



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

6

SECUNDARIA

TEXTOS DE APRENDIZAJE 2023 - 2024



**SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
ÁREA CIENCIAS NATURALES**

QUÍMICA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR



Compendio para maestras y maestros - textos de aprendizaje 2023 - 2024
Educación secundaria comunitaria productiva
Documento oficial - 2023

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Bartolomé Puma Velásquez
VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN REGULAR

María Salomé Mamani Quispe
DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Equipo de redacción
Dirección General de Educación Secundaria

Coordinación general
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

Índice

PRESENTACIÓN	1
CONOCE TU TEXTO	2

VIDA, TIERRA Y TERRITORIO



Ciencias Naturales: Química

Sexto año

Química “orgánica” o del carbono.....	71
Los hidrocarburos y su importancia.....	76
Funciones orgánicas oxigenadas en la industria y la medicina	85
Sustancias orgánicas nitrogenadas y sales orgánicas de uso industrial y alimentaria	99



PRESENTACIÓN

Estimadas maestras y maestros, el fortalecimiento de la calidad educativa es una de nuestras metas comunes que, como Estado y sociedad, nos hemos propuesto impulsar de manera integral para contribuir en la transformación social y el desarrollo de nuestro país. En este sentido, una de las acciones que vienen siendo impulsadas desde la gestión 2021, como política educativa, es la entrega de textos de aprendizaje a las y los estudiantes del Subsistema de Educación Regular, medida que, a partir de esta gestión, acompañamos con recursos de apoyo pedagógico para todas las maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional.

El texto de apoyo pedagógico, que presentamos en esta oportunidad, es una edición especial proveniente de los textos de aprendizaje oficiales. Estos textos, pensados inicialmente para las y los estudiantes, han sido ordenados por Áreas de Saberes y Conocimientos, manteniendo la organización y compaginación original de los textos de aprendizaje. Esta organización y secuencia permitirá a cada maestra y maestro, tener en un mismo texto todos los contenidos del Área, organizados por año de escolaridad, sin perder la referencia de los números de página que las y los estudiantes tienen en sus textos de aprendizaje.

Este recurso de apoyo pedagógico también tiene el propósito de acompañar la implementación del currículo actualizado, recalcando que los contenidos, actividades y orientaciones que se describen en este texto de apoyo, pueden ser complementados y fortalecidos con la experiencia de cada maestra y maestro, además de otras fuentes de consulta que aporten en la formación de las y los estudiantes.

Esperamos que esta versión de los textos de aprendizaje, organizados por área, sea un aporte a la labor docente.

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

CONOCE TU TEXTO

En la organización de los contenidos encontraremos la siguiente iconografía:



Glosario

Aprendemos palabras y expresiones poco comunes y difíciles de comprender, dando uno o más significados y ejemplos. Su finalidad radica en que la o el lector comprenda algunos términos usados en la lectura del texto, además de ampliar el léxico.

Glosario

Investiga

Somos invitados a profundizar o ampliar un contenido a partir de la exploración de definiciones, conceptos, teorías u otros, además de clasificar y caracterizar el objeto de investigación, a través de fuentes primarias y secundarias. Su objetivo es generar conocimiento en las diferentes áreas, promoviendo habilidades de investigación.



Investiga



¿Sabías que...?

Nos muestra información novedosa, relevante e interesante, sobre aspectos relacionados al contenido a través de la curiosidad, fomentando el desarrollo de nuestras habilidades investigativas y de apropiación de contenidos. Tiene el propósito de promover la investigación por cuenta propia.

¿Sabías que...?

Noticiencia

Nos permite conocer información actual, veraz y relevante sobre acontecimientos relacionados con las ciencias exactas como la Física, Química, Matemática, Biología, Ciencias Naturales y Técnica Tecnológica General. Tiene la finalidad de acercarnos a la lectura de noticias, artículos, ensayos e investigaciones de carácter científico y tecnológico.



Noticiencia



Escanea el QR



Para ampliar el contenido

Es un QR que nos invita a conocer temáticas complementarias a los contenidos desarrollados, puedes encontrar videos, audios, imágenes y otros. Corresponde a maestras y maestros motivar al estudio del contenido vinculado al QR; de lo contrario, debe explicar y profundizar el tema a fin de no omitir tal contenido.

Aprende haciendo

Nos invita a realizar actividades de experimentación, experiencia y contacto con el entorno social en el que nos desenvolvemos, desde el aula, casa u otro espacio, en las diferentes áreas de saberes y conocimientos. Su objetivo es consolidar la información desarrollada a través de acciones prácticas.



Aprende haciendo



Desafío

Nos motiva a realizar actividades mediante habilidades y estrategias propias, bajo consignas concretas y precisas. Su objetivo es fomentar la autonomía y la disciplina personal.

Desafío

Realicemos el taller práctico para el fortalecimiento de la lecto escritura.



¡Taller de Ortografía!



¡Taller de Caligrafía!



¡Razonamiento Verbal!

6

SECUNDARIA

ÁREA
CIENCIAS NATURALES
QUÍMICA





VIDA TIERRA Y TERRITORIO

Química

QUÍMICA “ORGÁNICA” O DEL CARBONO

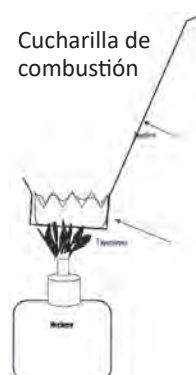


¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Identificando compuestos orgánicos e inorgánicos

A través de la presente actividad identificaremos que compuestos tienen Carbono, para lo cual necesitaremos:

MATERIALES	REACTIVOS	
- 2 trozos de alambre de amarré de 50 cm. - 3 tapacoronas (tapa de metal de gaseosa). - Mechero de alcohol. - Encendedor. - Trapo (Para limpieza). - Una pequeña caja. - Un destornillador.	Columna 1	Columna 2
	- 1 Cuchara de arena o tierra. - 1 Cuchara de sal de mesa. - 1 cuchara de ceniza. - 1 cuchara de bicarbonato. - Un trozo de ladrillo. - 1 cascara de huevo (lavado). - 1 cuchara de agua.	- 1 cuchara de azúcar. - 1 cuchara de harina. - 1 cuchara de arroz. - Un trozo pequeño de vela. - Un trozo pequeño de papa. - Un trozo de zanahoria. - Un pedazo de tela. - Una cuchara de alcohol.



Procedimiento

- Cuando se realiza actividades experimentales se debe tener mucho cuidado, más aún si se va a trabajar con mechero.
- En la cuchara de combustión añadimos la primera sustancia de la columna 1, luego acercar a la llama del mechero por un tiempo de 2 minutos, y tomar apuntes de lo observado, dejar enfriar la cuchara de combustión y colocar la segunda sustancia de la columna 1, acercar a la llama del mechero por dos minutos, observa y anotar, realizar este mismo procedimiento con todas las sustancias de esta columna.
- En la segunda cuchara de combustión colocar un poco de azúcar, acercar a la llama del mechero, y calentar por dos minutos, observar y tomar nota; dejar enfriar, limpiar la cuchara de combustión haciendo uso del destornillador; proceder de la misma forma con las demás sustancias de la columna 2.
- Limpiar todo, los residuos dejarlos en la pequeña caja para dejarlos en el basurero.



Noticiencia

Combustible para mechero

El alcohol para el mechero debe ser lo más puro posible, se recomienda comprar en lata ya sea de 1lt u otro tamaño. el que hay en el mercado, en “botellitas” es diluido al 70-85% aproximadamente, el resto es agua, por lo que no combustiona como se desea.

Discusión

1. ¿Qué sustancias son las que arden? ¿Por qué se produce la combustión de algunas sustancias y de otras no?
2. ¿Qué tipo de sustancia queda como residuo después de la combustión de algunos compuestos?
3. ¿Qué tipo de llama se produce en la combustión de algunas sustancias?



¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

La química orgánica o del Carbono, es la que estudia las sustancias que están formadas por átomos de Carbono, de las que están hechos los tejidos de nuestro cuerpo; los colorantes, los medicamentos; las tintas, pinturas, plásticos, la gasolina, los neumáticos, nuestros alimentos y vestidos. Todas estas sustancias, que nos nutren, visten, nos dan comodidad y salud,

son fruto de la química orgánica. Su importancia radica en la gran cantidad de sustancias que nos rodean, las cuales tienen origen y naturaleza orgánica e influyen numerosos aspectos de nuestra vida cotidiana.

1. Diferencia entre compuesto orgánico e inorgánico

En los cursos anteriores se estudió los óxidos, hidróxidos, ácidos, sales y otras funciones químicas inorgánicas, estas sustancias están formadas por metales, no metales, el Hidrógeno y el Oxígeno. Los compuestos orgánicos, están formados, principalmente por átomos de Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno, además de esta diferencia, mencionaremos otras:

PROPIEDADES	COMPUESTOS ORGÁNICOS	COMPUESTOS INORGÁNICOS
Fuentes	Se obtiene de materia prima que se encuentra en la naturaleza de origen animal y/o vegetal o por síntesis. El petróleo, el gas natural y el carbón son las fuentes más importantes.	Se encuentran libres en la naturaleza en forma de sales, óxidos; principalmente en las rocas y minerales.
Elementos presentes en los compuestos	Básicos: C, H. Ocasionales: O, N, O, y Halógenos. Trazas (muy poca cantidad) P, Ca, Fe, Zn.	Todos los elementos de la tabla periódica.
Enlace predominante	Covalente, formado por pares electrónicos compartidos.	Iónico, metálico formado por iones y átomos, algunas veces covalentes.
Estado físico	Gases, líquidos y sólidos.	Son generalmente sólidos.
Reacciones	Lentas.	Instantáneas.
Volatilidad	Volátiles.	No volátiles.
Destilación	Fácilmente destilables.	Difícilmente destilables.
Puntos de fusión	Bajos menores a 300°C.	Altos mayores a 700°C.
Puntos de ebullición	Bajos, la fuerza entre sí son muy débiles.	Altos, las fuerzas entre iones son muy fuertes.
Solubilidad en agua	No solubles.	Solubles en agua.
Solubilidad en solventes orgánicos	Solubles.	No solubles.
Estabilidad frente al calor	Muy poco estables, la mayoría son muy combustibles.	Son muy estables, por lo general no arden.
Conductibilidad eléctrica	No conducen electricidad (no electrolito).	Conducen la corriente eléctrica (electrolitos).

2. Composición de las sustancias orgánicas

Las moléculas de las sustancias orgánicas están compuestas principalmente por hasta cuatro tipos de átomos: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno, y una de sus características más importantes es que el átomo de Carbono puede formar cadenas de varios átomos.

3. Propiedades del átomo de Carbono

Para comprender y entender la estructura y el comportamiento de las sustancias orgánicas, debemos conocer las características del principal átomo que los compone, el átomo de Carbono cuya configuración electrónica es:

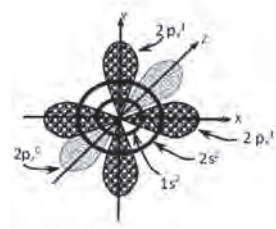
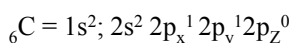
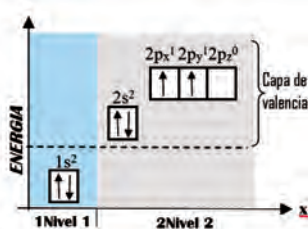


Glosario

Híbrido

Dicho de una cosa: que es producto de elementos de distinta naturaleza.

Fuente: RAE



Configuración electrónica del átomo de Carbono en estado basal

Geometría orbital del átomo de Carbono en estado basal

3.1. Estructura del átomo de Carbono

Examinando con atención la estructura del átomo de Carbono, vemos que los electrones del orbital 1s tienen menor energía que los orbitales 2s y 2p; asimismo, apreciamos que los electrones 2s tienen energía algo menor que los electrones 2p y que los electrones de todos los orbitales 2p tienen energías equivalentes, todo esto de acuerdo a la distribución electrónica progresiva, pero lo malo es que se advierten, en el caso de Carbono dos características conflictivas:

- Solo disponen de 2 orbitales desapareados en su capa de valencia $2p_x$ y $2p_y$, por lo que el átomo de Carbono debiera ser divalente (un átomo puede formar tantos enlaces covalentes como orbitales desapareados posee). Esto, está en contradicción con los hechos, porque el átomo de Carbono es **TETRAVALENTE**, así lo estableció Kekulé en 1857 y este principio ha sido mil veces confirmado.

- Los dos orbitales desapareados **px** y **py**, están separados por un ángulo de 90° y esta estructura debiera influir decisivamente en la **FORMA** de las moléculas que el átomo de Carbono produce al combinarse con otros.

Sin embargo, esto contradice a la teoría tetraédrica de Le Bel y Van't Hoff, según la cual, los 4 enlaces del Carbono, están orientados hacia los vértices de un tetraedro regular (1874), en tal forma que están separados por ángulos de $109,5^\circ$. Y esta teoría no solo es útil para explicar y predecir muchos hechos, sino que ha sido confirmada por medio de la difracción de rayos X. Para corregir y explicar estas discordancias, los científicos han establecido la teoría de **HIBRIDACIÓN ELECTRÓNICA**.



Desafío

*Hibridación sp^3 , sp^2 y sp^1
Utilizando globos,
representa las diferentes
hibridaciones e identifica los
enlaces PI y SIGMA.*

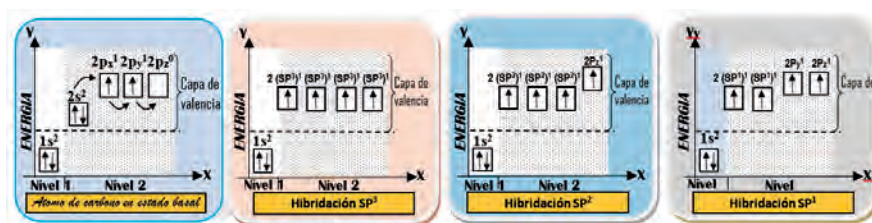
4. Hibridación y clasificación

4.1. Hibridación. Consiste en que dos o más orbitales del último nivel de energía de un átomo ($2s$ y $2p$) se combinan o mezcla sus energías para dar origen a nuevos orbitales de energías intermedias y de formas intermedias. El átomo de Carbono puede sufrir tres tipos de hibridación: sp^3 , sp^2 y sp^1

4.2. Hibridación sp^3 . Este caso, la energía de un orbital **s** se combina con la de tres orbitales **p** (p_x , p_y y p_z) para dar origen a cuatro orbitales nuevos, de iguales energías, llamados orbitales sp^3 . En el átomo de Carbono, después de esta hibridación, la nueva distribución electrónica es: $1s^2, 2(sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1$

4.3. Hibridación sp^2 . Este caso la energía de un orbital **s** se combina con la de dos orbitales **p**, para dar origen a tres nuevos orbitales, de iguales energías, llamados orbitales sp^2 , quedando un orbital **p** sin hibridarse, por lo que la configuración electrónica sería: $1s^2; 2(sp^2)^1 (sp^2)^1 (sp^2)^1 p_z^1$

4.4. Hibridación sp^1 . La energía de un orbital **s** se combina con la de un solo orbital **p**, para dar origen a dos nuevos orbitales, llamados sp^1 lógicamente, después de esta hibridación, quedan dos orbitales **p** sin modificar. Por lo que, la nueva distribución electrónica en el átomo de Carbono es: $1s^2; 2(sp)^1 (sp)^1 p_y^1 p_z^1$.



Como se puede apreciar, en la capa de valencia, los átomos de Carbono híbridos tienen cuatro electrones (flechas) desapareados, este fenómeno explica la tetravalencia del Carbono, el cual es: “la capacidad de compartir los cuatro electrones del último nivel de energía para formar los diferentes tipos de compuestos”.

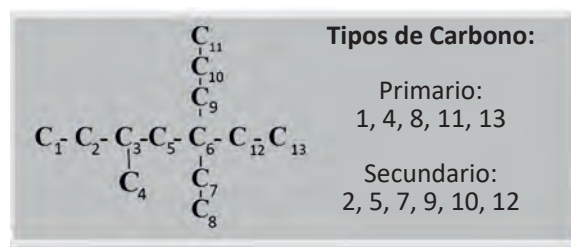
RESUMEN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE HIBRIDACIÓN DEL Carbono

Tipo de hibridación	Orbitales que se hibridan	Tipo de enlace	Tipo de compuestos	Geometría orbital	Ángulos y distancias
sp^3	$1s + 3p = (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1$ $1s + 3p = (sp^3)^1 (sp^3)^1 p_y^1 p_z^1$	1 enlace Sigma (s) - C - C - (Enlace simple)	Alcanos		$109,5^\circ$ $1.54 \text{ \AA}$
sp^2	$1s + 2p = (sp^2)^1 (sp^2)^1 (sp^2)^1 p_z^1$ $1s + 2p = (sp^2)^1 (sp^2)^1 p_y^1 p_z^1$	1 enlace Sigma (s) 1 enlace pi (p) - C = C - (Enlace doble)	Alquenos		120° $1.34 \text{ \AA}$
sp^1	$1s + 1p = (sp)^1 (sp)^1 p_y^1 p_z^1$ $1s + 1p = (sp)^1 (sp)^1 p_y^1 p_z^1$	1 enlace Sigma (s) 2 enlaces pi (p) - C \equiv C - (Enlace triple)	Alquinos		180° $1.20 \text{ \AA}$

5. Enlaces sigma (σ) y Pi (π)

5.1. Sigma (σ), es un enlace covalente que se produce durante la hibridación de orbitales, es muy fuerte, presenta mayor estabilidad, la densidad electrónica es simétrica entre los núcleos de los átomos,

5.2. Pi (π), enlace formado, también por hibridación de orbitales, no tiene tanta energía comparado con el sigma, porque los electrones que lo forman se encuentran más separados de los núcleos, por esta razón las fuerzas de atracción entre los electrones y el núcleo es menor.



Autosaturación, es otra característica muy importante, lo cual nos permite comprender la formación de cadenas con átomos de Carbono, y consiste en la capacidad que tiene este elemento de unirse entre carbonos para formar cadenas lineales, ramificadas o cadenas cerradas. Debido a esta capacidad es que, puede haber diferentes tipos de carbonos: primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

6. Clases de fórmulas

Notación son las reglas de la IUPAC que se deben seguir para escribir correctamente las fórmulas de las sustancias, es que tenemos el siguiente cuadro:

TIPOS DE FÓRMULAS QUÍMICAS ORGÁNICAS

Tipo de fórmula	Características	Ejemplo
Molecular o global	Muestra solamente los átomos que componen la molécula y la cantidad de estos, no indica las funciones presentes en la molécula, por lo que es poco recomendada.	Pentanol $C_5H_{12}O$
Semidesarrollada	Fórmula intermedia entre la desarrollada y global, indica la disposición de los enlaces y nos muestra las funciones presentes en la molécula; es la que más se utiliza.	Pentanol $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
Desarrollada	Estas fórmulas muestran de manera desarrollada la disposición de los enlaces y de los átomos dentro la molécula.	Pentanol $ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & H & \\ & & & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C & -C & -H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & O-H & \end{array} $
Espacial o estereoquímica	Son aquellas fórmulas que muestran la disposición de los átomos en el espacio tridimensional.	Butano
Topológica o esquelética	Los Carbonos se representan por líneas respetando el ángulo que existen entre Carbonos: Simple enlace, ángulos de $109,28^\circ$. Dobles enlaces, ángulos de 120° y los enlaces triples 180° ; cada Carbono se encuentra saturado, las funciones si se deben representar.	Pentanol

6.1. Grupos funcionales orgánicos

Es un átomo o un conjunto de átomos que se encuentra presente en la molécula la cual le confiere una característica o un comportamiento único a la molécula, Entre las más importantes se encuentran los hidrocarburos (alcanos, alquenos, etc); los oxigenados (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres), y los nitrogenados, (aminas, amidas y los cianuros).

Cuando la molécula presenta más de un grupo funcional, se debe determinar cuál es la función más importante. La función ácido carboxílico es la más importante y el alcano es el menos importante, este aspecto se debe tomar en cuenta al momento de nombrar una fórmula orgánica.

Jerarquía de las principales funciones orgánicas			
No.	Función	Grupo funcional	Terminación
1	Ácido carboxílico	- COOH	- oico
2	Éster	- COO -	-ato de -ilo
3	Amida	- CO - NH ₂	- amida
4	Aldehído	- CHO	- al
5	Cetona	- CO -	- ona

6.2. Nomenclatura

Para nombrar a los compuestos orgánicos, se debe tomar en cuenta la cantidad de Carbonos que están presentes en la molécula y el nombre se aplica de acuerdo a la siguiente tabla:

Prefijo	Nº de Carbonos	Prefijo	Nº de Carbonos	Prefijo	Nº de Carbonos	Prefijo	Nº de Carbonos
Met -	1	Undec -	11	Eneicos -	21	Hexatriacont -	36
Et -	2	Dodec -	12	Docos -	22	Heptatriacont -	37
Prop -	3	Tridec -	13	Tricos -	23	Octatriacont -	38
But -	4	Tetradec -	14	Tetracos -	24	Nonatriacont -	39
Pent -	5	Pentadec -	15	Triacont -	30	Tetracont -	40
Hex -	6	Hexadec -	16	Hentriacont -	31	Pentacont -	50
Hept -	7	Heptadec -	17	Dotriacont -	32	Hexacont -	60
Oct -	8	Octadec -	18	Tritriacont -	33	Heptacont -	70
Non -	9	Nonadec -	19	Tetratriacont -	34	Octacont -	80
Dec -	10	Eicos -	20	Pentatriacont -	35	Hect -	100

7. Importancia de la química del Carbono en la naturaleza

Como su nombre indica: “química orgánica o del Carbono”, estudiar esta rama de la química es vital para comprender las transformaciones permanentes que sufren los diferentes compuestos orgánicos, es decir, aquellos compuestos que tienen origen animal y vegetal, y aquellos que se sintetizan y poseen cadenas de Carbono en su estructura.

