doble eliminación**, en el caso de que el compuesto posea dos átomos del mismo elemento en carbonos contiguos. Se eliminan entonces los dos átomos de halógeno y dos átomos de hidrógeno, formándose un triple enlace (alquino).



Reacciones de oxidación-reducción

Para oxidar un compuesto orgánico, se le hace reaccionar con oxidantes como el KMnO_4 , el $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ o el H_2SO_4 ; para reducirlo, se hace que reaccione directamente con H_2 o con hidruros (hidruros de litio y aluminio, LiAlH_4)



Actividad 1: Química Orgánica

1. Qué clase de reacciones químicas se presentan en la química orgánica, nómbrelas y ubique un ejemplo de cada una.
2. Ubique ejemplos de las fórmulas químicas utilizadas en química orgánica.
3. En una tabla ubique los grupos funcionales y las funciones de la química orgánica.
4. Cómo se clasifican los hidrocarburos alifáticos.
5. Cómo se clasifican los hidrocarburos cíclicos.
6. Qué clase de hibridación presentan:
 - a. Alcanos
 - b. Alquenos
 - c. Alquinos
7. En qué consiste la tetravalencia del carbono
8. construya una tabla donde se relacione el nombre, la función química, usos y aplicaciones de algunos:
 - a. Alcanos
 - b. Alquenos
 - c. Alquinos
 - d. Fenoles
 - e. Alcoholes
 - f. Éteres
 - g. Esteres
 - h. Ácidos carboxílicos
 - i. Aminas
 - j. Amidas
 - k. Nitrilos
 - l. Cetonas
 - ll. Aldehídos
9. En una tabla construya una tabla donde relacione las propiedades físicas de:
 - a. Alcanos
 - b. Alquenos
 - c. Alquinos
 - d. Fenoles
 - e. Alcoholes
 - f. Éteres
 - g. Esteres
 - h. Ácidos carboxílicos
 - i. Aminas
 - j. Amidas
 - k. Nitrilos
 - l. Cetonas
 - ll. Aldehídos
10. En una tabla construya una tabla donde relacione las propiedades químicas de:
 - a. Alcanos
 - b. Alquenos
 - c. Alquinos
 - d. Fenoles
 - e. Alcoholes
 - f. Éteres
 - g. Esteres
 - h. Ácidos carboxílicos
 - i. Aminas
 - j. Amidas
 - k. Nitrilos
 - l. Cetonas
 - ll. Aldehídos

Actividad1.2: Nomenclatura

Nombre: _____ Fecha: _____

Parte I- Escribe la fórmula estructural de los siguientes alcanos:


- 2,3-dimetilpentano
- 1,3-dicloro-3-metilheptano
- 2,3,3,4,4-pentametilpentano
- 4-etil-5,6-dimetilheptano
- 2,4-ditercbutil-3-metilhexano
- 3-metil-4-ciclopropilhexano
- 2-metil-4-tercbutilheptano
- 2,3,5-trimetilhexano
- 2-metilbutano
- 8-etil-4-metil-6-secbutilundecano

Parte II: Dibuje los isómeros Cis y Trans para el 3-metil-2-penteno

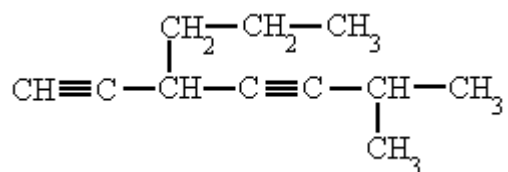
Parte III: Escoja la mejor respuesta:

- Un hidrocarburo no saturado tiene uno o más enlaces...
 - sencillo
 - triple
 - doble
 - doble o triple
- La fórmula general para un alcano es ...
 - C_nH_{2n+2}
 - C_nH_{2n-2}
 - C_nH_{2n+4}
 - C_nH_{n+2}



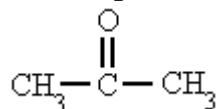
- El nombre correcto de  es:
 - Pentaciclano
 - ciclo pentágono
 - ciclopentano

4. El nombre correcto para:



- a. 6-metil-3-propil-1,4-heptadiíno
- b. 2-metil-5-propil-3,6-heptadiino
- c. c) 3-propil-6-metil-1,4-heptadiíno