Estudiar, analizar y predecir estos cambios, nos permite cuidar nuestra salud utilizando los recursos naturales que tenemos en nuestro entorno, debe permitírnos convivir en equilibrio con nuestro medio ambiente, tomar acciones para producir alimentos y cuidar nuestra soberanía alimentaria, producir objetos que sean útiles para mejorar nuestra calidad de vida. Todo esto siempre debe realizarse con respeto hacia nuestra naturaleza.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

El estudio de la química orgánica o del Carbono, es relativamente nueva comparado con otras ciencias, ¿Cuáles son los hitos más importantes de esta rama de la química?

Sabemos que, la explotación del guano y el salitre fue la causa de la Guerra del Pacífico entre nuestro país y el vecino Chile, ¿Por qué estos recursos perdieron su valor e interés comercial?

Muchos de los objetos que utilizamos (plástico, telas, sintéticas, etc.) son derivados del petróleo y del gas natural, ¿Cómo sería nuestro diario vivir sin el uso de estos? ¿La producción del petróleo es beneficioso para nuestra vida y el medio ambiente? Explique.

Hace una década atrás se utilizaba mucho la aspirina para calmar muchos dolores, hoy en día, de alguna forma lo ha reemplazado el paracetamol, son sustancias elaboradas aplicando conocimientos de la química orgánica y la biología, ¿Qué sería de nuestra salud sin el uso de estos medicamentos?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia productiva

Utilizando material casero (tapas de plásticos, esferas de plástico, de tergopol o plastofom u otros) con la guía de tu profesor, elabora modelos moleculares.

Laboratorio

1. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Punto de fusión. Utilizaremos los siguientes materiales: Vela, plástico, piedra, hilo pesca, hilo de hierro y cobre (alambre de hierro y cobre), pinza, fósforo, mechero. Con ayuda del mechero y sujetando con la pinza, calentar cada uno de los materiales por 10 a 15 segundos, observar.

En tu cuaderno escribe las observaciones y responde las siguientes preguntas:

¿Qué sustancias son las que se funden?

¿Qué pasaría si se continúa calentando con cada una de las sustancias?

Evaporación. Las sustancias a utilizar son: Quitae, smalte, alcohol etílico, tinner, agua, agua oxigenada, gasolina, la cantidad de cada una de estas sustancias debe ser de 1 a 2 ml. Tela de 30 x 30 cm. Un trapo para limpiar la mano. En la tela dejar caer dos gotas de cada una de estas sustancias, observar.

En tu cuaderno escribe las observaciones y responde las siguientes preguntas:

¿Qué sustancias son las que se evaporan con mayor rapidez?

¿A qué se debe que algunas sustancias se evaporen más rápido que otras?

2. Tipo de enlace en las sustancias orgánicas

Las sustancias se unen por enlaces iónico, covalente y metálico, para esta experiencia utilizaremos: 50 ml de agua destilada, 10 g cloruro de sodio, 10 g bicarbonato de sodio, 10 g azúcar, 10 g harina, 10 mL de lavandina, 10 mL aceite comestible, 10 mL de alcohol, 10 cm alambre de hierro, 10 cm alambre cobre, 10 cm alambre aluminio, 7 vasos; cada una de estas sustancias serán la muestra.

Preparar una solución con todas las sustancias sólidas, excepto con los metales. Armar el siguiente dispositivo, en el lugar donde dice muestra, se debe colocar cada una de las sustancias una por una, ya sean soluciones o metales; los alambres de cobre de los cables deben tocar cada una de las soluciones y los metales.

En tu cuaderno escribe las observaciones y responde las siguientes preguntas:

¿Por qué se deben preparar una solución de cada una de las sustancias?

¿Qué tipo de enlaces son las que permiten el paso de la corriente eléctrica?

¿Qué tipo de enlace es la que predomina en los compuestos orgánicos?

Discusión

- ¿Las experiencias realizadas serán suficientes para diferenciar con precisión las sustancias orgánicas de las inorgánicas? Fundamente su respuesta.
- ¿Qué otras propiedades de los compuestos orgánicos se pueden aprovechar para diferenciarlos de los inorgánicos?
- ¿Por qué el limón al ser una sustancia orgánica conduce la corriente eléctrica?



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

LOS HIDROCARBUROS Y SU IMPORTANCIA

Plantas de separación de líquidos

La implementación de las plantas separadoras de líquidos, han marcado un hito importante para nuestro país, tanto en el aspecto económico, social y tecnológico, además de garantizar la seguridad energética. Estas plantas permiten la extracción de licuables que anteriormente eran exportados a Brasil y Argentina, el objetivo principal es separar estos licuables (gasolina, GLP) contenidos en la corriente de gas natural que se exporta. Algunos campos de producción de hidrocarburos tienen sus plantas separadoras como es el de Campo Grande en Chuquisaca, pero; la mayoría no lo tiene, por esa razón es que se implementa estas plantas en puntos estratégicos de la geografía de nuestro país.

Planta separadora de líquidos de Río Grande. Ubicado en el municipio de Cabezas de la provincia cordillera del departamento de Santa Cruz, tiene una capacidad de procesamiento 5,6 Millones de metros cúbicos por día (MMmcd) de gas natural, lo cual permitirá obtener diariamente 361 toneladas métricas de GLP, 350 barriles de gasolina natural, y 195 barriles de isopentanos. Con el GLP obtenido se podrá envasar 36000 garrafas de gas adicionales a los que ya se tenía, para el consumo interno de nuestro país.

Planta separadora de líquidos Gran Chaco. Esta planta se ubica en el municipio de Yacuiba, de la provincia del Gran Chaco del departamento de Tarija. Este complejo, es seis veces más grande que el de Río Grande, la capacidad de procesamiento es 32,19MMmcd de gas natural, y producirá diariamente 3144 toneladas métricas de etano, 2247 toneladas métricas de GLP, 1658 barriles de gasolina natural y 1044 barriles de isopentano. De toda esta producción 82% de GLP se exportará, el 18% será para abastecer el nuestro mercado; en el caso del etano, el 100% será destinado a la industrialización.

(Fundación Jubileo, 2014. Situación de los hidrocarburos en Bolivia, pag. 9)

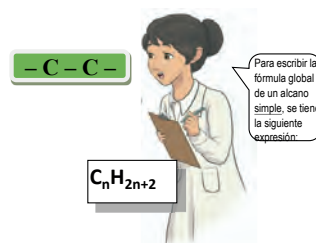
— Responde las siguientes preguntas

- ¿Qué factores se deben tomar en cuenta para licuar los gases?
- ¿Qué significa GLP y donde viste esta sigla? ¿A qué se llama gas seco, y gas húmedo o rico?
- La mayoría de nosotros utilizamos gas para cocinar nuestros alimentos, ¿Utilizamos gas seco o húmedo? Explique.
- ¿Qué es el gas natural, y la gasolina natural?
- Además de Argentina y Brasil ¿A qué países más se exporta el gas de nuestro país?
- ¿Cuál es la importancia de contar con plantas separadoras de líquidos para nuestro país?
- Si el 18% de GLP será para abastecer las necesidades energéticas de nuestro país, ¿Cuántas toneladas se quedarán y cuántas serán exportadas?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

Los hidrocarburos, son compuestos binarios, formados como su nombre lo indica, sólo por átomos de Carbono e Hidrógeno; son muy importantes, porque son la fuente principal de la energía que mueve al mundo, una gran cantidad de productos industriales provienen de estos compuestos, se obtienen principalmente del petróleo, el gas natural.



— 1. Notación y nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados y compuestos cíclicos

Los hidrocarburos se pueden clasificar tomando en cuenta dos criterios:

- Según el tipo de cadena que forman en: alifáticos (de cadena abierta lineal o ramificada) y cíclicos (de cadena cerrada)
- Según el tipo de enlace que forman cuando se unen entre átomos de Carbono: alcanos (enlace simple); alquenos (enlace doble) y alquinos (enlace triple).

2. Clasificación de hidrocarburos

— 2.1 Alcanos o hidrocarburos saturados

Conocidos también como parafinas debido a que, la mayoría de ellos tienen poca afinidad para reaccionar con otras sustancias. Una gran cantidad de alcanos se obtienen principalmente del petróleo y del gas natural, también se puede obtener en laboratorio a partir de otras sustancias. Antes del uso masivo del petróleo, los alcanos se obtenían de la destilación del carbón, la hulla, turbalina, etc. El metano se produce naturalmente por la descomposición de materia orgánica (cadáveres de animales, de plantas) este gas se encuentra en algunos pantanos.

El gas natural que utilizamos a través de la red de domiciliaria, es metano; pero, también tiene en poca cantidad etano, propano y butano. Los gases que se encuentran en las garrafas es de Gas Licuado de Petróleo (GLP) y es una mezcla de gases que son el propano y butano principalmente. Estos mismos gases se encuentran en los encendedores.

Notación. Los alcanos, se caracterizan por estar formados, por Hidrógeno y Carbono, pero su principal característica o grupo funcional es el simple enlace entre átomos de Carbono.

Nomenclatura. De acuerdo a la IUPAC, para nombrar la fórmula de los alcanos simples, se escribe el prefijo, el cual nos indica la cantidad de átomos de Carbono que tiene el compuesto (el estudiante, debe saber de memoria los prefijos por lo menos de los primeros diez) y después el sufijo o terminación ano lo cual nos indica la presencia de enlace simple entre átomos de Carbono. Ejemplo:

Nombre	Fórmula desarrollada	Fórmula semidesarrollada	Fórmula global	Fórmula topológica	Fórmula estequiométrica
Metano	$\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$	CH ₄	CH ₄		
Etano	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H - C - C - H \\ & \\ H & H \end{array}$	CH ₃ - CH ₃	C ₂ H ₆		
Propano	$\begin{array}{c} H & H & H \\ & & \\ H - C - C - C - H \\ & & \\ H & H & H \end{array}$	CH ₃ - CH ₂ - CH ₃	C ₃ H ₈		

Butano	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	C_4H_{10}		
---------------	---	---	---------------------------	--	--

2.2. Alcanos arborescentes

Los alcanos pueden presentar ramificaciones, dichas ramificaciones son radicales alquil o alquilo que sustituyen a átomos de hidrógeno de un átomo de Carbono perteneciente a una cadena.

Partes de un alcano arborescente. Un alcano puede tener ramificaciones como la siguiente cadena ramificada:

- **Cadena principal.** Es la sucesión más larga de átomos de Carbono. Se debe tomar en cuenta que la cadena principal no siempre será recta puede tener cualquier forma (puede estar en forma de L, S, etc.)

- **Ramificación primaria.** Es la cadena que nace de la cadena principal.

- **Ramificación secundaria.** Es la cadena que nace de la ramificación primaria.

Radical alquilo o alquil. Un radical es una molécula incompleta, resulta teóricamente de eliminar un átomo de hidrógeno a un alcano. Para nombrar a un radical alquilo se utilizan los prefijos con la terminación ILO o IL. Algunos radicales alquilo tienen nombres triviales, comunes o comerciales. Ejemplos:

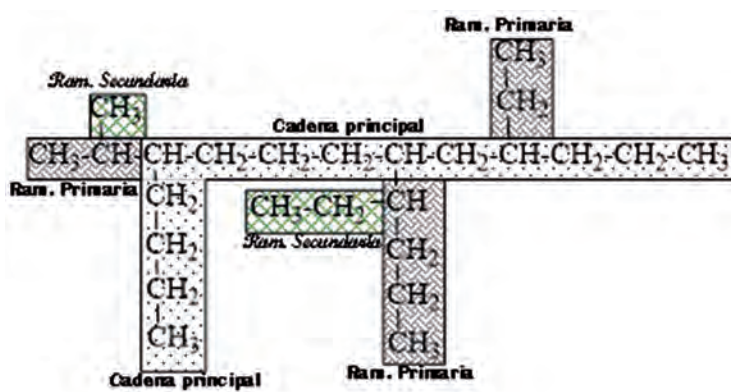
Alcano		Radical alquilo o alquil		Isopropil o isopropilo	Secbutil o secbutilo
Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	$\text{CH}_3-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Metano	CH_4	Metil	CH_3-	Isobutil o isobutilo	Terbutil o terbutilo
Etano	CH_3-CH_3	Etil	CH_3-CH_2-		
Butano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butil	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	$\text{CH}_3-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{ }}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Heptano	C_7H_{16}	Heptil	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$		

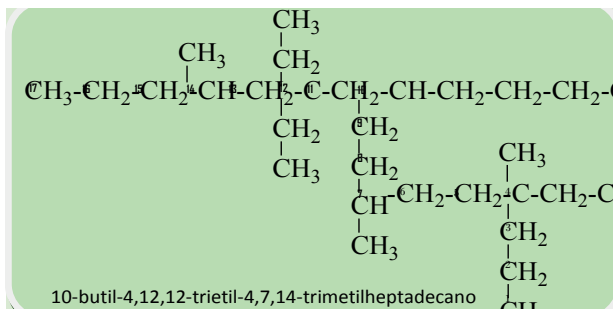
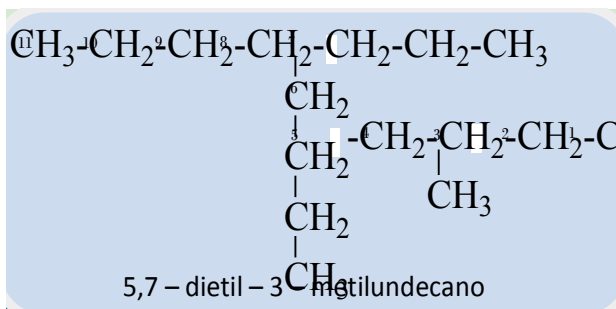
Algunos radicales alquilo tiene nombres vulgares o comunes aceptados por la IUPAC, delante de estos nombres se escriben prefijos como: iso, sec, ter, neo; luego el prefijo que indica la cantidad de Carbonos que debe tener el radical alquilo y al final, se escribe la terminación ...il o ...ilo.

Nomenclatura de los alcanos arborescentes

Para nombrar un alcano arborescente, seguir los siguientes pasos:

- Se identifica la cadena principal, se numeran los Carbonos a partir del extremo más próximo a la ramificación, de existir un "empate", se deberá tomar en cuenta la siguiente ramificación más próxima.
- Se debe hacer notar con un número el Carbono de la cadena principal del cual nace la ramificación; se escribe el nombre de la ramificación con su terminación ...il.
- De existir dos o más radicales alquilo (Ramificación primaria) semejantes, se utilizará prefijos como: di, tri, tetra, etc. En caso de existir distintos tipos de ramificaciones, se nombrará por orden alfabético, por ejemplo: butil se escribirá antes que etil y etil antes que metil, etc.
- Si la cadena presenta dos o más ramificaciones primarias con sus respectivas ramificaciones secundarias semejantes, entonces se nombrarán a las ramificaciones de una sola vez utilizando prefijos como bis, tris, tetrakis, etc. Ejemplo:

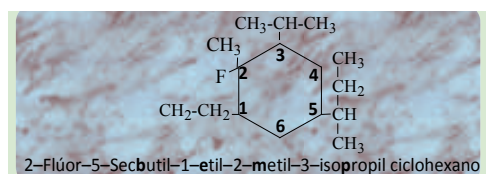
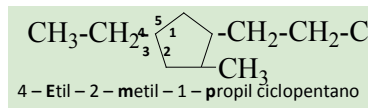
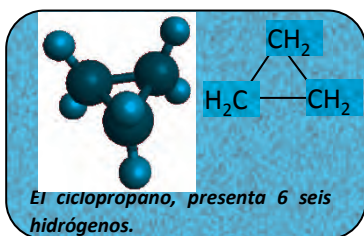




- **Alcanos cíclicos o ciclo alcanos.** Las cadenas de carbonos pueden formar cadenas cerradas, a estas, se los denomina ciclo alcanos. El alcano cíclico más sencillo es el ciclopropano.

- **Nomenclatura de los cicloalcanos.** Se escribe el prefijo ciclo a continuación el prefijo indicando la cantidad de carbonos presentes en la molécula con la terminación ...ano. Si el cicloalcano tuviera sustituyentes, se numera los carbonos de la cadena cíclica en el mismo sentido de las manecillas del reloj y lo más consecutivo posible. Ejemplos:

En alguna bibliografía, numeran a los carbonos en sentido antihorario, y nombrar los radicales alquilo de acuerdo a su complejidad, por ejemplo: metil, luego etil, propil, butil; esta nomenclatura también es válida, por lo tanto, nombraremos como se mencionó anteriormente.



Propiedades físicas. Los primeros miembros de la serie son gases a temperatura ambiente, a partir del pentano son líquidos y los miembros más pesados son sólidos. Todos son compuestos de naturaleza no polar y, por tanto, insolubles en agua o en disolventes polares y solubles en solventes no polares.

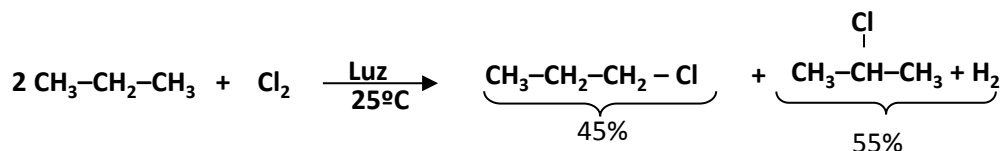
Los puntos de ebullición aumentan al aumentar su peso molecular, los valores de la densidad son bajos, en términos generales. Los puntos de ebullición, y de fusión, la viscosidad y la densidad, generalmente aumentan conforme aumenta el peso molecular, es decir; conforme aumenta el número de átomos de Carbono. La temperatura de ebullición de los alcanos arborescentes es menor que la de los alcanos normales correspondientes.

Propiedades químicas. La poca reactividad química de los alcanos a temperatura ambiente dió origen al nombre de parafinas, derivado del latín **PARUM AFFINIS** que significa poca afinidad. **Los alcanos no son atacados por ácidos o bases fuertes, tampoco por agentes oxidantes o reductores. Sin embargo, los alcanos si reaccionan en condiciones severas y constituyen productos de gran utilidad comercial.** Las principales reacciones de los alcanos son:

Combustión. Los alcanos reaccionan con el oxígeno para producir dióxido de Carbono, agua y calor.



Halogenación. Es la reacción de un alcano con un halógeno en presencia de calor o luz ultravioleta.



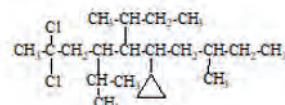
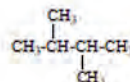
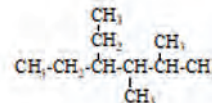
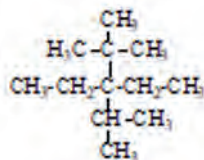


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- 4,5,7 Trietil-3,8-dimetil-6-propildecano.
- 6-etil-2,4-dimetil-3-propilundecano.
- 7-isobutil-7,8-dietil-2,4-dimetil-5-neopentil-6-isopropil-3-propildecano.
- 9-(1,1-dimetiletil)-6-(2,2dimetilpropil)-4,7-dietil-2,10,12,13-tetrametil-2- (1metiletil)-4,5 – dipropilpentadecano.
- 4,4-diisopropilnonano.
- 4-(2,2-dimetilpropil)-7,7-bis(1,2-dimetilpropil)-4,6-dietil-2,10-dimetil-10-(2-metilpropil)-9-propiltridecano.
- 8,8-dibutil-3,11-dietil-2,10-dimetil-5-neopentil-9-isopropil-3-propildecano.
- 7-isobutil-8-t-butil-4,9-dietil-2,5,10-trimetil-4-isopropiltridecano.

Nombra las siguientes fórmulas



1.2. Hidrocarburos no saturados alquenos u olefinas

Son hidrocarburos no saturados, debido a que, todavía puede admitir hidrógenos, los hidrocarburos con un doble enlace se conocían con el nombre de olefinas. Este nombre, más bien raro, proviene del latín oleum, aceite, y ficare, hacer, producir, y surgió porque los derivados de tales compuestos tenían, a menudo, apariencia oleaginosa. También reciben el nombre de etilénicos porque la sustancia más representativa de los alquenos es el etileno.



Para escribir la fórmula global de un alqueno simple, se tiene la siguiente expresión:

- **Notación.** Los alquenos son hidrocarburos con un doble enlace $C = C$, el cual es más fuerte que el enlace simple, sin embargo, es mucho más reactivo. A diferencia de los alcanos, que generalmente muestran reacciones más bien no específicas, el doble enlace es un grupo funcional en el que tienen lugar muchas reacciones con marcado carácter específico.

- **Nomenclatura.** Los alquenos, siguiendo la IUPAC, se nombran de acuerdo a las siguientes reglas:

- Se utilizan los prefijos que indican la cantidad de Carbonos presentes en la cadena principal, a los cuales se le agrega la terminación ...eno. Si la cadena tiene más de dos enlaces la terminación será: ...dieno, ...trieno, ...tetraeno, según la cantidad de dobles enlaces que tenga.



Propeno



1,2-pentadieno

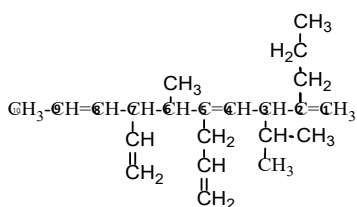


1,3-pentadieno

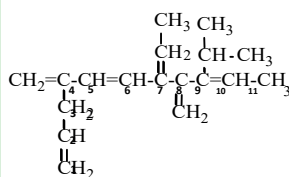
- La cadena principal es la más larga y la que contiene la mayor cantidad de dobles enlaces.
- Se numera a partir del doble enlace más próximo al extremo de la cadena principal.
- Se escribe el nombre de las ramificaciones de acuerdo al orden alfabético y al final se nombra a la cadena principal con su respectiva terminación. El doble enlace tiene prioridad sobre las ramificaciones.
- Si el doble enlace se encuentra encabezando una ramificación, la terminación del radical será ILIDEN.
- Si el doble enlace se encontrara en el cuerpo de la ramificación, la terminación del radical será ENIL.

Alquenos cíclicos

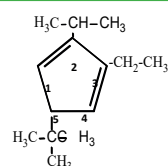
Son aquellos de cadena cerrada, y presenta por lo menos un doble enlace en su estructura. Para nombrarlos, se procede de la misma forma que en los alcanos cíclicos. En este caso el doble enlace tiene preferencia con relación a las ramificaciones, los enlaces dobles se deben numerar de tal manera que sean lo más consecutivos. Ejemplos:



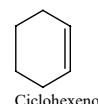
7-(etenil)-6-metil-2-propil-3-isopropil-5-(2-propenil)deca-1,4,8-trieno



7-etiliden-4,8-dimetiliden-9-isopropilundeca-1,5,9-trieno



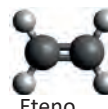
5-terbutil-3etil-2-isopropilciclopenta-1,3-dieno



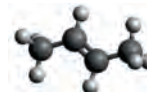
Ciclohexeno



1,3-ciclopentadieno



Eteno



2-buteno

- Propiedades físicas

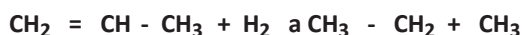
Los cuatro primeros alquenos son gaseosos, a partir del alquenos con cinco Carbonos hasta el que tiene diez y ocho Carbonos son líquidos; los restantes son sólidos.

- Punto de ebullición. Los puntos de ebullición de los alquenos no ramificados aumentan al aumentar la longitud de la cadena. Para los isómeros, el que tenga la cadena más ramificada tendrá un punto de ebullición más bajo.

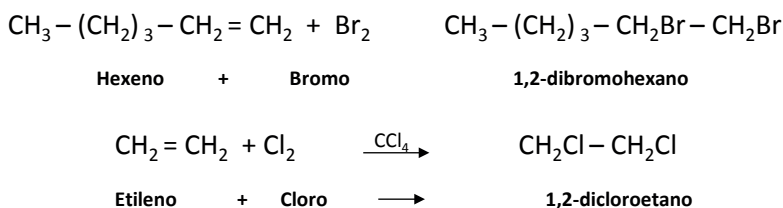
- Solubilidad. Los alquenos son casi totalmente insolubles en agua debido a su baja polaridad y a su incapacidad para formar enlaces con el hidrógeno, pero; son solubles en solventes apolares.

- Propiedades químicas

- Hidrogenación. No se limita a la síntesis de alcanos, sino que es método general para convertir un doble enlace Carbono-Carbono en uno simple, prácticamente en todo tipo de compuestos. Empleando el mismo equipo, igual catalizador y condiciones muy parecidas, podemos convertir un alqueno en un alcano, un alcohol no saturado en uno saturado, o un éster no saturado en uno saturado.



- Halogenación. La halogenación de los alquenos en un medio inerte, que tiene lugar con adición al doble enlace de dos átomos de halógeno para dar un dihalogenuro vecinal. Esta reacción va bien con el cloro y el bromo. El flúor reacciona demasiado violentamente y la formación de un diyoduro es neutra desde el punto de vista termodinámico.



- Hidratación. Reacción muy utilizada para obtener alcoholes, es la principal fuente industrial de aquellos alcoholes más simples cuya formación concuerda con la regla de Markovnikov.

- Polimerización de alquenos por medio de radicales libres. Cuando se calienta etileno con oxígeno bajo presión, se obtiene un compuesto de elevado peso molecular (alrededor de 20000 uma), este compuesto está formado por muchas unidades etilénicas, y se llama polietileno.

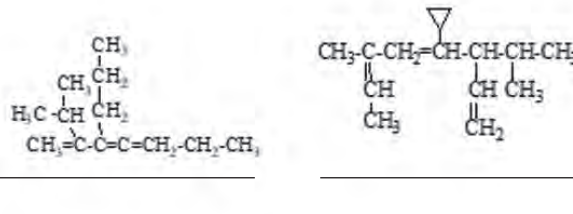
La formación de polietileno es un ejemplo del proceso llamado polimerización, la unión de muchas moléculas pequeñas o simples, da origen a moléculas muy grandes. Los compuestos simples son los que se hacen los polímeros, las moléculas simples, se conocen como monómeros (mono, uno). Los polímeros emplean para hacer discos, mangueras plásticas, y plastificado con ésteres de alto punto de ebullición, impermeables, cortinas para baño, revestimientos para metales y telas para tapicería, etc.

**Desafío**

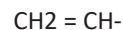
En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- 2,4-dicloro-5-etil-6-isopropilocta-1,4,6-trieno.
- 2,3-dietilciclopenteno.
- 1-isopropilciclobuteno.
- 3-secbutil-4-etilcicloocta-1,5-dieno.
- 3,3-dimetilhepta-1,4-dieno.

Nombra las siguientes fórmulas

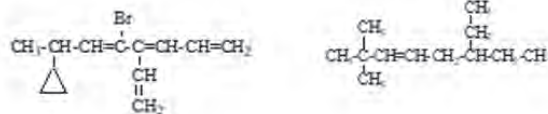
**Glosario****Radicales de alquenos**

Vinil o vinilo:

**Noticiencia****Eteno en las frutas**

El eteno es producido por las frutas, lo cual permite su maduración. Para acelerar la maduración de las frutas se lo trata con este gas.

- f) 4-isobutil-3-secbutilnona-1,3,5,6-tetraeno.
 g) 6-propilnona-1,3,6-trieno.
 h) 5-etil-9-metildeca-2,7-dieno.
 i) 8-etil-3-propildeca-1,4,8-trieno.

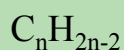


Alquinos o Acetilénicos

Los **alquinos** son hidrocarburos que se caracterizan por poseer un grupo funcional del tipo triple enlace entre Carbono, Carbono ($-C \equiv C-$).

Notación

La fórmula general de los alquinos simples es:



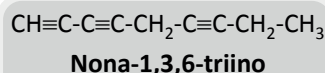
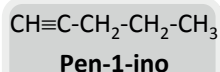
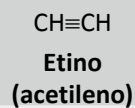
Molécula de etino o acetileno.

El **acetileno** que es el alquino más simple, fue ampliamente usado en la industria como materia prima para la elaboración de acetaldehído, ácido acético, cloruro de vinilo y otros productos químicos, pero ahora son más comunes otros procesos más eficientes en los que se usa etileno como materia prima.

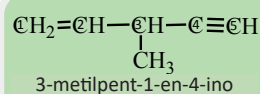
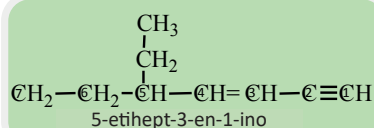
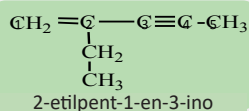
- Nomenclatura

Para la nomenclatura sistemática (IUPAC) de los alquinos hay que seguir las siguientes reglas:

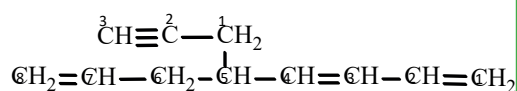
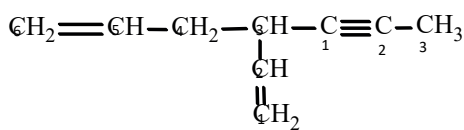
- Se eligen como cadena principal la cadena más larga que contenga el mayor número de enlaces triples. El nombre fundamental del alquino se obtiene agregando la terminación **...ino** al prefijo que indica la cantidad de Carbonos presentes en la cadena principal. La cadena se numera a partir del extremo más próximo al triple enlace. Si la cadena presenta dos o más triples enlaces, entonces se nombra utilizando las terminaciones **DIINO**, **TRIINO**, etc. Ejemplo:



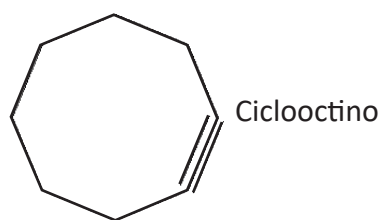
- Si el compuesto contiene enlaces dobles y triples, la cadena principal será la que contenga el mayor número de enlaces dobles y triples. La cadena principal se numera de tal forma que, los localizadores de los enlaces dobles y triples sean los más bajos posibles, aunque sea más bajo el localizador del triple enlace; el doble tiene preferencia sobre el triple enlace. Ejemplos:



- Si hay dos o más cadenas con igual número de insaturaciones, la cadena principal es la que contiene el mayor número de átomos de Carbono. Si hay dos o más cadenas con igual número de insaturaciones e igual número de átomos de Carbono, la cadena principal es la que contiene el mayor número de enlaces dobles. Si el triple enlace se encuentra en una ramificación, la terminación de dicha ramificación será **INIL**.



- **Alquinos cíclicos.** Como caso especial, se puede nombrar algunos cicloalquinos que no es estable, por la tensión que presenta estos enlaces como es el caso del ciclooctino.



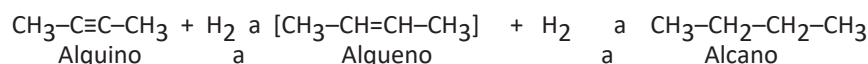
Propiedades físicas

Los alquinos son muy similares a las de los alquenos y los alcanos. Los tres primeros de la serie son gaseosos a temperatura ambiente, los que presentan cinco Carbonos hasta los diez y seis Carbonos son líquidos y los demás son sólidos. Los alquinos son **ligeramente solubles en agua**, aunque son algo más solubles que los alquenos y los alcanos. A semejanza de los alquenos y alcanos, los alquinos son solubles en disolventes de baja polaridad, como tetracloruro de Carbono, éter y alcanos. Al igual que los alquenos y los alcanos son menos densos que el agua.

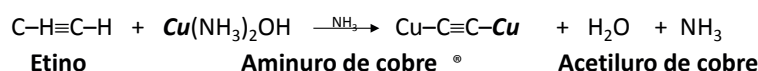
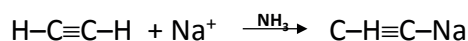
Propiedades químicas

Son muy reactivos al igual que los alquenos, y presentan los siguientes tipos de reacciones:

- Hidrogenación. En presencia de catalizadores metálicos activos como el Pt, Pd o Ni, los alquinos, pueden adicionar hasta dos moléculas de hidrógeno. El primer paso de la hidrogenación de un alquino es más exotérmico que el segundo paso lo que permite detener la hidrogenación de un alquino en la etapa de alqueno si se emplea un catalizador poco activo.

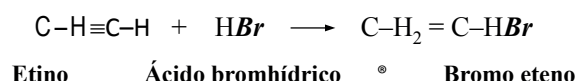


- Formación de derivados metálicos. Cuando el sodio se disuelve en amoníaco líquido, se genera una solución azul de electrones solvatados y de cationes sodio. Estas disoluciones son relativamente estables. Sin embargo cuando se añaden pequeñas cantidades de ión férrico tiene lugar una rápida reacción con liberación de hidrógeno, formándose el anión amiduro. (NH₂)

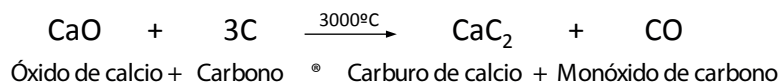


Como las sales de los metales pesados son estables frente al agua, si se quiere regenerar el alquino es necesario tratar la sal con un ácido diluido. Los acetiluros pueden explotar con facilidad por choques cuando están secos por tanto es necesario mantenerlos en estado húmedo.

- Adición de hidrácidos. Los hidrácidos se adicionan al triple enlace mediante un mecanismo similar al de la adición a enlaces dobles, siguiendo, también las reglas de Markovnikov.



- Síntesis de alquinos. El que se puede sintetizar directamente es el acetileno (etino), ya que industrialmente es el único que tiene importancia, debido a sus costos económicos. Industrialmente se obtiene combinando el carburo de calcio con agua; el carburo de calcio se obtiene al fundir óxido de calcio con Carbono en hornos eléctricos, la ecuación para la producción de carburo de calcio es:



Noticiencia

La "mamba negra"

Utilizando materiales orgánicos que tenemos en nuestro hogar podemos hacer que una serpiente negra salga de una superficie. Investiga como se puede lograr este objetivo.

4. El Petróleo y sus derivados

De acuerdo a varios estudios, el petróleo es el resultado de procesos de descomposición de organismos vegetales y animales que se quedaron en depósito por miles de años, sobre la cual se fue acumulando rocas sedimentarias; el petróleo es una compleja mezcla de varios tipos de hidrocarburos líquidos, para separarlos y obtener sus derivados, se debe aplicar la destilación fraccionada.

Índice de octanos. En nuestro país tenemos el D.S. No. 2741 que reglamenta la calidad de los carburantes y de los lubricantes, ahí se especifica el índice de octanos que debe tener un combustible o carburante.

El índice de octanos u octanaje, una escala arbitraria que mide la capacidad de un combustible a resistirse a la detonación cuando es comprimido dentro de un cilindro de un motor de combustión interna, se toma como referencia a dos combustibles;

el n-heptano muy detonante al cual se asigna el índice 0 y poco detonante y el 2,2,4-trimetilpentano (isooctano) poco detonante, el que tiene un índice de 100. Por ejemplo, el comportamiento de una gasolina de 98 octanos será el de una mezcla de 98% del isooctano y un 2% del N-heptano, y el de una de 95 octanos será el de una mezcla de 95% del isooctano y un 5% del n-heptano.

5. Importancia y uso de los hidrocarburos

Los hidrocarburos juegan un rol muy importante en la economía de cualquier país, ya que estos son los que proporcionan la mayor cantidad de energía, energía que es utilizada para cocinar nuestros alimentos; desplazarnos y desplazar los productos que se obtienen en los campos hacia los mercados, generar otros tipos

de energías como la eléctrica que es imprescindible para el desarrollo de nuestras actividades. Los hidrocarburos son materia prima para obtener una gran cantidad de sustancias como ser: fertilizantes, objetos de plástico, asfalto para nuestras carreteras, diferentes tipos de telas sintéticas; el control de estos recursos ha generado muchas guerras en nuestro planeta, esto nos dice lo importante que son los hidrocarburos.

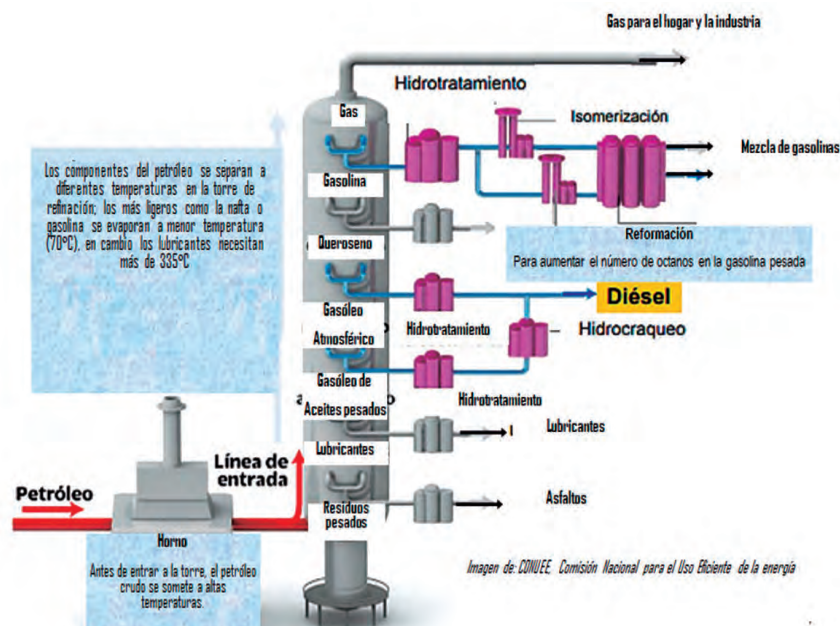


Imagen de CONUEE. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la energía

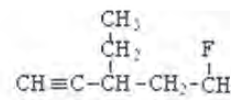
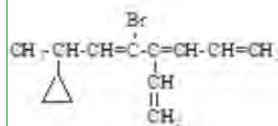
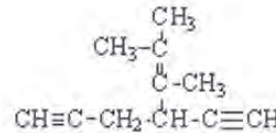
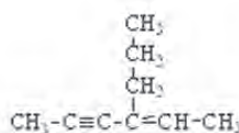


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- 5,6-dietil-6-fluor-7-metilocta-1,3-diino.
- Undec-3,6-dien-1,8,10-triino.
- 4-etil-4-clorohepta-2,5-diino.
- 7-etil-8-ciclohexil-6-metildeca-1,9-dien-3-ino.
- 3-bromo-5-(1-bromoetil)hept-5-en-1-ino.

Nombra las siguientes fórmulas



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Respondemos en el cuaderno las siguientes preguntas:

- Uno de los primeros anestésicos para realizar operaciones fue un derivado de alcano ¿Cómo se realizaban las operaciones antes del descubrimiento de esta sustancia?
- Si desearas cortar un bloque de hierro o acero de unos 3 cm a 10 cm ¿Cómo lo realizarías? ¿Conoces la soldadura de acetileno y oxígeno?
- El uso de combustibles fósiles (gasolina, diésel, carbón, gas natural), ¿Qué efectos tiene sobre el medio ambiente y qué alternativa planteas para dejar de utilizar estos combustibles como fuentes principales de energía?
- En la época colonial, nuestro país obtuvo sus recursos económicos de la explotación de la plata, luego fue de la explotación del estaño y de otros minerales ¿Cuáles fueron las fuentes de ingresos económicos para nuestro país durante esta última década?
- En nuestro país ¿Cuáles son las regiones productoras de hidrocarburos y cuál es su importancia económica?
- ¿Cuál es la importancia de los hidrocarburos en el mundo, en nuestro país y nuestra región?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia productiva

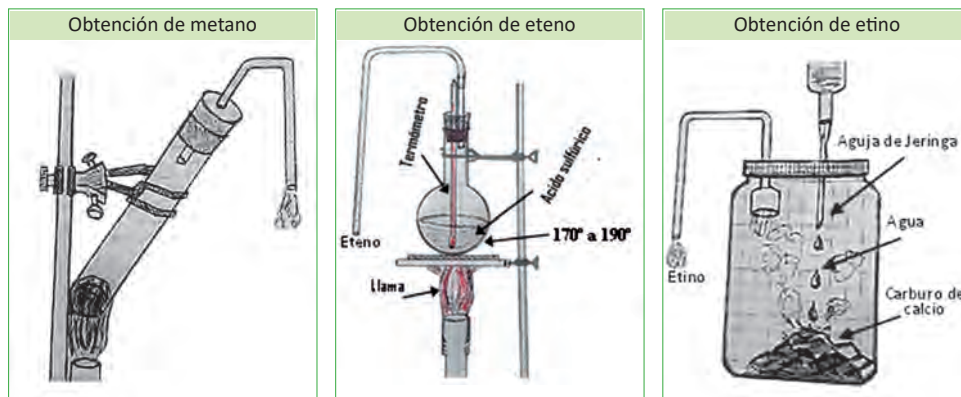
Con ayuda de tu maestro, prepara el acetileno, e investiga sus propiedades físicas y químicas además de la importancia industrial.

Laboratorio

— Obtención del metano, eteno y etino

Marco teórico, el metano, etano y etino, son hidrocarburos que se encuentran en estado gaseoso, son combustibles, para identificarlos se utiliza solución de permanganato de potasio, y agua de bromo, de yodo o cloro.

Procedimiento, se debe armar los siguientes dispositivos para obtener los diferentes hidrocarburos:



Además de cada dispositivo de obtención, se debe tener tres tubos de ensayo con 3ml de una solución de yodo al 5% m/m y tres tubos de ensayo con 3ml de una solución de permanganato de potasio al 2% m/m; el gas obtenido en cada experiencia se debe hacer burbujear, primeramente, en la solución de yodo, luego en la solución del permanganato. Al gas que se desprende en cada experiencia acercar fuego, y observar.

En tu cuaderno escribe las observaciones de cada una de las experiencias

Discusión

- En química ¿Cómo se puede interpretar el dicho “pato al agua y no agua al pato”?
- ¿Por qué se debe calentar la mezcla de etanol y ácido sulfúrico entre 170° y 190°?
- ¿Qué cambios se observa cuando el gas obtenido en cada experiencia se hace burbujear en la solución de yodo? Y ¿Qué ocurre cuando se hace burbujear en la solución de permanganato de potasio?
- Al acercar fuego al tubo de desprendimiento ¿Qué se observa?
- Una de las propiedades de etino es que es un gas inodoro, en la experiencia realizada ¿Por qué se siente un olor desagradable?

Con la ayuda de tu maestro, escribe la ecuación de obtención de cada uno de los hidrocarburos producidos.



Noticiencia

Oxidación del vino

Vierte vino en un vaso, y déjalo expuesto al ambiente por 4 a 5 días; por oxidación, se convertirá en vinagre.

FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN LA INDUSTRIA Y LA MEDICINA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

El poder disolvente de los compuestos orgánicos oxigenados

A todos, alguna vez, en nuestra ropa se derramo un poco de tinta de bolígrafo, isocola, o esmalte de uñas; también se nos pegó un pedazo de chicle y no sabíamos cómo quitarlo, en esta experiencia veremos que se debe hacer.