5. El compuesto es:



- a) dimetil acetona b) propanal c) propanonal

6. Dos carbonos compartiendo un doble enlace C C, indica que:

- a) los dos carbonos son híbridos sp b) los dos carbonos son híbridos sp²
- c) los dos carbonos son hibridos sp³

7. En un triple enlace tenemos.

- a) 1 enlace π y 2 enlaces σ b) 2 enlaces π y 1 enlace σ
- c) 3 enlaces σ d) 3 enlaces π

8. Un dieno es un hidrocarburo con:

- a) 1 triple enlace c) 1 doble enlace
- b) dos triples enlaces d) dos dobles enlaces

Parte IV: Basándose en la información de la tabla, complete la última columna y conteste las siguientes preguntas, colocando la fórmula molecular del compuesto(s) que cumplen con el requisito. (28 pts)

Hidrocarburo	Punto de Ebullición (°C)	Punto de Fusión (°C)	Familia
C_3H_4	-23	-104	
C_6H_{14}	69	-94	
C_4H_8	-4	-139	
C_4H_{10}	-0.5	-89	
$C_{16}H_{34}$	287.5	18	
C_7H_{12}	100	-80	

a. Compuesto líquido a temperatura ambiente:

_____ ; _____ ; _____

b. Compuesto gaseoso a temperatura ambiente:

_____ ; _____ ; _____

c. Hierve a igual temperatura que el agua: _____

d. Es sólido a 0°C _____

TALLER 2: QUÍMICA ORGÁNICA


I. Para comenzar con el estudio de los grupos funcionales es necesario tener algunas nociones de estos, para lo cual debe consultar, interpretar y dar respuesta a los siguientes planteamientos.

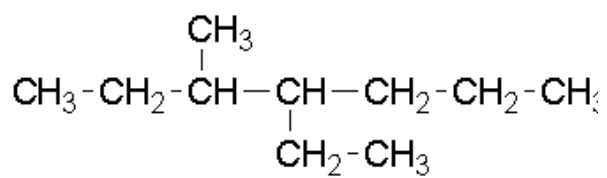
- ¿Cuáles son los tipos de cadenas en química orgánica?
- ¿Cómo se clasifican los compuestos orgánicos?
- ¿Cuáles son los grupos funcionales en química orgánica?
- Realice una tabla de los grupos funcionales donde se encuentre la fórmula general y el grupo funcional.
- ¿Cuáles son las reglas generales de nomenclatura orgánica?

II. Consulte para cada una de las funciones orgánicas:

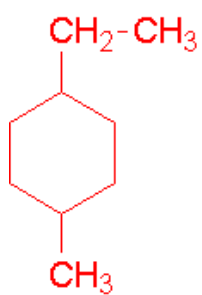
- ¿Cómo es la estructura?
- ¿Cómo es la nomenclatura de los alquinos?
- Enuncie las propiedades físicas y químicas
- ¿Cuáles son las reacciones químicas? Explique cada una.
- ¿Cómo se obtienen?
- ¿Cuáles son los principales usos y aplicaciones?

III. Dibujar la fórmula estructural o nombre los siguientes compuestos:

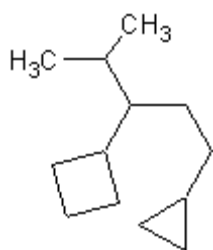
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) Ácido 2-enoheptanoico | 13) 1, 4-dieno-3-ciclohexanol |
| 2) 2-metil-1,3-hexadieno | 14) 2, 5-dimetil-3-enociclopentanal |
| 3) 5-amino-2-hexino | 15) Etilterbutileter |
| 4) ciclohexanal | 16) Benceno |
| 5) 2-etilciclohexanol | 17) Metilbenceno |
| 6) 1,3-dimetil-2-ciclopentanona | 18) Ácido benzoico |
| 7) 2-metil-1,3-pentanodiol | 19) 2-etil-3-metil-1-ciclohexeno |
| 8) 3-etil-4isopropil-2-octanol | 20) 1, 3,5-trieno-3-hexanol |
| 9) 2-metilciclohexanoato de metilo | 21) |
| 10) Ácido 2-aminopentanoico |  |
| 11) Aminociclohexano | 22) |
| 12) 3-amino-2-hexanona | |