MATERIALES	REACTIVOS	
Tela de color claro (30cm x 40cm)	Pegamento (Isocola)	Alcohol etílico
Cepillo de dientes viejo	Tinta de bolígrafo	Quitaesmalte
Papel absorbente (Papel Higiénico o servilleta de papel)	Esmalte (pinta uña)	Tinner
	Chicle	

Tinta de bolígrafo
Esmalte (pinta uña)
Pegamento (isocola)
Chicle

La presente experiencia se debe realizar en un ambiente bien ventilado, para ello se debe abrir las ventanas, puertas. Sobre la tela, en una esquina, dejar caer un poco de tinta de bolígrafo (de 3 mm de diámetro aproximadamente) a 10cm dejar caer otro poco de tinta de bolígrafo se debe tener tres puntos. Realizar este procedimiento con el esmalte, pegamento, y el chicle, (los puntos deben tener un máximo de 3 mm de diámetro).

Comenzaremos a limpiar la tinta del bolígrafo de la tela. Para ello, apoyar la tela sobre la mesa, debajo del primer punto de tinta de bolígrafo, colocar un pedazo de papel higiénico, dejar caer unas gotas de alcohol seguidamente colocar otro pedazo de papel sobre el alcohol derramado para absorber, y cepillar, realizar esta operación dos o tres veces. Realizar este procedimiento con los puntos de esmalte, pegamento, y chicle.

Debajo del segundo punto de tinta de bolígrafo colocar un pedazo de papel, apoyar la tela y dejar caer unas gotas de quitaesmalte, cepillar y limpiar con otro pedazo de papel higiénico, realizar este procedimiento tres a cuatro veces. Volver a repetir con los demás puntos de esmalte, pegamento y chicle. Realizar el procedimiento anterior pero esta vez utilice tinner en lugar de quitaesmalte.

En tu cuaderno, responde las siguientes preguntas:

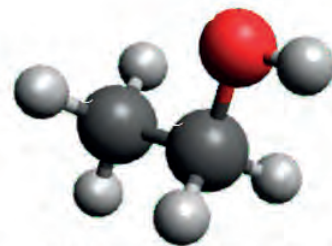
- ¿Por qué se debe realizar la siguiente experiencia en un ambiente ventilado?
- ¿Con qué líquido es más fácil quitar las manchas de tinta, esmalte, pegamento, y el chicle?
- ¿Qué ocurre con la tinta de bolígrafo, cuando encima se lo deja caer los líquidos?
- ¿Será que el tipo de tela influye para realizar la presente experiencia?



¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

Los compuestos orgánicos oxigenados, son ternarios, están formados por el Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, este último posee seis electrones en su capa de valencia; para cumplir con la teoría del octeto, dos de sus electrones, debe enlazarse con otros dos electrones a través de enlace covalente.

Hay varias funciones oxigenadas, entre las que se tienen: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, y otros. Muchas de estas sustancias están presentes en varios aspectos de nuestro diario vivir, por lo que es importante comprender, su notación, nomenclatura y las diferentes reacciones que tienen.



Molécula de alcohol etílico

1. Notación de nomenclatura de los alcoholes

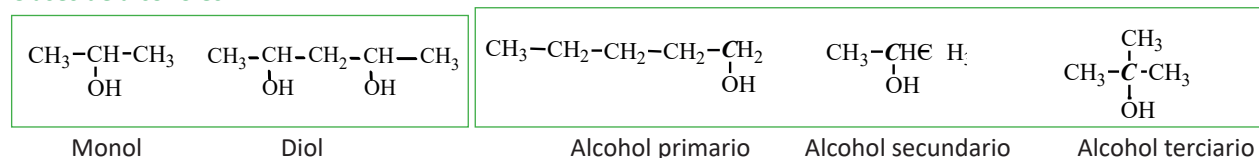
Alcohol es, término aplicado a los miembros de un grupo de compuestos químicos del Carbono que contienen el grupo hidroxilo u oxidrilo (OH)⁻¹. Cuando escuchamos la palabra alcohol, inmediatamente se nos viene a la mente, esa bebida alcohólica, es decir al alcohol etílico o etanol, pero, los alcoholes como tal, son un grupo grande de sustancias.

- **Notación.** Teóricamente los alcoholes resultan de sustituir uno más átomos de hidrógeno de un hidrocarburo por un radical hidroxilo (OH)⁻¹.

ALCANO	ALCOHOL	ALCANO	ALCOHOL	ALCANO	ALCOHOL
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

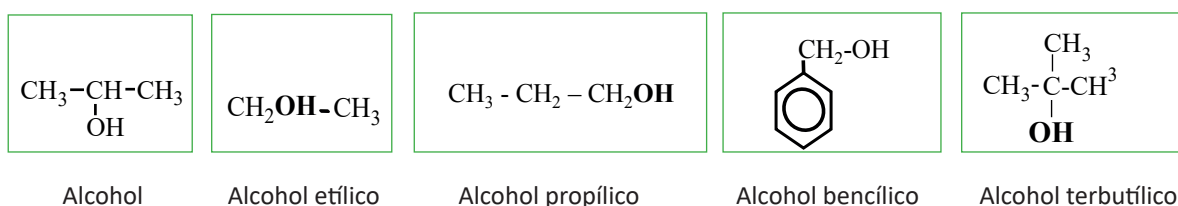
- **Clasificación de los alcoholes.** Debido a que cada átomo de Carbono sólo puede admitir un solo radical hidroxilo, es que se clasifican en: en monohidroxílicos (monoles), dihidroxílicos (dioles), trihidroxílicos (trioles), polihidroxílicos (polioles) respectivamente. Otra clasificación es, de los alcoholes es: primarios, secundarios y terciarios, dependiendo de que, tengan uno, dos o tres átomos de Carbono enlazados con el átomo de Carbono al que se encuentra unido el grupo hidróxido.

Clases de alcoholes



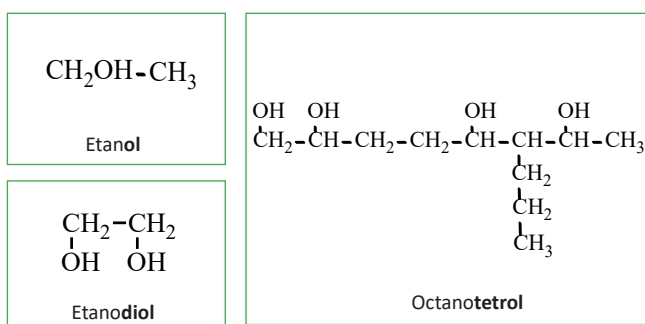
Nomenclatura de los alcoholes

- **Común.** Se escribe la palabra alcohol, seguidamente el nombre del radical alquilo o arilo y finalmente se agrega la terminación ...ílico. Ejemplos:



- **IUPAC.** Se identifica la cadena principal, y es la que tiene mayor cantidad de radicales hidroxilo, y se empieza a numerar por el extremo más próximo a la posición del grupo funcional hidroxilo; luego se escribe el nombre del alcano con la terminaciónol. De presentarse dos o más radicales oxidrilos, la terminación será ...diol, ...triol, etc.

Si el alcohol presenta insaturaciones, (dobles o triples enlaces) la ubicación de estos se hace notar con un número y los dobles son los que dan nombre a la cadena principal.



- **Propiedades físicas.** El grupo hidroxilo confiere polaridad a la molécula y la posibilidad de formar enlaces de hidrógeno. La parte carbonada es a polar y resulta hidrófoba. Cuanto mayor es la longitud del alcohol su solubilidad en agua disminuye y aumenta en disolventes poco polares

Compuesto	IUPAC	Nombre común: alcohol	punto de fusión (°C)	punto de ebullición. (°C)	solubilidad en agua
CH_3OH	Metanol	Metílico	-97.8	65.0	∞
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Etanol	Etílico	-114.7	78.5	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$	1-Propanol	Propílico	-126.5	97.4	∞
$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	2-Propanol	Isopropanol	-89.5	82.4	∞
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$	2-Cloro- propano	Cloruro de isopropilo	-117.2	35.7	3.1 g/L
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	Propano		-187.7	-42.1	0.038 g/L
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	1-Butanol	Butílico	-89.5	117.3	80 g/L
$(\text{CH}_3)_3\text{COH}$	2-Metil-2- propanol	Ter-butílico	25.5	82.2	∞
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$	1-Pentanol	Pentílico	-79	138	22 g/L
$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{OH}$	2,2-Dimetil-1-propanol	Neopentílico	53	114	∞



Noticiencia

Si en la cadena están presentes otras funciones orgánicas más importantes que el alcohol, el alcohol se debe nombrar utilizando la palabra **hidróxi**.

Propiedades químicas. Los alcoholes se caracterizan por la gran variedad de reacciones en las que intervienen; una de las más importantes es la reacción con los ácidos, en la que se forman sustancias llamadas ésteres, semejantes a las sales inorgánicas. Los alcoholes son subproductos normales de la digestión y de los procesos químicos en el interior de las células, se encuentran en los tejidos y fluidos de animales y plantas.

USOS Y APLICACIONES DE LOS ALCOHOLES

NOMBRE	FORMA DE OBTENCIÓN	APLICACIONES
Metanol	Por destilación destructiva de la madera. También por reacción entre el hidrógeno y el monóxido de Carbono a alta presión	Disolvente para grasas, aceites, resinas y nitrocelulosa. Fabricación de tinturas, formaldehído, líquidos anticongelantes, combustibles especiales y plásticos.
Etanol	Por fermentación de azúcares, a partir de etileno o de acetileno. En pequeñas proporciones, a partir de la pulpa de madera.	Disolvente de productos como lacas, pinturas, barnices, colas, fármacos y explosivos. También como base para la elaboración de productos químicos de elevada masa molecular.
2-propanol (isopropanol)	Por hidratación de propeno obtenido de gases craqueados. También subproducto de determinados procesos de fermentación.	Disolvente para aceites, gomas, alcaloides y resinas. Elaboración de acetona, jabón y soluciones antisépticas.
1-propanol (n-propanol)	Por oxidación de mezclas de propano y butano.	Disolvente para lacas, resinas, revestimientos y ceras. También para la fabricación de líquido de frenos, ácido propiónico y plastificadores.
Butanol (n-butanol)	Por fermentación de almidón o azúcar. También por síntesis, utilizando etanol o acetileno.	Disolvente para nitrocelulosa, etilcelulosa, lacas, plásticos de urea-formaldehído y urea-melamina. Diluyente de líquido hidráulico, agente de extracción de drogas.
2-butanol	Por hidrólisis del butano, formado por craqueo de petróleo.	En la elaboración de otros productos químicos, por ejemplo metiletilcetona. Disolvente de lacas de nitrocelulosa. Producción de líquido de frenos y grasas especiales.
Etilenglicol	Por oxidación de etileno a glicol. También por hidrogenación de metilglicolato obtenido a partir del formaldehído y el metanol.	Líquido anticongelante, líquido para frenos. En la producción de explosivos. Disolvente de manchas, aceites, resinas, esmaltes, tintas y tinturas.
Glicerina (1,2,3-propanotriol)	Del tratamiento de grasas en la elaboración del jabón. Sintéticamente, a partir del propeno. Por fermentación de azúcares.	En resinas alquídicas, explosivos y celofán. Humectante de tabaco.
Sorbitol (hexanohehexol)	Por reducción de azúcar con hidrógeno.	En la elaboración de alimentos, fármacos y productos químicos. Acondicionador de papel, textiles, colas y cosméticos. Fuente de alcohol en la fabricación de resinas.

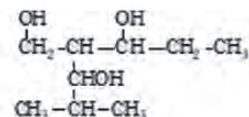
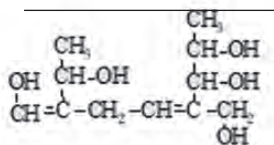
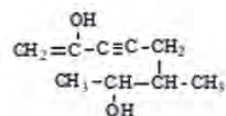
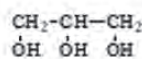


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- Secbutanol.
- 5,6-dimetilhexano-2,4-diol.
- Butanotetrol.
- Pentano-1,2,3-triol.
- But-1-en-2-ol.
- Hexano-2,4-diol.
- Hept-4-en-6-ino-1-ol.
- 1-fluor-2-metilheptano-1,2,3,6-tetrol.
- 2-etil-4-metiloctano-1,5-diol.
- 6-etil-9,9-dietilundec-3-en-7-ino-1,10-diol.

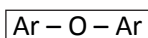
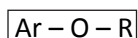
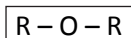
Nombrar las siguientes fórmulas



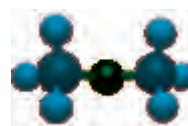
2. Notación y nomenclatura de éteres

Notación

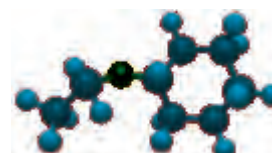
Es una función oxigenada en la que resalta un puente de oxígeno entre dos radicales ya sean alquilo o arilo, pudiendo ser iguales o diferentes, presentan las siguientes fórmulas generales:



Los éteres se clasifican en simétricos cuando los radicales son iguales, y asimétricos si los radicales son diferentes.



Éter simétrico

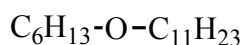


Éter asimétrico

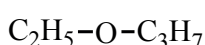
- Nomenclatura

- **Común**, los nombres comunes se aplican a los éteres sencillos, para ello se escribe el nombre de los radicales los cuales constituyen el compuesto luego la palabra éter. Si es un éter simétrico, se antepone el prefijo DI al nombre del grupo alquilo. Ejemplos:

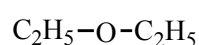
Hexil undecil éter



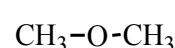
Etil propil éter



Dietil éter



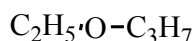
Dimetil éter



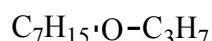
- **IUPAC**, Se utiliza para nombrar éteres donde hay otras funciones orgánicas o ramificaciones:

Toma al radical alquilo más sencillo y al oxígeno como un radical alcoxi, al final del nombre del radical alquilo agrega la terminación ...oxi, y nombra al radical más complejo como un alcano es decir debe tener la terminación ...ano.

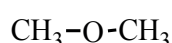
Etoxi propano



Propoxi heptano

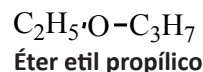
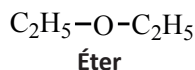


Metoxi metano



Si en el compuesto está presente otro grupo más importante que el éter, al éter se toma como un sustituyente, el cual se nombra como un radical cualquiera con la terminación -OXI

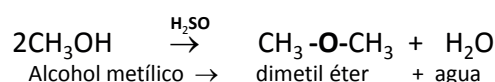
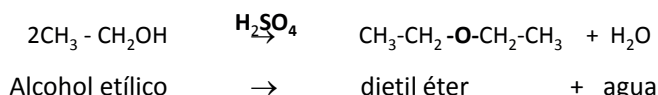
La IUPAC, también nombra a los éteres sencillos, anteponiendo la palabra Eter luego los nombres de los radicales en orden de complejidad, el segundo deberá terminar en ...ico. Ejemplos:



Propiedades físicas, debido a que el ángulo del enlace $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ no es de 180° , los momentos dipolares de los dos enlaces $\text{C}-\text{O}$ no se anulan; en consecuencia, los éteres presentan un pequeño momento dipolar neto. Esta polaridad débil no afecta apreciablemente a los puntos de ebullición de los éteres, que son similares a los alcanos de pesos moleculares comparables y mucho más bajos que los de los alcoholes isómeros. Los éteres presentan una solubilidad en agua comparable a la de los alcoholes: tanto el dietil éter como el alcohol n-butílico, por ejemplos, tienen una solubilidad de unos 8 g por 100 g de agua. La solubilidad de los alcoholes inferiores se debe a los puentes de hidrógeno entre moléculas de agua y de alcohol.

Propiedades químicas, los éteres son poco reactivos debido a su baja polaridad del enlace $-\text{C}-\text{O}-$, por lo que se usa demasiado como disolventes inertes, para la extracción y síntesis orgánica. Los éteres pueden ser atacados por ácidos fuertes en presencia de calor.

Obtención de éteres. Los éteres simétricos pueden ser obtenidos a partir de alcoholes primarios en presencia de ácido sulfúrico y de calor. La reacción es la siguiente:



Los éteres en presencia de ácido sulfúrico, regeneran el alcohol de origen.

Propiedades del éter etílico, dietiléter, o éter sulfúrico (nombre vulgar), la sustancia más representativa es el éter etílico comúnmente llamado "éter", líquido más ligero que el agua (densidad = $0,736 \text{ g/cm}^3$) e incoloro, posee un olor penetrante e irritante, volátil y su punto de ebullición es de 35°C , (hierve con el calor de la mano $34,5^\circ\text{C}$) por esta razón es muy inflamable, sus vapores son más densos que el aire (densidad = 2,56), por lo que se acumula en las partes bajas de los laboratorios, pudiendo causar incendios, y se solidifica a -116°C . Más ligero que el agua pero su vapor es más denso que el aire. Es un buen disolvente de las grasas, azufre, fósforo, etc.

El doctor norteamericano M. D. Crawford Williamson Long, fue el primer cirujano que lo empleó como anestésico general



Desafío

Diseñando una molécula de éter.

A través del uso de un programa como Avogadro u otro, realiza la representación de una molécula de un éter.

el 30 de marzo de 1842. El éter no se usa mientras haya otro anestésico disponible, por su inflamabilidad y porque es irritante para algunos pacientes. Por estas esas razones, junto con su alta inflamabilidad y su bajo punto de ignición, es considerado como uno de los factores de riesgo en los hospitales y los laboratorios.

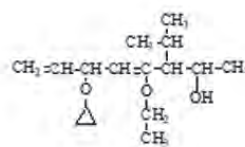
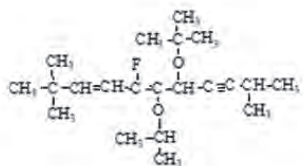
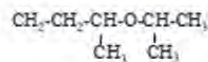
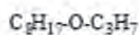


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- Neopentil alil éter.
- Diisopentil éter.
- Divinil éter.
- 8-hidroxi-3-ciclopentoxi-4-ciclopril-7-isopropoxiundeca-1,2,5,8-tetraeno.
- Ciclopentoxiheptano.

Nombra las siguientes fórmulas

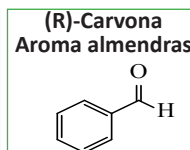
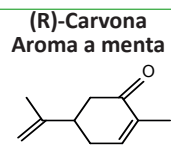
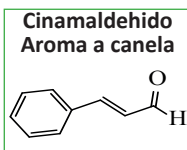
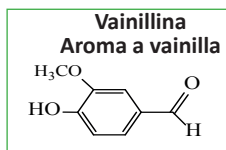


3. Aldehídos y Cetonas

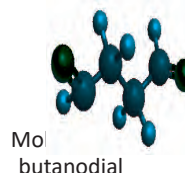
En las siguientes líneas analizaremos las características de sustancias que tienen como característica la presencia de un grupo funcional denominado carbonilo el cual es un átomo de Carbono unido por doble enlace a un oxígeno, el carbonilo le confiere propiedades que tienen que ver en muchos procesos biológicos, industriales, farmacológicos. A este grupo de sustancias se los denominan aldehídos y cetonas.

Los aldehídos y las cetonas tienen estructura parecidas, ya que en ambos se encuentra presente el grupo carbonilo, la diferencia radica en que, el carbonilo en los aldehídos se encuentra en un Carbono primario; mientras que en las cetonas, se encuentran en un Carbono secundario.

El grupo carbonilo se encuentra presente en muchos aromas que nosotros conocemos y los sentidos muy seguido en algunos alimentos que nos servimos, por ejemplo:



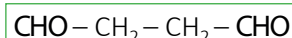
Molécula de metano



3.1. Aldehídos

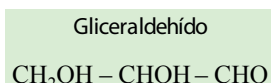
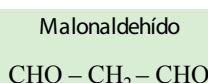
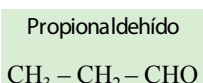
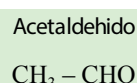
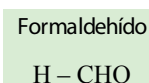
Notación

El grupo funcional carbonilo, en los aldehídos, se encuentra en un Carbono primario, por lo que se dice que es una función primaria, por esta razón se los conoce más por la siguiente característica: -CHO, al ser una función primaria, siempre estará al principio; y al principio y final en una cadena abierta.



Nomenclatura

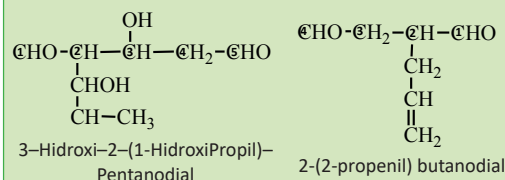
- **Común.** Varios aldehídos tienen nombres comunes o comerciales entre ellos tenemos:



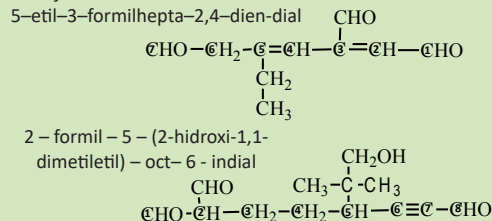
- **IUPAC.** Para nombrar un aldehído siguiendo las reglas asignadas por la IUPAC, se deben tomar en cuenta los siguientes pasos: Se nombra como un alcano, en el que se cambia la terminación ...o de un alcano por la terminación ...al. Si el compuesto presenta dos funciones aldehídicas, se deberá hacer terminar en ...dial. Ejemplos:

Metanal	Etanal	Propanal	Propanodial	Butanodial
H – CHO	CH ₃ – CHO	CH ₃ – CH ₂ – CHO	CHO – CH ₂ – CHO	CHO – CH ₂ – CH ₂ – CHO

Un aldehído es mucho más importante que todas las funciones estudiadas hasta ahora, (más importante que los hidrocarburos, los alcoholes, y los éteres), la cadena principal será el que presente al grupo funcional – CHO.



Si el compuesto presenta un grupo funcional – CHO como sustituyente, o si hubiera una función más importante que un aldehído, a este se nombrará con la palabra formil.



Usos de los aldehídos La reacción de los aldehídos, en especial el formaldehído y glutaraldehído, está relacionada a la desnaturalización o destrucción de las proteínas y de los ácidos nucleicos por reducción química. Los aldehídos combaten muy bien las bacterias, los hongos microscópicos que se encuentran sobre superficies y son buenos agentes que contrarrestan a los virus.

-El formaldehído. A temperatura ambiente es un gas incoloro de olor picante, y sofocante cuyo índice sensorial olfativo es < 1ppm, tiene una alta solubilidad en agua, el formol o formalina es la disolución de formaldehído en agua en una proporción de aproximada de un 37% en peso, conteniendo así mismo entre un 10 y un 15% de metanol para evitar su polimerización. Las soluciones de formol que contienen concentraciones de formaldehído iguales o superiores al 5% constituyen un eficaz desinfectante líquido de uso muy extendido. En el comercio se puede encontrar en disoluciones acuosas de 30 a 55% en masa conteniendo metanol hasta en 15% para neutralizar su polimerización instantánea. El formaldehído debe considerarse como un producto especialmente peligroso debido a que es: altamente inflamable y las mezclas de formaldehído y aire son explosivas.

Por inhalación, puede provocar sensación de quemazón, tos, dolor de cabeza, náuseas y jadeos. Debido a que, el formaldehído es más denso que el aire se ubica en espacios bajos o cerrados por lo que puede provocar asfixia. En los laboratorios de investigación y docencia universitaria, en las salas de disección es común conservar muestras anatómicas humanas y/o animales a base de mezclas llamadas de embalsamamiento. Estas contienen diferentes sustancias entre las que generalmente se encuentran: formaldehído, fenol, etanol, glicerol, entre otros.



Desafío

Identificación de cetonas y aldehídos.

Estos compuestos se pueden reconocer mediante la reacción de oxidación, para ello existen varios ensayos, el de Fehling, Benedict y Tollens. Investiga cómo se realizan cada uno.

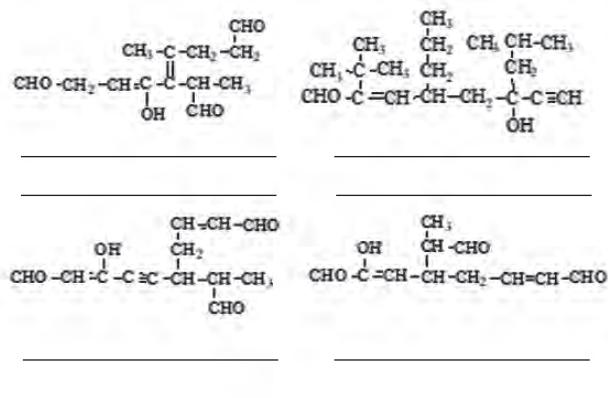


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- Heptano-2,3,5-triendial.
- 3-etilhex-4-inal.
- 4-etoxinona-2,5-dien-7-indial.
- 5-hidroxi-4-ciclopropoxihept-2-enal.
- 2-cloro-2-t butil-5-butoxi-7-etil-3-isopropilnonanodial.

Nombra las siguientes fórmulas



3.2. Cetonas

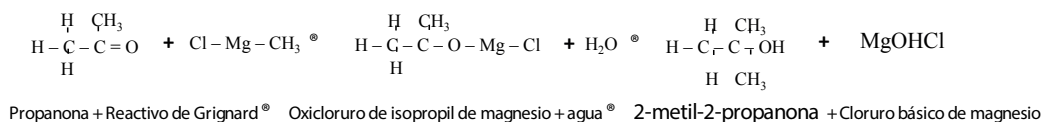
Notación

Las cetonas se obtienen al sustituir dos átomos de Hidrógeno, en un Carbono secundario, por un átomo de Oxígeno, presentan la siguiente fórmula general:

Reacciones de adición nucleofílica. Estas reacciones se producen frente al (reactivo de Grignard), para dar origen a un oxihaluro de alquil-magnesio que al ser tratado con agua da origen a un alcohol. El metanal forma alcoholes primarios y los demás aldehídos forman alcoholes secundarios.



La reacción de adición nucleofílica en las cetonas da origen a alcoholes terciarios.



Los aldehídos y cetonas también pueden dar origen a otros compuestos mediante **reacciones de sustitución halogenada**, al reaccionar con los halógenos sustituyen uno o varios hidrógenos del Carbono unido al carbonilo. Este método permite obtener la monobromoacetona que es un poderoso gas lacrimógeno.

Reacciones de oxidación. Los aldehídos se oxidan con facilidad frente a oxidantes débiles produciendo ácidos. Mientras que las cetonas sólo se oxidan ante oxidantes muy enérgicos que puedan romper sus cadenas carbonadas. Es así que las reacciones de oxidación permiten diferenciar los aldehídos de las cetonas en el laboratorio.

Síntesis y obtención de aldehídos y cetonas alifáticas. Los aldehídos y cetonas pueden ser obtenidos mediante la oxidación de alcoholes. Los aldehídos se obtienen por oxidación de alcoholes primarios, la oxidación de alcoholes secundarios produce cetonas.

Aldehídos					Cetonas				
$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$	+	CuO	$\rightarrow$	$\text{CH}_3-\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_3$	+	CuO	$\rightarrow$	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
Etanol	+	Óxido cúprico	$\rightarrow$	Etanal + Cobre + agua	Isopropanol	+	Óxido cúprico	$\rightarrow$	Propanona + Cobre + agua

La hidratación de alquinos en presencia de ácido sulfúrico en solución acuosa y sulfato mercúrico permite obtener aldehídos y cetonas.

Usos de las cetonas. La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona (propanona) la cual se utiliza como disolvente para lacas y resinas, aunque su mayor consumo es en la producción del plexiglás, empleándose también en la elaboración de resinas epoxi y poliuretanos. Otras cetonas industriales son la metil etil cetona (MEK, siglas en inglés) y la ciclohexanona que además de utilizarse como disolvente se utiliza en gran medida para la obtención de la caprolactama.

Muchos aldehídos y cetonas forman parte de los aromas naturales de flores y frutas, por lo cual se emplean en la perfumería para la elaboración de aromas como es el caso del benzaldehído (olor de almendras amargas), el aldehído anísico (esencia de anís), el aldehído cinámico (esencia de canela), y otros. De origen animal existe la muscona y la civetona, son utilizados como fijadores para evitar la evaporación de los aromas y potenciarlos.

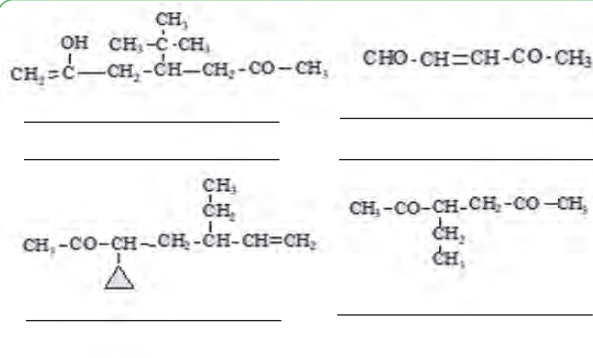


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- Pentil octil cetona.
- Metil undecil cetona.
- Neopentil decil cetona.
- Ciclobutil isopropil cetona.
- 7-hidroxi-5-etoxi-6-terciobutil-octano-2,3-diona.
- 1-hidroxi-3-(1-etil-2-metilpropil)pentano-2,4-diona.
- 1-fluor-3-ciclobutildec-9-en-2,4,6-triona.
- 6-yodo-4,5-dioxohexanal.
- 3-etilhex-5-en-2-ona.
- 5-etil-3-ciclopropilnon-6-en-2-ona.

Nombra las siguientes fórmulas

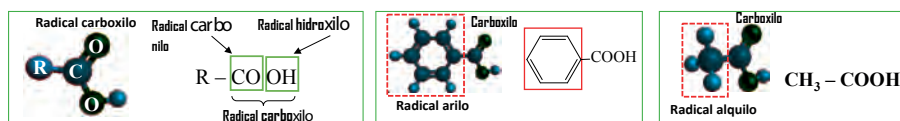


4. Notación y nomenclatura de los ácidos carboxílicos

Este tipo de sustancias se encuentran en muchos productos que tenemos en la casa, por ejemplo: en el vinagre se encuentra el ácido etanoico; el olor a “pies” en las medias sucias es debido al ácido hexanoico o comúnmente llamado capríco; en nuestra comunidad se encuentran muchos de estos ácidos: el ácido fórmico es el que le da ese “sabor” característico que tienen en las hormigas; el ácido pelargónico, es el olor característico de las plantas de geranio.

Notación

Esta función se caracteriza por la presencia del radical **carboxilo** (**-C(=O)OH**), el cual, teóricamente es la unión de un radical carbonilo **-CO-** y un radical hidroxilo **-OH**.



Nomenclatura

- **Común.** Los ácidos de cadena lineal, los monocarboxílicos, y dicarboxílicos, se conocen desde la antigüedad debido a que siempre han estado presentes en nuestra cotidianidad y porque son fácilmente obtenibles de fuentes naturales que hay dentro de nuestra comunidad; por lo que estos ácidos tienen nombres comunes o también llamados triviales.

- **IUPAC.** Para nombrarlos, de acuerdo a la IUPAC, se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Los ácidos carboxilos son funciones primarias, y tienen mayor prioridad que todas las funciones ya estudiadas.
- La cadena principal es aquella que tiene la mayor cantidad de grupos carboxilos (**-COOH**); y para nombrarlos, al principio se escribe como nombre genérico la palabra **ÁCIDO** se cambia la terminación **...o** del alcano correspondiente por **...óico**, si presenta un carboxilo; **...dióico** si presenta dos radicales carboxilos.

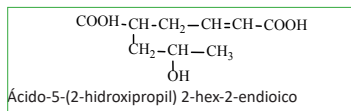
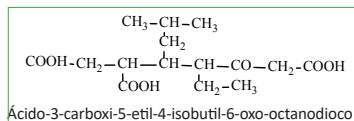
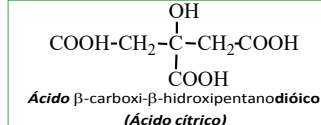
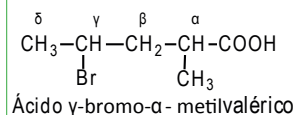
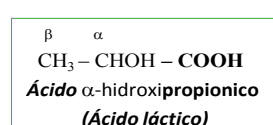
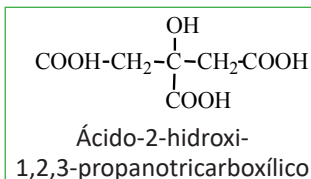
Monoácidos Carboxílicos

Fórmula	Nomenclatura		Ctes. Físicas		Solub.	Fuente natural
	R-COOH	IUPAC Ácido	Común Ácido	p.f.	p.eb.	
H-COOH	Metanoico	Fórmico	8	101	∞	hormigas
CH ₃ -COOH	Etanoico	Acético	17	118	∞	vinagre
CH ₃ CH ₂ -COOH	Propanoico	Propiónico	-21	141	∞	productos lácteos
CH ₃ (CH ₂) ₂ -COOH	Butanoico	Butírico	-5	164	∞	mantequilla rancia, queso
CH ₃ (CH ₂) ₃ -COOH	Pentanoico	Valérico	-34	186	∞	raíz de la valeriana
CH ₃ (CH ₂) ₄ -COOH	Hexanoico	Capríco	-3	205	∞	olor a cabras
CH ₃ (CH ₂) ₅ -COOH	Heptanoico	Enántico	-8	223	2	aroma de vinos
CH ₃ (CH ₂) ₆ -COOH	Octanoico	Caprílico	17	239	0.7	mantequilla de cabra
CH ₃ (CH ₂) ₇ -COOH	Nonanoico	Pelargónico	15	255	0.3	hojas de geranio
CH ₃ (CH ₂) ₈ -COOH	Decanoico	Cáprico	32	270	0.2	manteca de cacao
CH ₃ (CH ₂) ₁₀ -COOH	Dodecanoico	Laúrico	44	299	0.01	hojas de laurel
CH ₃ (CH ₂) ₁₂ -COOH	Tetradecanoico	Mirístico	54	251 (100)a	0.002	nuez moscada
CH ₃ (CH ₂) ₁₄ -COOH	Hexadecanoico	Palmitico	63	267 (100)a	0.0007	aceite de palma
CH ₃ (CH ₂) ₁₆ -COOH	Octadecanoico	Esteárico	72	183 (1)b	0.0003	manteca de cacao

Diácido carboxílico

Fórmula	Nombre		p.f.	Algunas fuentes
	IUPAC	común		
COOH-R-COOH	Etanodioico	Oxálico	190	cálculos renales
COOH-CH ₂ -COOH	Propanodioico	Malónico	136	
COOH-(CH ₂) ₂ -COOH	Butanodioico	Succínico	188	organismos vivos
COOH-(CH ₂) ₃ -COOH	Pentanodioico	Glutárico	96	remolacha y madera
COOH-(CH ₂) ₄ -COOH	Hexanodioico	Adípico	153	nylon
COOH-CH=CH-COOH(sis)	cis-2-Butenodioico	Maleico	141	
COOH-CH=CH-COOH(trans)	trans-2-butenodioico	Fumárico	299	hongos y líquenes
COOH-CH≡CH-COOH	Butinodioico	Acetilendicarboxílico	185	

Si un grupo carboxilo se encuentra como sustituyente, o si hubiera otro grupo funcional más importante que éste, se lo nombra con la palabra CARBOXI. Cuando un ácido presenta una ramificación, la ubicación de esta ramificación se indica utilizando letras griegas como: α , β , γ , δ ; el Carbono α (α) debe ir junto al grupo carboxilo. Ejemplos:



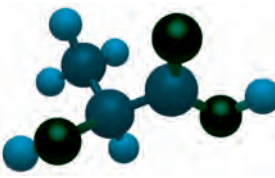
Propiedades físicas

Los ácidos carboxílicos al igual que los alcoholes, forman puentes de Hidrógeno con el agua; y los de masa molecular más pequeña (de hasta cuatro átomos de Carbono) son miscibles en agua, el de cinco Carbonos es parcialmente soluble y los superiores son virtualmente insolubles. A medida que aumenta la longitud de la cadena de Carbono disminuye la solubilidad en agua. La mayor parte de los ácidos carboxílicos son bastante solubles en solventes orgánicos como el éter, cloroformo, alcohol, benceno, etc; hierven a temperaturas muy superiores que los alcoholes, cetonas o aldehídos de pesos moleculares semejantes, estos puntos de ebullición tan elevados se deben a que un par de moléculas del ácido carboxílico se mantienen unidas, no por un puente de hidrógeno, sino por dos.

Los ácidos carboxílicos, a partir del octano, o los que tienen más de ocho Carbonos, por lo general son sólidos, a menos que contengan dobles enlaces. La presencia de dobles enlaces en una cadena larga impide la formación de una red cristalina estable, lo que ocasiona un punto de fusión más bajo. Los olores de los ácidos alifáticos inferiores progresan desde los fuertes e irritantes del fórmico y acético, hasta los abiertamente desagradables del butírico, valeriano y capríco. Los ácidos superiores tienen muy poco olor debido a sus bajas volatilidades.

Propiedades químicas

Aunque los ácidos carboxílicos contienen también al grupo carbonilo, hay diferencia en sus reacciones comparados con los de las cetonas y los aldehídos. Las cetonas y los aldehídos reaccionan comúnmente por adición nucleofílica del grupo funcional carbonilo, pero los ácidos carboxílicos y sus derivados reaccionan principalmente por reemplazo nucleofílico de acilo, donde un nucleófilo reemplaza a otro en el Carbono del acilo ($\text{C}=\text{O}$).



Molécula de ácido láctico

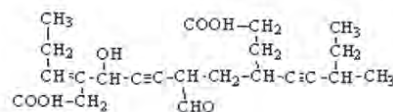
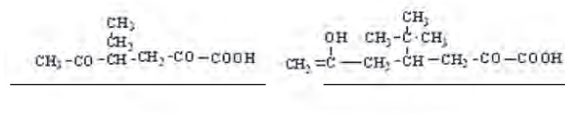


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- Ácido octanoico.
- Ácido decanodioico.
- Ácido benzoico.
- Ácido 2-hidroxipentanoico.
- Ácido 9-alil-6-(2-etil-2ciclopropilbutil)-2,7-diformil-4-carboxiundecanodioico.

Nombra las siguientes fórmulas



5. Notación y nomenclatura de ésteres

Los ésteres son la función orgánica con abundante, e importante cantidad de ellas se encuentran diseminados por la naturaleza, principalmente en los agradables olores de las frutas que consumimos como ser: las naranjas, duraznos, plátanos, manzanas, etc. también se les encuentra en las agradables fragancias de las flores.

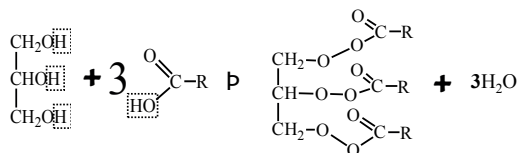
Debemos considerar a un éster en términos de un ácido y un alcohol, precursores que podrían reaccionar para producir un éster y la formación de agua. La reacción para obtener un éster es reversible, es decir, que se puede volver a obtener el ácido y el alcohol que generaron el éster, a diferencia de los ácidos carboxílicos de los cuales se derivan. Los ésteres se emplean en la fabricación de perfumes, y como agentes saborizantes en las industrias de la confitería y bebidas no alcohólicas. Los ésteres se pueden hidrolizar a su ácido y su alcohol precursores. Si los ésteres se hidrolizan en una solución alcalina, se denomina saponificación. El término saponificación significa fabricación de jabón.

Los ésteres se encuentran presentes en varias sustancias, los cuales les podemos clasificar en tres grandes grupos:

- Esencia de frutas. Tienen la facilidad de evaporarse, de baja masa molecular, de olor agradable, se obtienen por la reacción de ácidos carboxílicos y alcoholes, también de baja masa molecular.

Estructura	Nombre IUPAC	Nombre común	Olor
HCOO-CH_3	metanoato de metilo	formiato de metilo	Ron
$\text{HCOO-CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	metanoato de isobulo	formiato de isobutilo	Frambuesas
$\text{CH}_3\text{COO-CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	etanoato de pentilo	acetato de n-amilo	Bananas
$\text{CH}_3\text{COO-CH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	etanoato de octilo	acetato de n-octilo	Naranjas
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COO-CH}_2\text{CH}_3$	butanoato de etilo	butirato de etilo	Piña
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COO-CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	butanoato de pentilo	butirato de pentilo	Duraznos

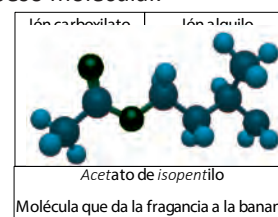
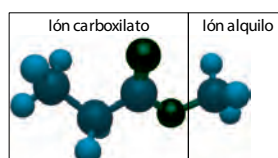
- Grasas. Son el producto de la esterificación de ácidos carboxílicos, cuando la reacción ocurre entre el glicerol (glicerina, por lo que a las grasas también se les conoce como glicéridos) y un ácido graso de elevado peso molecular; las grasas pueden ser simples cuando los tres radicales provienen de un mismo ácido o mixtas cuando los tres radicales provienen de distintos ácidos; pueden ser sólidas, semisólidas, líquidas como los aceites, son menos densas que el agua, son inodoras, pero; en presencia de aire y calor toman un olor rancio.



- Ceras. Las ceras son ésteres que se forman por ácidos carboxílicos y alcoholes de elevado peso molecular.

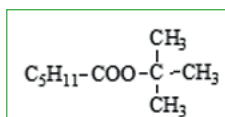
Notación

En la fórmula general de un éster vamos encontrar un ion carboxilato (R-COO-) y un radical alquilo ($-\text{R}$), y se representa:

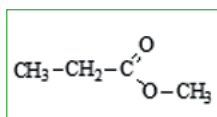


Nomenclatura

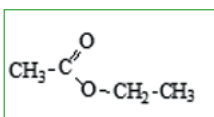
- IUPAC. Por considerarlos derivados de ácidos carboxílicos y alcoholes, a los ésteres; para nombrarlos, se menciona primeramente al ión carboxilato, el cual proviene del ácido carboxílico, cuya terminación del ácido: ...ico, se cambia por ...oato, luego se escribe la preposición de seguido del nombre del radical alquilo el cual proviene del alcohol, cuya terminación será ...ilo. Ejemplos:



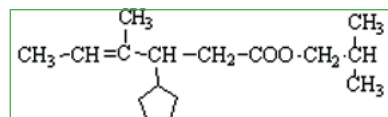
Hexanoato de terbutilo



Propanoato de metilo



Etanoato de etilo



3-ciclopentil-4-metil-4-hexenoato de isobutilo

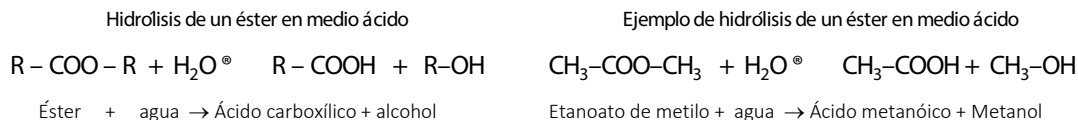
6. Propiedades físicas y químicas

Propiedades físicas. Los ésteres no pueden dar enlaces de hidrógeno porque no tienen un átomo de hidrógeno unido a un átomo de oxígeno. Por lo que, los puntos de ebullición de los ésteres son inferiores en comparación con los puntos de ebullición de los ácidos carboxílicos con masas moleculares semejantes. Sin embargo, los ésteres pueden aceptar enlaces de hidrógeno de otros líquidos con enlaces de hidrógeno; por lo tanto, los ésteres de baja masa molecular son solubles en agua y los de mayor masa molecular son insolubles en agua.