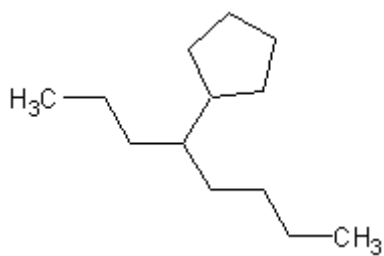
23)



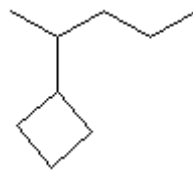
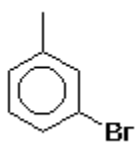
24)



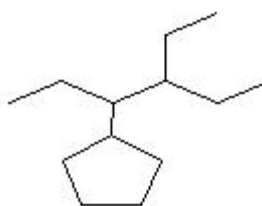
27)



28)

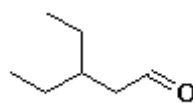


25)

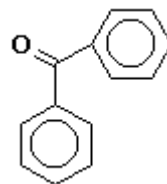


26)

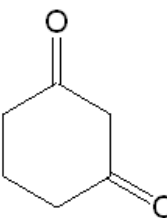
29)



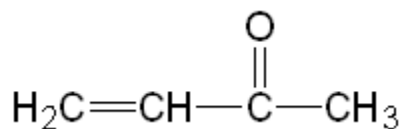
30)



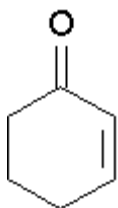
31)



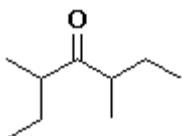
32)



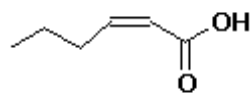
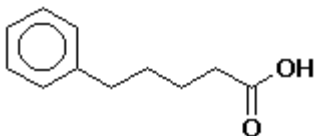
33)



34)

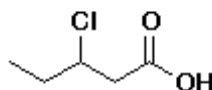


35)

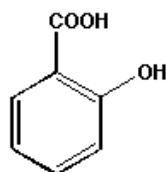


36)

37)



38)



IV. Escriba el o los productos de las siguientes reacciones

1. Acido benzoico + hidróxido de potasio
2. 1,3,5-trinitrotolueno + bromo molecular en presencia de luz
3. Benceno + bromuro de butilo en presencia de cloruro de aluminio
4. Ciclohexeno + Bromo molecular en presencia de agua
5. Formiato de butilo + ciclobutanol
6. Acido cicloheptano carboxilico + hidruro de litio y aluminio en medio básico
7. Etino+ $\text{Cy}_2\text{BH/THF}$ + peróxido/ OH^-
8. Benzamida + agua
9. Tolueno+ bromo en presencia de luz
10. Benzaldehído + 2 moléculas de propanol
11. Cloruro de benzoilo + metanol
12. Acido fórmico + tricloruro de fosforo
13. Etilbenceno en presencia de permanganato de potasio en medio básico
14. Acido 2-metil propanoico + amoniaco
15. Ciclobuteno + tetroxido de osmio en presencia de peróxido de hidrogeno

16. Acetato de plata en presencia de Br_2/CCl_4
17. Pentanol en presencia de dicromato de sodio en medio acido
18. Nitrobenzeno + bromo molecular en presencia de bromuro de hierro (III)
19. Acetona + metil amina
20. 2-propanol en presencia de dicromato de sodio en medio acido
21. Octanol + PCC en diclorometano
22. Ciclooctanol + DMSO + cloruro de oxalilo en presencia de trietilamina
23. Acido bencenosulfonico en medio acido, calentamiento y agua
24. Butanol + TsCl en piridina
25. Ciclohexanona + hidroxilamina
26. Ciclopropeno+borano/THF + peróxido de hidrogeno/ OH^-
27. 2-propanol + cloruro de tionilo + calentamiento
28. Clclobutino + Bromo molecular (dos moléculas)
29. 1,3-dietilbenzeno + acido nítrico con acido sulfúrico fumante
30. Metoxido de sodio + bromuro de metilo
31. Cloruro de benzoilo + dietil amina
32. Ciclopenteno + HBr
33. Metoxibenceno + acido nítrico con acido sulfúrico fumante
34. Etino + hidrogeno molecular y platino metalico
35. Pentanal + fenilhidrazina
36. Anilina + bromo molecular
37. 2-buteno + ozono/metanol + Zn/acido acético
38. 2-hexino + ozono en agua
39. Banzamida + bromo molecular en presencia de bromuro de hierro (III)
40. Acetofenona + hidroxilamina