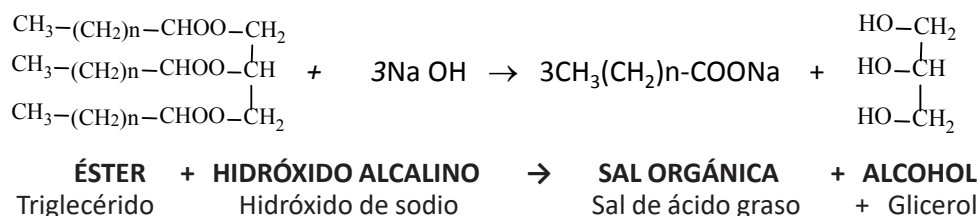
Propiedades químicas. Cuenta con las siguientes propiedades:

Hidrólisis de ésteres. Los ésteres se pueden hidrolizar en un medio ácido o básico.

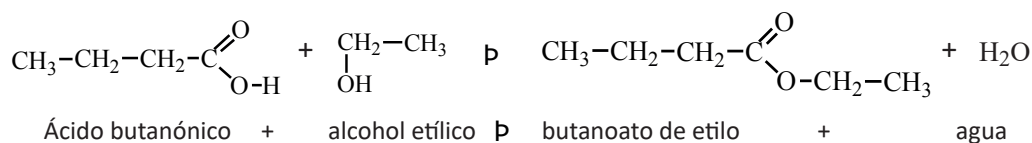
- Hidrólisis en medio ácido. Cuando una molécula de éster se hidroliza en un medio ácido, la molécula de agua se disocia en un catión hidrógeno (H+) y un anión hidroxilo (OH-); el catión reemplaza al radical alquilo de éster para producir un ácido, y el anión se une al radical alquilo para formar el alcohol, de esta manera se produce su respectivo ácido y alcohol, la siguiente ecuación general y ejemplo, representa a esta reacción:



- Hidrólisis en medio básico (Saponificación). La hidrólisis de los ésteres en medio básico se denomina saponificación, y consiste en la reacción de un éster (triéster o triglicérido) con un hidróxido alcalino, en la que se produce una sal alcalina y un alcohol, este fenómeno es utilizado para la producción de jabones.



Síntesis de los ésteres (Esterificación). Una de las reacciones para producir un éster, es aquella en la que se combina un ácido carboxílico con un alcohol, de acuerdo a la siguiente ecuación:

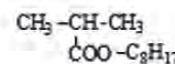
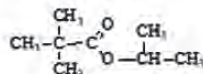
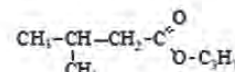
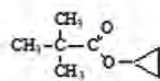


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| e) Etanoato de fenilo. | f) Benzoato de etilo. |
| g) Benzoato de metilo. | h) Etanoato de fenilo. |
| i) Benzoato de etilo. | j) Etanoato de fenilo. |
| k) Etanoato de fenilo. | l) Propanoato de fenilo. |
| m) Propanoato de fenilo. | n) 1-Butenato de metilo. |
| ñ) 3-Butenoato de metilo. | o) 3-Butenoato de metilo. |
| p) Isobutilato de isopropilo. | q) Isopentilato de isopropilo. |
| r) Isobutilato de secbutilo. | s) 3-Pentinoato de isobutilo. |
| t) 3-Pentinoato de isopropilo. | u) 2-Pentinoato de neopentilo. |
| x) 2-Pentinoato de secbutilo. | y) 3-Metil-butanoato de ciclohexilo. |

Nombra las siguientes fórmulas



7. Obtención de sustancias orgánicas oxigenadas

La obtención o síntesis de cada una de las funciones orgánicas oxigenadas se plantea en cada una de ellas, ya estudiadas.

8. Uso y aplicación en la industria

Las sustancias orgánicas oxigenadas juegan un rol muy importante en varias áreas de la industria; como en la industria de alimentación se utiliza como saborizantes, colorantes, edulcorantes, emulsionantes; en la industria farmacológica se utilizan, en algunos casos, como sustancias intermedias para obtener otros medicamentos los cuales son vitales para la salud, así mismo en la industria agrícola se utilizan como disolventes, obtención de insecticidas, y otros productos.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

En tu cuaderno responde las siguientes cuestionantes:

- ¿Cuál fue el rol del alcohol durante la pandemia del COVID 19?
- ¿Qué efectos familiares tiene el consumo excesivo de alcohol?
- Se dice que: *“El alcohol es una de las sustancias que permite el descontrol emocional de las personas que lo consumen, y pueden llegar a perder la noción del tiempo y de sus acciones; por estas razones son susceptibles a realizar actos reñidos con las buenas costumbres y las leyes”*. Escribe tu opinión sobre este dicho.
- ¿Qué sustancias se utilizan para preparar barnices, pinturas?
- Si no se pudieran sintetizar las diferentes fragancias y sabores ¿Cómo se elaborarían los diferentes alimentos como ser gaseosas, pasteles, y otros?
- Si lees la composición química de un pegamento denominado “isocola” encontraras un alcohol ¿Cómo se llama este alcohol? ¿Anteriormente qué sustancias se utilizaban para la elaboración de pegamento escolar?
- ¿Qué ventajas hay entre un pegamento cuya solvente es agua y un pegamento que tiene como solvente una sustancia orgánica?
- Si no tendrías jabón o ningún tipo de detergente para lavar tu ropa ¿Cómo harías para dejarlo limpio?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

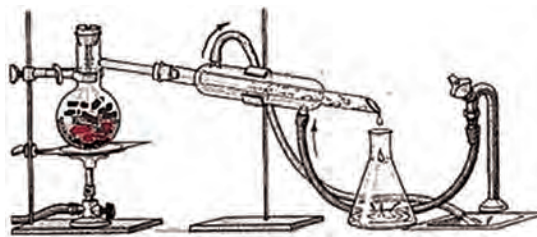
Experiencia productiva

Con la ayuda de tu maestro, y con materiales de tu región, obtenga alcohol etílico por la fermentación de azúcares u otro tipo de sustancias.

Laboratorio

Extracción del aceite esencial de eucalipto que beneficia a la salud, a través de la destilación simple.

Armar el equipo mostrado en la imagen, en el matraz de destilación o balón se debe colocar pedazos de porcelana, 20 g de tallos de eucalipto encima de estos colocar 70 g de hojas de eucalipto picado de 1 cm² aproximadamente, luego agregar 100 ml de agua, tener cuidado que las hojas de eucalipto no tapen el tubo de desprendimiento de vapor. Calentar y observar la evaporación y la formación de hidrolato y el aceite esencial en el Erlenmeyer.



Discusión

¿Por qué el aceite esencial del eucalipto queda en la parte superior del embudo de decantación?

¿Por qué se debe colocar los pedazos de porcelana el matraz o balón?

¿De qué otras plantas se puede obtener aceite esencial?

¿Crees que los aceites esenciales tienen un interés económico, y pueda de alguna manera aportar a la economía de las familias que lo obtienen?

Conclusión

Escribe el nombre químico del aceite esencial del eucalipto, y su fórmula.

¿Qué utilidad o uso se puede dar al aceite esencial del eucalipto?

¿Qué cuidados se deben tener al momento de realizar la destilación simple de las sustancias químicas?

¿Este procedimiento se podrá realizar con material casero?

SUSTANCIAS ORGÁNICAS NITROGENADAS Y SALES ORGÁNICAS DE USO INDUSTRIAL Y ALIMENTARIA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Neutralizando el olor a pescado

A muchos nos gusta servirnos ese alimento muy nutritivo, alguna variedad de pescado, ya sea frito, a la parrilla o en conserva; pero, éste deja un olor característico que no se elimina con un detergente y muchas veces se queda por muchas horas en el aliento, la mano o los objetos que se utilizaron para prepararlo.

En esta ocasión veremos cómo se quita ese olor, para ello necesitamos los siguientes materiales:

Atún en conserva u otro tipo de pescado		10 ml de jugo de limón
10 ml de vinagre blanco	1 servilleta o pedazo de tela	3 recipientes pequeños

Procedimiento

En un recipiente colocar un poco de pescado, en el otro 4 ml de jugo de limón, y en el último 4 ml de vinagre; seguidamente, una esquina de la servilleta o tela empapar con el pescado hasta que se prenda su olor, oler la tela y sentir el olor, realizar lo mismo con la otra esquina. Para quitar el olor de la tela, una de las esquinas introducir en el recipiente que contiene el jugo de limón, sacarlo y sentir el olor. Realizar lo mismo con la otra esquina introduciéndolo en el vinagre blanco. Empapar la yema de los dedos con un poco de pescado y sentir su olor. Seguidamente hacer gotear jugo de limón al mismo dedo y sentir su olor. Enjuagar la mano con agua.

Discusión

- ¿Qué sustancia es más eficaz para eliminar el olor a pescado, el limón o vinagre? ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de reacción química se produjo cuando el jugo de limón entró en contacto con el olor a pescado?
- ¿A qué tipo de función química orgánica corresponden el jugo de limón y el vinagre?
- ¿Cuál es el nombre químico del jugo de limón y el vinagre? Escriba la fórmula química de cada uno de ellos.
- ¿Qué tipo de bebida debemos consumir para quitar el olor a pescado de nuestro aliento? ¿Por qué?
- ¿Cuál será el nombre químico de la sustancia responsable del olor a pescado?

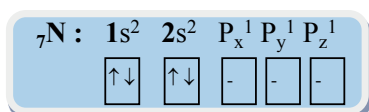


¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

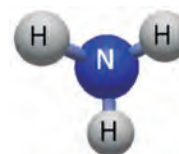
Uno de los elementos químicos que está presente en una amplia gama de los compuestos orgánicos juntamente con el Carbono, el Oxígeno e Hidrógeno; es el Nitrógeno. Los compuestos orgánicos donde está presente este elemento, se denominan sustancias orgánicas nitrogenadas, los cuales tienen una gran importancia para el desarrollo de la vida, estas cumplen funciones muy importantes, forman las proteínas y los nucleótidos, el Nitrógeno constituye aproximadamente el 3% de nuestra masa corporal.

Para comprender el comportamiento del nitrógeno dentro de los compuestos orgánicos, analizaremos sus características más elementales: a temperatura ambiente, se encuentra en estado gaseoso y en moléculas de dos átomos, tiene una masa atómica de 14 uma, su densidad en CNPT es de 0,81 g/ml, su configuración electrónica es:

Configuración electrónica del nitrógeno



Al observar la configuración electrónica, se puede deducir que, en el nivel de valencia, existen tres electrones desapareados por esta razón, el nitrógeno puede formar tres enlaces covalentes para lograr la teoría del octeto.



Molécula de amoníaco.

Los compuestos orgánicos nitrogenados, teóricamente, tienen su origen en reacciones de diferentes sustancias con el amoníaco, lo cual genera varios compuestos que pertenecen a diferentes funciones, las cuales son: las aminas, las amidas, los nitrilos, los cianuros.

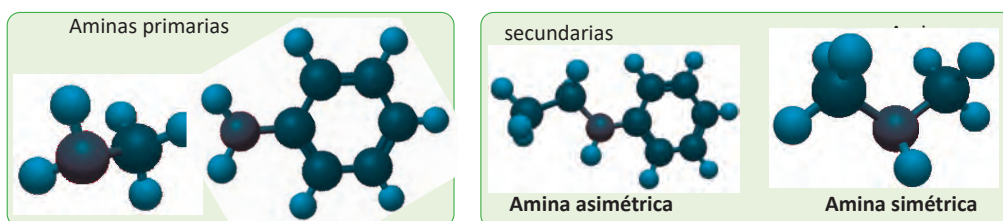
1. Notación y nomenclatura de aminas, amidas y nitrilos

1.1 Aminas

Son aquellas sustancias que se caracterizan por tener un radical alquilo (R) o arilo (Ar) unido a un átomo de Nitrógeno del amoníaco. De acuerdo a la cantidad de hidrógenos del amoníaco que son sustituidos.

por un radical alquilo o arilo, estos se clasifican en: primarios, cuando un átomo de hidrógeno del amoniaco es sustituido por un radical alquilo o arilo; secundarios, si son sustituidos dos átomos de hidrógeno por radicales alquilo y/o arilo (similares o distintos); terciarios, si los tres hidrógenos del amoniaco son sustituidos por radicales alquilo y/o arilo (similares o distintos).

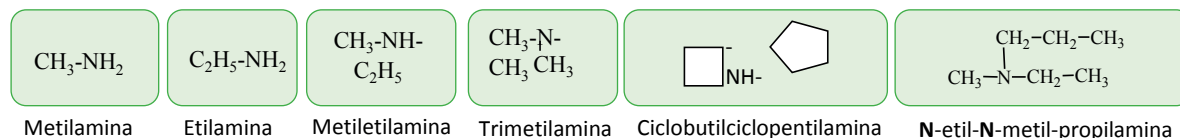
AMONIACO	AMINAS PRIMARIAS	AMINAS SECUNDARIAS	AMINAS TERCIARIAS
$\text{N} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	$\text{N} \begin{matrix} \text{R} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{Ar} \\ \text{H} \\ \text{H} \end{matrix}$	$\text{N} \begin{matrix} \text{R} \\ \text{R} \\ \text{H} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{R} \\ \text{Ar} \\ \text{H} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{Ar} \\ \text{Ar} \\ \text{H} \end{matrix}$	$\text{N} \begin{matrix} \text{R} \\ \text{R} \\ \text{R} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{R} \\ \text{R} \\ \text{Ar} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{Ar} \\ \text{Ar} \\ \text{R} \end{matrix}$ $\text{N} \begin{matrix} \text{Ar} \\ \text{Ar} \\ \text{Ar} \end{matrix}$



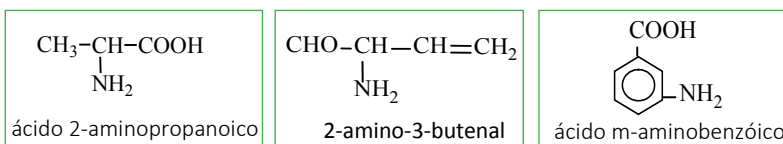
Las aminas secundarias y terciarias también son clasificados como simétricos, cuando los radicales alquilo o arilo son iguales; y asimétricos cuando son distintos.

Nomenclatura, siguiendo las normas de la IUPAC, las aminas se nombran de acuerdo a las siguientes reglas:

- Se menciona primero el radical alquilo o arilo que está unido al nitrógeno, y la terminación **...amina**.
- Si la amina es simétrica se utiliza los prefijos **Di** o **Tri**; si fueran distintos se nombra por orden alfabético o bien de menor a mayor complejidad, aunque, frecuentemente, y para evitar confusiones, se escoge el radical mayor y los demás se nombran anteponiendo una **N** para indicar que están unidos al átomo de nitrógeno. Ejemplos:

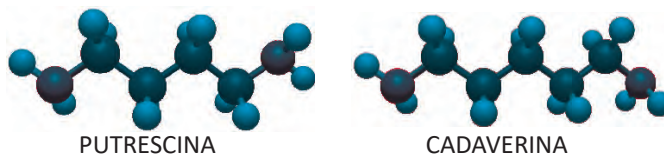


Para nombrar aminas con estructuras más complicadas, donde hay otros grupos funcionales más importantes (alcoholes, cetonas, aldehídos, amidas, ácidos carboxílicos), al grupo **-NH₂** se le llama **AMINO**.



Propiedades físicas. Las aminas primarias y secundarias tienen enlaces **N-H** que les permiten formar puentes de hidrógeno. Las aminas terciarias, como no tienen enlace **N-H**, no pueden formar este tipo de enlaces intermoleculares. Sin embargo, pueden aceptar puentes de hidrógeno con moléculas que tengan enlaces **O-H** o **N-H**. Como el Nitrógeno es menos electronegativo que el Oxígeno, el enlace **N-H** está menos polarizado que el enlace **O-H**. Por lo tanto, las aminas forman puentes de hidrógeno más débiles que los alcoholes de pesos moleculares semejantes y por tanto tienen puntos de ebullición menores que los de los alcoholes análogos. Las aminas terciarias, que no pueden formar puentes de hidrógeno, tienen puntos de ebullición más bajos que los de las aminas primarias o secundarias de pesos moleculares semejantes. Todas las aminas, incluso, las terciarias, forman puentes de hidrógeno con disolventes hidroxílicos como el agua y los alcoholes. Por esta razón, las aminas de bajo peso molecular (hasta 6 átomos de Carbono) son relativamente solubles en agua y en alcoholes.

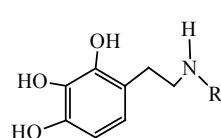
La propiedad más característica de las aminas es su olor a pescado descompuesto. Algunas diaminas son especialmente pestilentes y sus nombres comunes describen correctamente sus olores (putrescina, cadaverina). Las metil y etilaminas huelen muy semejante al amoniaco.



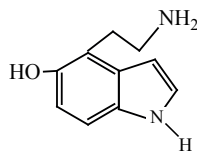
Propiedades químicas. Las aminas aromáticas suelen ser muy tóxicas, ya que son absorbidas por la piel, con resultados a menudo fatales; estas aminas se oxidan fácilmente con el aire y con frecuencia se las encuentra coloreadas por productos de oxidación, aunque son incoloras cuando están puras.

Basicidad de las aminas. Una amina puede comportarse como una base de Lewis, o como un nucleófilo, debido al par de electrones no enlazantes sobre el átomo de nitrógeno; también puede actuar como base de Bronsted - Lowry aceptando el protón de un ácido. Como las aminas son bases fuertes, sus disoluciones acuosas son básicas. Una amina puede sustraer un protón del agua, formando un ión amonio y un ión hidroxilo. Las aminas aromáticas son bases mucho más débiles que las aminas alifáticas. Esta disminución de la basicidad se debe a la deslocalización por resonancia de los electrones no enlazantes de la amina. Esta propiedad química de las aminas hace que el pescado, el cual es tiene aminas volátiles responsables de su olor característico lo cual pueda eliminarse con un poco de jugo de limón o vinagre, formándose sus respectivas sales de amonio que son solubles en agua y no volátiles.

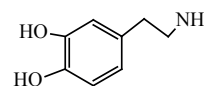
Nuestro organismo y las aminas. Las aminas comprenden algunos de los compuestos biológicos más importantes que se conocen. Las aminas funcionan en los organismos vivos como biorreguladores, neurotransmisores, en mecanismos de defensa y en muchas otras funciones más. Debido a su alto grado de actividad biológica muchas aminas se emplean como medicamentos. La dopamina y la serotonina son neurotransmisores que se encuentran en el cerebro. Los niveles anormales de dopamina se asocian con muchos desórdenes psiquiátricos, incluyendo la enfermedad de Parkinson. La esquizofrenia se debe a la presencia de niveles anormales de serotonina en el cerebro.



R= CH₃ adrenalina (epinefrina)
R=H noradrenalina (norepinefrina)



serotonina

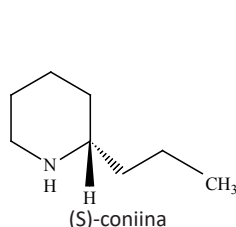


dopamina

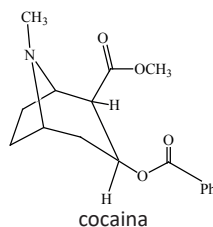
Usos y aplicaciones de las aminas

- En medicina. Los alcaloides son un grupo importante de aminas biológicamente activas, que son biosintetizadas por algunas plantas para protegerse de insectos y otros animales depredadores. Aunque en medicina se utilizan algunos alcaloides, principalmente como analgésicos, todos son tóxicos y causan la muerte si se ingieren en grandes cantidades. Los casos benignos de intoxicación por alcaloides pueden producir alucinaciones o efectos psicológicos que se asemejan a la tranquilidad o a la euforia.

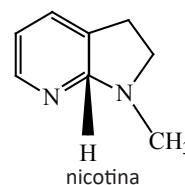
Aunque en medicina se utilizan algunos alcaloides, principalmente como analgésicos, todos son tóxicos y causan la muerte si se ingieren en grandes cantidades. El filósofo griego Sócrates fue envenenado con coniiina (Cicuta). Los casos benignos de intoxicación por alcaloides pueden producir alucinaciones o efectos psicológicos que se asemejan a la tranquilidad o a la euforia.



(S)-coniina



cocaína



nicotina

- Conservantes. Se ha demostrado que pequeñas cantidades de N-nitrosoaminas provocan cáncer en animales de laboratorio, lo que ha causado preocupación acerca de la práctica normal de emplear nitrito sódico como conservante de carnes como tocino, jamón y salchichas. El nitrito sódico se añade a algunos alimentos para inhibir el crecimiento de la Clostridium botulinum, la bacteria que produce la toxina botulina. Cuando se ingiere esta carne, el nitrito sódico se combina con el ácido gástrico formando ácido nitroso, que convierte las aminas del alimento en N-nitrosoaminas. Como los nitritos están presentes normalmente en muchos otros alimentos, no se sabe hasta qué punto se corre un riesgo adicional al emplear el nitrito como conservante.

- En la industria. Podemos decir que las aminas, en general, se emplean en las industrias química, farmacéutica, de caucho, plásticos, colorantes, tejidos, cosméticos y metales. Se utilizan como productos químicos intermedios, disolventes, aceleradores del caucho, catalizadores, emulsionantes, lubricantes sintéticos para cuchillas, inhibidores de la corrosión, agentes de flotación y en la fabricación de herbicidas, pesticidas y colorantes.

- La metilamina se emplea en la fabricación de productos agroquímicos, curtidos (como agente reblandecedor de pieles y cuero), colorantes, fotografía (como acelerador para reveladores), farmacia y refuerzo de explosivos especiales.



Glosario

Alcaloides

Sustancias orgánicas que contienen nitrógeno la mayoría de ellos tienen características básicas, son de origen vegetal, son moléculas complejas, en pequeñas dosis se utilizan en medicina, son tóxicos cuando se aplican en grandes dosis llegando hasta la muerte.



Noticiencia

Cafeína

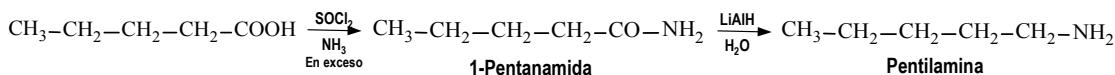
La cafeína, es una sustancia orgánica perteneciente a la función amina, esta presente en el café, té, en algunas bebidas gaseosas de Cola, en los chocolates. En estado uro, se encuentra en forma de cristales de color blanco.

- La dimetilamina se usa en el proceso de vulcanización de caucho (como acelerador de la vulcanización), en la fabricación de curtidos, funguicidas, herbicidas, fibras artificiales, farmacia, disolventes y antioxidantes.
- La trimetilamina se utiliza en la fabricación de bactericidas, cloruro de colina (asimilador de grasas para animales) y se emplea también en la industria farmacéutica, en síntesis orgánica, y como detector de fugas de gases.

Síntesis de aminas

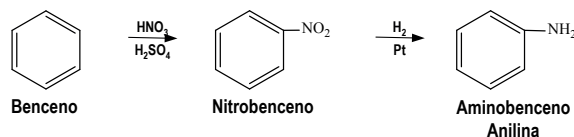
las aminas se pueden obtener a partir de haluros de alquilo, ácidos carboxílicos y bencenos.

A partir de haluros de alquilo, este es un proceso de dos pasos, en el cual el haluro de alquilo se convierte en nitrilo, luego se reduce.



En el primer paso, el ion cianuro ($\text{C}\equiv\text{N}$) actúa como nucleófilo y desplaza al haluro (Br), en esta reacción no puede utilizarse haluros de alquilos terciarios ni haluros vinílicos. En segundo paso de reducción del nitrilo puede lograrse con un reductor agresivo como lo es el LiAlH. En esta reacción, la función amino permite introducir un átomo de Carbono a la cadena que ya se tenía.

A partir de ácidos carboxílicos, la reacción que se produce, también es en dos pasos, y es la siguiente:



Noticiencia

Extracción de la cafeína

La cafeína se puede extraer de varias sustancias que tenemos en casa; se sugiere realizar el siguiente experimento en la cual se utilizar materiales que se encuentran a nuestro alcance: <https://m.youtube.com/watch?v=7xG3dKmEZgl&t=813s>

En el primer paso, el ácido carboxílico reacciona para convertirse en amida, que luego se reduce para formar amina. Durante esta reacción la cadena de Carbonos del ácido se mantiene sin introducirse ningún otro Carbono.

A partir de bencenos, la anilina y arilinas, pueden obtenerse utilizando benceno, la reacción que se produce es la siguiente:

En el primer paso, el anillo bencénico sufre la nitración, en el segundo, se produce la reducción del grupo nitró (NO_2), para la reducción, se puede utilizar varios métodos utilizando diferentes reactivos, entre ellos: la hidrogenación en presencia de un catalizador, o la reducción con hierro, zinc, estaño o cloruro de estaño (II) en presencia de ácido acuoso.

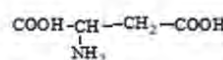
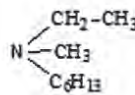
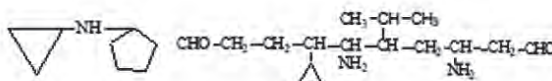


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- | | |
|--------------------------------------|--|
| a) Ciclohexilamina. | b) N,N- Dimetiletetilamina. |
| c) Vinilamina. | d) Secbutilamina. |
| e) N-Isopropilpentilamina. | f) Tripentilamina. |
| g) Ácido-4-metil-2-amino-pentanoico. | h) N-T-butil-N-pentilheptilamina. |
| i) N-metil-N-etilbutilamina. | j) N-Vinilisopropilamina. |
| k) Ácido-2-aminobutanóico. | m) Ácido-2-formil-3-aminohexanoico. |
| n) Alilamina. | ñ) Ácido-4-amino-2-isopropil-hexanoico. |
| o) 3-amino-1-pentanol. | p) Ácido-2,4-diamino-4-t-butilhexanoico. |
| r) Isopropilpropilamina. | s) Metiletilisobutilamina. |
| t) dimetilciclohexilamina. | u) Ciclopentilamina. |

Nombra las siguientes fórmulas



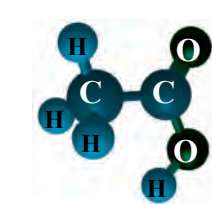
1.2. Amidas

Durante mucho tiempo las curaciones se realizaban con mucho dolor, no habían sustancia que pudieran inhibir los dolores, en algunas ocasiones se hacía beber mucho alcohol al paciente para que pueda perder sensibilidad luego realizar las "operaciones necesarias". Con el progreso de la ciencia se desarrollaron anestésicos generales los que permitían dormir hasta que la pase la "operación", aún se utiliza en cirugías complicadas.

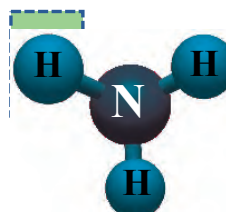
Actualmente existen anestésicos locales, los cuales permiten realizar operaciones mientras se está consciente, el paciente, puede observar la cirugía que le están realizando. Existen dos tipos de anestésicos locales, los más utilizados debido a varias ventajas que presentan, son las aminoamidas, a este grupo pertenecen la lidocaína, mepivacaina, prilocaína, bupicaína, articaína y la ropivacaína. Las moléculas de estas aminoamidas tienen anillos bencénicos.

Notación. Las amidas son derivados funcionales de los ácidos carboxílicos, en los que se ha sustituido el grupo —OH por el grupo —NH_2 , —NHR o —NRR' , con lo que resultan, respectivamente, las llamadas amidas primarias, secundarias o terciarias, que también se llaman amidas sencillas, N-sustituídas o N-disustituídas.

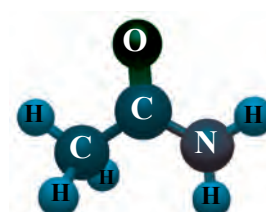
Las amidas son un tipo de compuestos orgánicos que pueden considerarse derivados de ácidos o aminas. Por ejemplo, la amida alifática simple acetamida ($\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$) está relacionada con el ácido acético en el sentido de que el grupo —OH del ácido acético se sustituye por un grupo —NH_2 .



Ácido carboxílico
Ácido etanóico



Amoníaco
 NH_3 ó H—NH_2

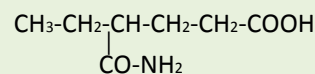


Amida
Etanamida

Recíprocamente, se puede considerar que la acetamida es un derivado del amoníaco por sustitución de un hidrógeno por un grupo acilo. Las amidas se derivan no sólo de los ácidos carboxílicos alifáticos o aromáticos, sino también de otros tipos de ácidos, como los que contienen azufre o fósforo.

El término amidas sustituidas se refiere a las amidas que tienen uno o ambos hidrógenos del nitrógeno reemplazados por otros grupos; por ejemplo, la N,N-dimetilacetamida. Este compuesto puede considerarse también como una amina, la acetildimetilamina.

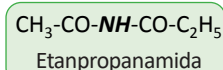
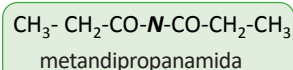
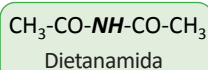
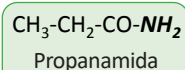
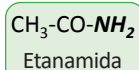
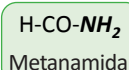
Cuando existen otros grupos funcionales de mayor prioridad se nombra con el prefijo carbamoil.



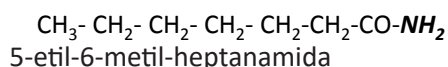
ácido 4-carbamoilheptanoico
Carboxamida: —CO—NH_2

Nomenclatura

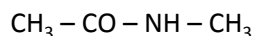
-IUPAC. Las amidas primarias se nombran a partir del ácido correspondiente eliminando la palabra ácido y cambiando la terminación —oico por —amida . Cuando existen dos grupos acilo unidos al nitrógeno y son iguales se utiliza los prefijos di o tri, si son diferentes se nombra de acuerdo al orden alfabético. Ejemplos:



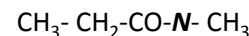
Si el grupo es más complejo, se debe asignar el número 1 al grupo acilo (CO). Ejemplo:



Cuando hay sustituyentes sobre el átomo de nitrógeno de las amidas (amidas N-sustituídas y N,N-disustituídas) se colocan los nombres de los radicales como prefijos en la denominación de los compuestos, agregando una N mayúscula como lugar de unión de los sustituyentes.



N- metiletanamida



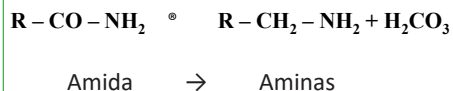
N-etil-N-metilpropanamida

Propiedades físicas. Las amidas se caracteriza por presentar una geometría molecular plana, es bastante polar, lo que explica que las amidas primarias, excepto la formamida sean todas sólidas y solubles en agua. Sus puntos de ebullición son bastante más altos que los de los ácidos correspondientes, debido a una gran asociación intermolecular a través de enlaces de hidrógeno, entre el oxígeno negativo y los enlaces N—H , mucho más polarizados que en las aminas.

Los puntos de fusión y de ebullición de las amidas secundarias son bastante menores, debido principalmente al impedimento estérico del radical unido al nitrógeno. Como es natural, las amidas terciarias (sin enlaces N—H) no pueden asociarse, por lo que son líquidos normales, con puntos de fusión y de ebullición de acuerdo con su masa molecular.

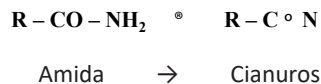
Propiedades químicas. Las amidas son los derivados de ácidos carboxílicos menos reactivos, debido entre otras causas, a la muy baja electrofiliidad del Carbono, y al carácter parcialmente doble del enlace Carbono-Nitrógeno. Veamos a continuación algunas reacciones características:

Reducción, las amidas se pueden reducir con hidruro de aluminio y litio (LiAlH_4) formando aminas:



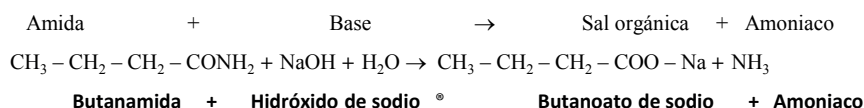
Deshidratación o formación de nitrilos

El pentóxido de fósforo (P_2O_5), enérgico deshidratante, elimina una molécula de agua de una amida, para generar un nitrilo:

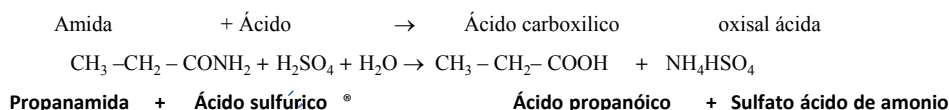


Hidrólisis. Las amidas se hidrolizan al ser calentadas con ácido o base en solución acuosa; la hidrólisis de amidas por ambos procedimientos es más lenta que la hidrólisis correspondiente a los ésteres, por lo que requiere de condiciones de reacción más drásticas.

Hidrólisis en medio básico



Hidrólisis en medio ácido



Usos y aplicaciones, las amidas no sustituidas de los ácidos carboxílicos alifáticos se utilizan ampliamente como productos intermedios, estabilizantes, agentes de desmolde para plásticos, películas, surfactantes y fundentes. Las amidas sustituidas, como la dimetilformamida y la dimetilacetamida tienen propiedades disolventes muy poderosas.

La *dimetilformamida* se utiliza principalmente como disolvente en procesos de síntesis orgánica y en la preparación de fibras sintéticas. También constituye un medio selectivo para la extracción de compuestos aromáticos a partir del petróleo crudo y un disolvente para colorantes. Tanto la *dimetilformamida* como la dimetilacetamida son componentes de disolventes de pinturas. La dimetilacetamida se emplea también como disolvente de plásticos, resinas y gomas y en numerosas reacciones orgánicas.

Algunas amidas alifáticas no saturadas, como la acrilamida, son monómeros reactivos que se utilizan en la síntesis de polímeros. La acrilamida se utiliza también en la síntesis de colorantes, adhesivos, en el engomado del papel y el apresto de textiles, en tejidos plisados y en el tratamiento del agua y las aguas residuales. En la industria del metal se utiliza para el procesamiento de minerales y en ingeniería civil, para la construcción de cimientos de presas y túneles. Las poliacrilamidas se utilizan ampliamente como agentes floculantes en el tratamiento del agua y de aguas residuales, y como agentes reforzadores en los procesos de fabricación de papel en la industria papelera. Los compuestos de amidas aromáticas son importantes productos intermedios en la industria de los colorantes y en medicina. Algunos también son repelentes de insectos.

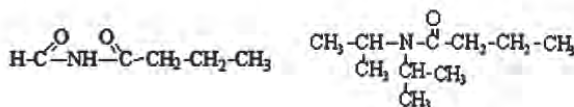
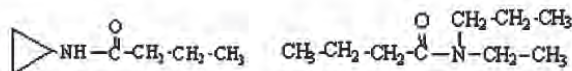


Desafío

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- | | |
|--|-----------------------------------|
| a) Etanamida. | b) Metanamida. |
| c) N-metilmetanamida. | d) N-Ciclopropiletanamida. |
| e) N-metiletanamida. | f) Propanamida. |
| g) 3-Hidroxibutanamida. | h) 3-Hidroxi-4-metilhexanamida. |
| i) Ácido 5-Fluor-4-carbamoiheptanoico. | k) N-etil-N-ciclobutilontanamida. |
| l) Triacetanamida. | |
| m) N-isopropildiacetanamida. | |
| n) N,N-t-butilbutanamida. | |
| ñ) 3-Metiloctanamida. | o) Ácido. |
| 5-carbamoiheptanoico. | |
| p) N-ciclopentildipropanamida. | q) 2-Yodo-2-cipropilpentanamida. |
| r) 4-hidroxi-3-pentenamida. | t) N-Isobutilpentanamida. |
| u) 2-Isobutilpentanamida. | |
| w) N,N-dietiloctanamida. | x) 2,2-dietiloctanamida. |

Nombra las siguientes fórmulas



1.3. Nitrilos

Notación

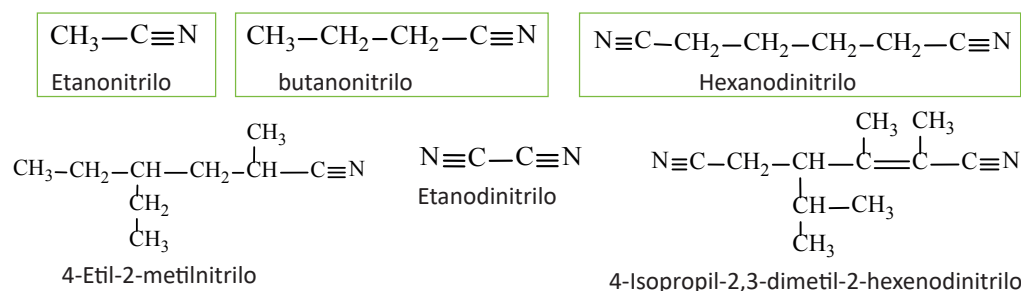
Los nitrilos son considerados como derivados del ácido cianhídrico HCN, se los llamados también cianuros orgánicos, se caracterizan por poseer en su molécula el grupo funcional ciano; por lo que a veces también se les denomina cianuros de alquilo.



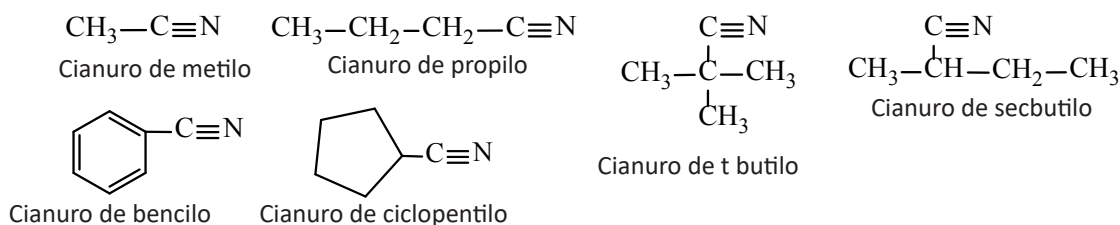
Nomenclatura

Hay varios sistemas válidos de nomenclatura para estos compuestos. En los casos sencillos las posibilidades son tres:

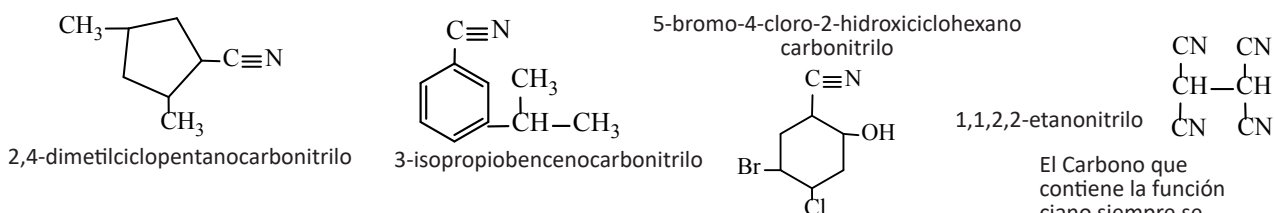
- Añadir el sufijo -nitrilo al nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de Carbono.



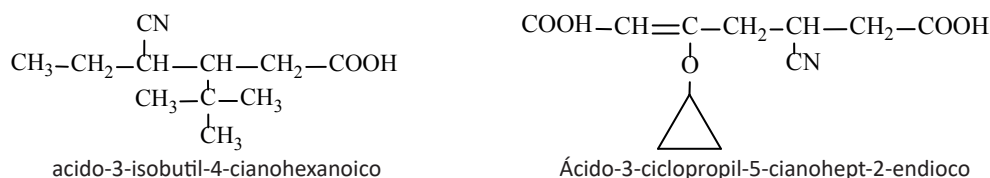
- Considerarlo como un derivado del ácido cianhídrico HCN, se los nombra anteponiendo la palabra Cianuro, luego se escribe el nombre del radical alquilo, donde el radical alquilo o arilo debe terminar en ...ilo, ejemplo:



- Este caso se aplica a compuestos cíclicos principalmente, los nitrilos unidos a los anillos cíclicos se nombran terminando el nombre del anillo en ...carbonitrilo. Esto también se aplica cuando se lo nombra como sustituyente, ejemplo:



- Cuando actúan como sustituyentes en una cadena; es decir, cuando existe una función más importante que un ciano; se emplea la palabra ...ciano, precediendo el nombre de la cadena principal. Ejemplos:



Propiedades físicas. El enlace triple $\text{C}\equiv\text{N}$ difiere bastante del $\text{C}-\text{C}$, siendo algo más fuerte y mucho más polarizado, en el sentido $+\text{C} \text{ } ^-\text{N}$, lo mismo que ocurría en el enlace $\text{C}=\text{O}$. La gran polaridad del enlace $\text{C}\equiv\text{N}$ provoca que los nitrilos tengan puntos de ebullición bastante elevados (en relación con su peso molecular). Asimismo, son buenos disolventes de compuestos orgánicos polares, como ácidos carboxílicos, aldehídos y cetonas, etc., siendo a su vez relativamente solubles en agua.

Propiedades químicas. Los nitrilos presentan propiedades básicas, por hidrólisis alcalina o ácida originan una amida, si es continua, se obtiene un ácido. Por reducción con LiAlH_4 , se obtienen aminas.

Los nitrilos, aunque no contienen el enlace C=O, se consideran a veces como derivados funcionales de los ácidos carboxílicos, porque su hidrólisis (en medios ácidos o básicos) regenera el ácido primitivo, lo mismo que ocurriría en los halogenuros, anhídridos, ésteres y amidas. En el caso de los nitrilos, la hidrólisis transcurre a través de una amida como producto intermedio.

También pueden adicionar hidrógeno al triple enlace, con lo que se reducen a aminas.

Entre los nitrilos más importantes merece citarse el acrilonitrilo:



Que se prepara en gran cantidad por adición catalítica de cianuro de hidrógeno al acetileno, y tiene un gran interés en la industria de plásticos, para la fabricación de polímeros vinílicos.

Existen otros compuestos íntimamente relacionados con los nitrilos; son los llamados isonitrilos o isocianuros, de fórmula general: $\text{R}-\text{N}-\text{C}$

y que resultan como subproductos en la obtención de nitrilos. Debido a la separación de cargas eléctricas en la molécula, los isonitrilos son mucho más reactivos e inestables que los nitrilos y se convierten en éstos por simple calefacción.