Ejercicios de Selectividad

Tema 7 (Orgánica)

a) Serie homóloga, isomería e hibridación.

- Indique el tipo de hibridación que presenta cada uno de los átomos de carbono en las siguientes moléculas:
a) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ b) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- Dadas las moléculas CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 , razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
a) En la molécula C_2H_4 los dos átomos de carbono presentan hibridación sp^3 .
b) El átomo de carbono de la molécula CH_4 posee hibridación sp^3 . c) La molécula de C_2H_2 es lineal.
- Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_3H_6 , C_4H_{10} y C_5H_{12} . Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: a) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga. b) Los tres presentan reacciones de adición.
c) Los tres poseen átomos de carbono con hibridación sp^3 .
- Los compuestos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ tienen masas moleculares similares. Indique, justificando la respuesta:
a)Cuál tiene mayor punto de fusión. b)Cuál de ellos puede experimentar una reacción de eliminación y escríbala.
- Dados los compuestos: 2-butanol, $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$, y 3-metilbutanol, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, responda, razonadamente, a las siguientes cuestiones: a)¿Son isómeros entre sí? b)¿Presenta alguno de ellos isomería óptica?
- a) Defina serie homóloga.
b) Escriba la fórmula de un compuesto que pertenezca a la misma serie homóloga de cada uno de los que aparecen a continuación: CH_3CH_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$.
- Dados los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, CH_3CONH_2 , $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$
a) Identifique los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.
b)¿Alguno posee átomos de carbono asimétrico? Razone su respuesta.
- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:
a) Serie homóloga. b) Isomería de cadena. c) Isomería geométrica.
- Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_2H_4 ; C_3H_8 y C_4H_{10} . Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: a) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga. b) Los tres experimentan reacciones de sustitución.
c) Sólo uno de ellos tiene átomos de carbono con hibridación sp^2 .
- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:
a) Isomería de función. b) Isomería de posición. c) Isomería óptica.
- a) Escriba las estructuras de los isómeros de posición del *n*-pentanol ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$).
b) Represente tres isómeros de fórmula molecular C_8H_{18} .
- Considere las siguientes moléculas: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$; CH_3COCH_3 ; CH_3CONH_2 ; $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
a) Identifique sus grupos funcionales.
b)¿Cuál de estos compuestos daría propeno mediante una reacción de eliminación? Escriba la reacción.
- a) Defina carbono asimétrico. b) Señale el carbono asimétrico, si lo hubiere, en los siguientes compuestos:
 $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CClCH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$
- Señale el tipo de isomería existente entre los compuestos de cada uno de los apartados siguientes:
a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y CH_3OCH_3 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ y $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
- a)¿Cuál es el alcano más simple que presenta isomería óptica?
b) Razone por qué la longitud del enlace entre los átomos de carbono en el benceno (C_6H_6) es 1'40 Å, sabiendo que en el etano (C_2H_6) es 1'54 Å y en el eteno (C_2H_4) es 1'34 Å.
- Si consideramos los compuestos C_6H_6 y C_2H_2 , razone de las siguientes afirmaciones cuáles son ciertas y cuáles falsas:
a) Los dos tienen la misma fórmula empírica. b) Los dos tienen la misma fórmula molecular.
c) Los dos tienen la misma composición centesimal.
- Dados los compuestos: $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOCH}_3$; CH_3OCH_3 ; $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$
a) Identifique y nombre la función que presenta cada uno. b) Razone si presentan isomería *cis-trans*.
c) Justifique si presentan isomería óptica.
- Para cada compuesto, formule:
a) Los isómeros *cis-trans* de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ b) Un isómero de función de $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
c) Un isómero de posición del derivado bencénico $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$