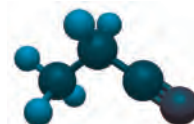
Síntesis u obtención, los nitrilos se obtienen a partir de la reacción de un halogenuro de alquilo, con el cianuro de potasio. Los nitrilos alifáticos pueden obtenerse mediante la sustitución nucleófila del átomo de halógeno de un halogenuro de alquilo por ataque del agente nucleófilo CN^- , procedente de un cianuro alcalino, según la reacción esquemática:



Este método no puede utilizarse para la obtención de nitrilos aromáticos, puesto que los halogenuros de arilo son muy inertes a la sustitución nucleófila. Por ello, en lugar de éstos se utilizan las sales de diazonio, en las que puede sustituirse fácilmente el grupo diazo por un agente nucleófilo, según la reacción esquemática:

Usos y aplicaciones de los nitrilos

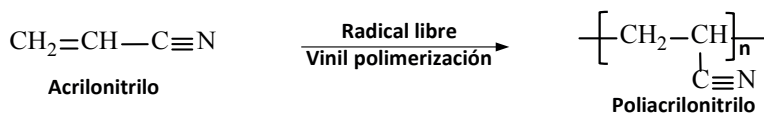
El acrilonitrilo. Es un líquido de incoloro a amarillo pálido y volátil que es soluble en agua y en los disolventes orgánicos más comunes tales como acetona, benceno, tetracloruro de Carbono, etil acetato y tolueno. Se derrite a -84°C y hierve a 77°C . Se produce comercialmente por medio de la amoxidación del propileno, en la cual propileno, amonio y aire se hacen reaccionar por medio de un catalizador en un lecho fluidificado.



Molécula de acrilonitrilo

El acrilonitrilo es usado principalmente como un co-monómero en la producción de fibras acrílicas y modacrílicas. Los usos incluyen la producción de plásticos, coberturas de superficie, elastómeros de nitrilo, resinas de barrera y adhesivos. También es un intermediario químico en la síntesis de varios antioxidantes, productos farmacéuticos, tintes y agentes activos de superficie. Hace tiempo, el acrilonitrilo era usado como fumigador para mercancías alimentarias, molienda de harina, y equipos de procesamiento de alimentos de panadería (HSDB, 1994).

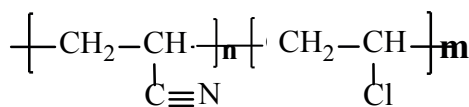
El poli(acrilonitrilo). Es un polímero vinílico, y un derivado de la familia de los acrilatos poliméricos. Se hace a partir del monómero acrilonitrilo, por medio de una polimerización vinílica por radicales libres:



El poli(acrilonitrilo) la molécula como tal no tiene mucha utilidad, excepto para hacer otro polímero, la fibra de Carbono. Pero los copolímeros que contienen principalmente poli(acrilonitrilo), se utilizan como fibras para hacer tejidos, como medias y suéteres, o también productos para ser expuestos a la intemperie, como carpas y otros. Si la etiqueta de cierta prenda de vestir dice "acrílico", entonces es porque la prenda está hecha con algún copolímero de poli(acrilonitrilo). Generalmente son copolímeros de acrilonitrilo y metil acrilato, o acrilonitrilo y metil metacrilato:



A veces también hacemos los copolímeros a partir de acrilonitrilo y cloruro de vinilo. Estos copolímeros son retardantes de llama y las fibras hechas de ellos se llaman fibras modacrílicas.



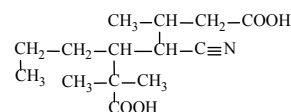
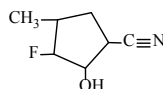
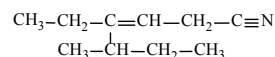
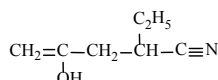
Poli (acrilonitrilo-co-vinil clorhidrico)

**Desafío**

En tu cuaderno, escribe la fórmula de los siguientes compuestos

- | | |
|--|---|
| a) Propanonitrilo. | b) 2,2-dimetilpentanonitrilo. |
| c) Octanonitrilo. | d) 2-isobutil-3-metilhexanonitrilo. |
| e) Butanodinitrilo. | f) 3-yodo-3-etilhexanonitrilo. |
| g) Isopentanonitrilo. | h) Ácido 3-bromo-5-cianoheptanoico. |
| i) Vinilnitrilo. | j) Ácido 2-cloro-3-cianooctanoico. |
| k) Isopropanonitrilo. | l) 4-ciano-2-metil-butanal. |
| m) 4-metil pentano nitrilo. | n) Terbutanonitrilo. |
| ñ) Ácido 3-cianopentanoico. | |
| o) 3-metilbencenonitrilo. | |
| q) 2,4-dimetil-1,6-hexanodinitrilo. | |
| r) 3-metilbutanonitrilo. | t) Ácido 2,2-diisopropil-4-cianoheptanoico. |
| u) Ácido-4-hidrox-3,5-dimetil-6-cianoheptanoico. | |

Nombra las siguientes fórmulas



2. Síntesis de sustancias orgánicas en la industria y medicina

La síntesis orgánica es una de las aplicaciones importantes de la química orgánica, en donde la síntesis química correspondiente a este campo en particular consiste en la producción de compuestos químicos a partir de compuestos simples mediante el empleo de reacciones químicas.

Primera síntesis orgánica. La síntesis de compuestos es una de las partes más importantes de la química orgánica. La primera síntesis orgánica data de 1828, cuando Friedrich Wöhler obtuvo urea a partir de cianato amónico. Desde entonces, alrededor de 10 millones de compuestos orgánicos han sido sintetizados a partir de compuestos más simples, tanto orgánicos como inorgánicos.

Aplicación de la síntesis orgánica. La finalidad es obtener compuestos que puedan ser utilizados en otros campos de la ciencia (farmacia, biología, cosmetología, petroquímica, agricultura, etc.) o bien mejorar algún producto o proceso industrial, cuidando aspectos como la optimización de recursos, selectividad del resultado, eficiencia del producto y protección del medio ambiente, siendo estos el reto de esta área.

Tipos de síntesis. Dentro del campo de la síntesis orgánica, se pueden dar: la síntesis total y la síntesis parcial, que se diferencian por el origen y complejidad de los precursores químicos utilizados. En el primer caso son, a menudo, compuestos derivados del petróleo, de estructura simple, y en el segundo, productos naturales de estructura más compleja.

- **Síntesis total.** Es la síntesis química completa de moléculas orgánicas complejas a partir de piezas más simples, generalmente sin la ayuda de procesos biológicos. Este tipo de síntesis parte de moléculas simples, comercialmente asequibles, habitualmente derivadas del petróleo. Algunas veces se usan productos naturales brutos (por ejemplo, azúcares) como materiales iniciales, y se asume que han sido o pueden ser sintetizados a partir de sus elementos constituyentes. Las moléculas a las que se desea llegar, pueden ser productos naturales, ingredientes activos medicinalmente importantes, o compuestos orgánicos de interés teórico en química o biología. Ejemplos de síntesis total: a) síntesis del colesterol, b) síntesis de la cortisona, c) síntesis de la Reserpina.

- **Síntesis parcial o semisíntesis.** Síntesis donde se parte de un producto natural, que no ha sido previamente sintetizado, sino extraído y purificado de organismos por métodos de separación de mezclas, que sí es fácilmente accesible. Se usa cuando es una alternativa mejor a una síntesis total. Ejemplos de síntesis parcial: a) Penicilinas naturales.

Materias Primas. La Industria química orgánica utiliza varias fuentes de materias primas para preparar la gran variedad de productos orgánicos que hay en el mercado; petróleo, carbón, gas natural y materias obtenidas de plantas y animales (semillas oleaginosas, grasas, madera). Actualmente la más importante es el petróleo. En la preparación de compuestos orgánicos industriales hay que considerar no sólo que los procesos sean viables desde un punto de vista cinético y termodinámico, además, de la economía del proceso. Hay que considerar también factores medio ambientales; si un proceso es químicamente viable y económicamente atractivo, pero se producen subproductos nocivos o de efectos adversos para las personas empleadas en su fabricación habrá que abandonar dicho proceso.

Industria Petroquímica básica. Además de combustibles, proporciona, los productos básicos de la industria química orgánica son: metano, etileno, propeno, butenos, benceno, tolueno y xilenos. Todos ellos constituyen las materias primas

básicas para la Industria de los productos intermediarios, los que se transformarán en una serie de productos secundarios que son utilizados por las industrias denominadas finalistas. El petróleo es una sustancia bien compleja, de la cual, mediante diferentes procesos físicos y químicos es posible obtener toda clase de: plásticos, resinas, detergentes, asfaltos, gases, betunes y fibras sintéticas, todos estos procesos se realizan mediante una cuidadosa regulación medioambiental que evite daños a las personas y la madre tierra.

Industria de los plásticos. Es el suministrador principal de la industria del automóvil, en un elemento tan fundamental como los neumáticos. También se emplean, en algunas de sus variedades, para los calzados y para la construcción de recubrimientos de terrazas y tejados. Los polímeros tienen aplicaciones simples y muy complejas desarrolladas durante el último siglo, cada día se investiga para hacer de estos materiales, más amigables con el ambiente, que permitan ser usados a microescala (nanomateriales), o mejoren la calidad de los productos cotidianos. Una de las principales sustancias que se aplica en la industria de los plásticos son los elastómeros.

Tipos de elastómeros

-Insaturados. Son los que contienen enlaces Carbono-Carbono dobles o triples. En este caso, tanto la vulcanización con azufre como sin azufre puede curar los elastómeros insaturados como el polibutadieno, el caucho de cloropreno, el caucho de butilo, el caucho de nitrilo o el poliisopreno sintético.

- Saturados. Este tipo de elastómeros poseen una estabilidad superior frente al ozono, el calor, el oxígeno y la radiación; solo reaccionan en un número limitado de situaciones bajo condiciones específicas. Algunos de ellos son el caucho poliacrílico, el caucho de silicona, las amidas en bloque de poliéter o el acetato de etileno-vinilo, entre otros.

Propiedades de los elastómeros. Las dos propiedades más relevantes de los elastómeros son: la viscosidad y la elasticidad. Los elastómeros suelen ser muy viscosos, por lo que fluyen lentamente bajo la fuerza y también presentan una gran elasticidad, es decir, la capacidad de volver a su forma original después de ser estirados o comprimidos bajo una fuerza, lo que los hace más resistentes a la rotura o al agrietamiento.

Aplicaciones industriales de los elastómeros. Los elastómeros cumplen usos fundamentales en industrias de todo tipo gracias a sus propiedades flexibles, elásticas e insolubles entre otras. Algunas de sus aplicaciones industriales son las siguientes:

- **Industria automovilística.** Fruto de su resistencia a la fusión, los elastómeros termoestables se utilizan para fabricar neumáticos, ciertas juntas en el diseño del automóvil o la fabricación de componentes expuestos al calor durante el funcionamiento.
- **Productos de consumo habituales.** Suelas de los zapatos de caucho natural, trajes de neopreno, chupetes de silicona para bebés y prendas de vestir elásticas son algunos de los productos fabricados con elastómeros que se utilizan en el día a día.
- **Construcción.** Selladores para rellenar grietas y huecos o adhesivos, así como los materiales aislantes de cables eléctricos están fabricados con elastómeros.
- **Industria petrolífera.** Los elastómeros sintéticos fabricados a partir de productos del petróleo tienen una amplia variedad de aplicaciones. Algunas de ellas son las juntas hidráulicas que se utilizan para evitar fugas en las plantas petrolíferas o las mangueras.
- **Industria de materiales.** Los productos y herramientas industriales a menudo contienen elastómeros, como el neopreno utilizado en las correas industriales, la silicona para los lubricantes o el caucho natural aplicado a las juntas.
- **Medicina.** Algunas prótesis que requieren flexibilidad, moldes, guantes, lubricantes y otros productos que necesitan un alto nivel de resistencia térmica se fabrican con elastómeros.
- **Impresión 3D.** Muchas impresoras 3D utilizan elastómeros termoplásticos como material de base para los productos impresos.

Resinas y fibras sintéticas. Es el sector en el que se emplean con mayor profusión los intermedios petroquímicos y representa un consumo de la mitad de la totalidad de los productos químicos producidos. Abarca, cauchos, elastómeros, fibras sintéticas, adhesivos y los plásticos propiamente dichos. Son aquellas obtenidas a partir de polímeros sintéticos derivados del petróleo. Las más comunes son: a) poliéster (existen derivados retardantes de flama como el Avora y Trevira). b) acrílico. c) polipropileno (olefínica).

- **Nylon.** La fibra sintética es una fibra textil que se obtiene por síntesis orgánica de diversos productos derivados del petróleo. Las fibras artificiales no son sintéticas, pues proceden de materiales naturales, básicamente celulosa. 6. 4.3. Industria de los agentes tenso activos. Este sector consume unas grandes cantidades de materias primas petroquímicas y de grasas naturales. La mayor parte de los tensoactivos se dedican a detergentes. Otras aplicaciones de menor consumo son la preparación de emulsiones, separación de minerales por flotación y bactericidas entre otras. d) Industria farmacéutica El sector farmacéutico es el de mayor valor añadido y el que tiene mayor diversidad de productos (antibióticos, hormonas, enzimas, vitaminas, fungicidas, antiparasitarios, analgésicos, anestésicos y sulfamidas entre otros muchos).

- **Industria agroquímica (biocidas y pesticidas).** Los productos agroquímicos logran salvar entre el 30 y el 50% de las cosechas, pero como contrapartida negativa, muchos son tóxicos, otros teratógenos y cancerígenos, por lo que algunos

se han retirado del mercado. En la actualidad se han descubierto biocidas que impiden el desarrollo de todas especies vegetales y son al mismo tiempo biodegradables.

- **Insecticidas.** Los insecticidas destruyen las plagas de insectos tales como escarabajos, moscas, pulgones, saltamontes entre otros insectos destructores.

- **Fungicidas.** Los fungicidas protegen a las plantas de los hongos. Los efectos devastadores de las enfermedades de las plantas se conocen desde muy antiguo.

- **Símbolos de seguridad en la industria.** Las materias primas empleadas en procesos industriales a gran escala, deben ser cuidadosamente manipuladas, almacenadas y empleadas de tal manera que no afecte el desarrollo de las actividades dentro de la empresa, reduciendo las situaciones de riesgo y peligro. Por estas razones es importante conocer la simbología empleada a nivel internacional para el uso de los productos químicos dentro de los procesos; estos símbolos de seguridad surgen de la necesidad de reconocer con facilidad los riesgos en la manipulación prolongada de ciertas sustancias que en altas concentraciones son perjudiciales para los seres vivos. La normativa que rige esta simbología, es proporcionada por la National Fire Protection Association (NFPA por sus siglas en inglés).

3. Obtención y sus aplicaciones en seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria es una preocupación para cualquier familia, sociedad; ya que la escasez de recursos hídricos, la desertificación de los suelos, las condiciones climatológicas son algunas de las amenazas que ponen en riesgo la alimentación de las personas. Para cuidarnos de este riesgo es que, la industria y la agroindustria debe jugar un rol muy importante, aprovechando a lo máximo los recursos naturales, mejorando y optimizando los diferentes métodos y técnicas de producción tanto en el campo como en los procesos de transformación y mejoramiento de los alimentos. Los gobiernos deben brindar las facilidades y oportunidades para una mejor producción de alimentos, fomentar la investigación de nuevas técnicas y tecnologías. Las familias también deben garantizar la seguridad alimentaria de sus miembros, consumiendo la cantidad necesaria de alimentos y que estos sean de calidad, que colmen la expectativa nutricional.

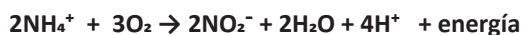
4. La urea y su aplicación en la producción agroindustrial

El Nitrógeno (N). Es el elemento químico que influye directamente en la producción agrícola en forma cuantitativa y cualitativa. Aumenta el área foliar, expansión foliar, grosor de hojas y tasa de fotosíntesis. El suministro de N mejora el proceso fotosintético y en consecuencia, se incrementa la duración del área foliar, tasa de asimilación neta, producción de biomasa y rendimiento (Khanzada, 2016).

El Nitrógeno es absorbido por las plantas principalmente en forma de iones nitrato (NO_3^-) o amonio (NH_4^+). Las plantas utilizan estas dos formas en sus procesos de crecimiento. Casi todo el N que absorben se halla en forma de nitrato. Existen dos razones: la primera, el nitrato es móvil en el suelo y se desplaza en el agua hacia las raíces de las plantas, donde es absorbido. Además, el amonio está ligado a la superficie de las partículas del suelo y no se puede mover hacia las raíces. La segunda, en condiciones adecuadas de temperatura, aireación, humedad y pH del suelo, los microorganismos transforman todas las formas de nitrógeno del suelo en nitrato (Galloway, 2004).

Ciclo del nitrógeno en el suelo. La mayor parte de Nitrógeno en el suelo se encuentra formando parte de la materia orgánica, por lo que no es utilizable para él vegetal. Sólo alrededor 2% de este nitrógeno se hace disponible para las plantas al año. En la Figura se presenta el ciclo del nitrógeno, el N de la materia orgánica se mineraliza por medio de dos procesos microbianos. En el primero, las proteínas y los compuestos relacionados se descomponen en aminoácidos mediante la reacción denominada aminización. Los organismos del suelo obtienen energía a partir de este proceso y utilizan parte del N de los compuestos aminados en su propia estructura celular.

En el segundo proceso, llamado amonificación los compuestos aminados se transforman en amoniaco (NH_3) y amonio (NH_4^+). Los dos procesos, aminización y amonificación, se conocen como mineralización (Cantarella, 2018). El amonio es convertido en nitrato principalmente por dos grupos de bacterias. Las del género *Nitrosomonas* convierten el amonio en nitrito:



Luego, nitrobacter convierte el nitrito en nitrato:



Este proceso de dos etapas, se le llama **nitrificación**. La tasa de nitrificación en los suelos es fuertemente dependiente de la temperatura, el contenido de agua y el pH del suelo. La temperatura óptima para la nitrificación varía dependiendo de la ubicación geográfica y la profundidad del suelo.

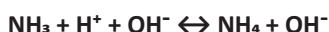
Esta variación es aparentemente causada por la adaptación de las bacterias al ambiente. Consecuentemente, suelos de áreas frías tienen una temperatura óptima menor para la nitrificación que suelos de áreas más cálidas. Del mismo modo,

suelos con horizontes profundos, los cuales son usualmente expuestos a bajas temperaturas, poseen temperaturas óptimas menores para la nitrificación que los horizontes superficiales.

Pérdidas de nitrógeno y su efecto ambiental. Las mayores pérdidas de nitrógeno del suelo se deben a la remoción por cosechas, a la volatilización y a la lixiviación. En caso de un exceso de humedad, el nitrógeno mineral (NO_3^-) puede lixivarse más allá del alcance de los cultivos de raíces comestibles. La lixiviación se define como el movimiento hacia abajo del NO_3^- ; a través, del suelo por infiltración y flujo del agua. Adicionalmente, bajo ciertas condiciones, algunas formas inorgánicas de nitrógeno se pueden convertir a gases y perderse hacia la atmósfera. Las principales rutas son la denitrificación y la volatilización (Galloway, 2004).

- Denitrificación. La denitrificación es el proceso opuesto a la fijación biológica en la cual los óxidos de nitrógeno (NO_3^- y NO_2^-) son reducidos paso a paso por la enzima reductasa a óxido nítrico (NO) y óxido nitroso (N_2O), que finalmente se transforma en nitrógeno gaseoso (N_2), lo que implica pérdida de Nitrógeno del suelo a la atmósfera y polución ambiental. (Trenkel, 2010).

- Volatilización el NH_3 . Es un gas volátil y se dispersa a la atmósfera desde las soluciones acuosas, en el agua:



Este equilibrio depende del pH de la solución del suelo, por encima de un pH de cinco las pérdidas gaseosas aumentan. Es por ello que la volatilización ocasiona mermas significativas en suelos secos, ácidos y calcáreos (Loomis y Connor, 2002; Maddonni, 2004). La pérdida de N por volatilización de NH_3 puede ser la principal causa de la baja eficiencia de algunos fertilizantes amoniacales.

- Lixiviación. La lixiviación de nitratos (NO_3^-) es inevitable a pesar de la implementación de mejores prácticas agrícolas, tales como el manejo del recurso hídrico y la adecuada fertilización nitrogenada.

En síntesis, la desnitrificación, volatilización y lixiviación, disminuyen la eficiencia del uso del nitrógeno que se adiciona, se estima que únicamente la mitad de Nitrógeno en forma de fertilizante aplicado a los cultivos es incorporada en la biomasa de éstos, mientras que la otra mitad se pierde en forma gaseosa a la atmósfera o se lixivia desde el suelo hacia cuerpos de agua (Galloway, 2003; Vivian, 2018). El Nitrógeno al pasar por otros ecosistemas terrestres, reduce la biodiversidad, contamina el aire, el agua y agrava el calentamiento global (Schlesinger, 2009; Baeta, 2016).

Los fertilizantes nitrogenados son necesarios, ya que gracias a ellos se mejora la producción de los cultivos. Después del agua y la temperatura se considera como el tercer factor en importancia en la producción de alimentos de origen vegetal. La urea como fertilizante, presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno (46%), el cual, es esencial en el metabolismo de la planta. La mayor desventaja que tiene es la pérdida de nitrógeno (N) en forma de gas amoníaco (NH_3), proveniente de su descomposición al ser aplicada al suelo.

Bolivia productor de fertilizantes químicos. Se ha iniciado por primera vez en su historia, la producción de dos fertilizantes químicos importantes para la agricultura: la urea producida en la planta de Bulu Bulu (Chapare-Cochabamba) y el muriato de potasa (cloruro de potasio) en base a los yacimientos evaporíticos del Salar de Uyuni. Estos fertilizantes proporcionaran dos macronutrientes indispensables para el crecimiento y desarrollo de las plantas: nitrógeno y potasio respectivamente. La urea es un fertilizante nitrogenado, producido en este caso a partir de una síntesis química del gas. Gracias a la planta del Chapare, Bolivia dejara de importar cerca de 27.000 Tn, cantidad que equivale a la demanda interna de los últimos años (mientras que la demanda interna del fertilizante potásico en el país no excede las 3.000 Tn (la demanda de nutrientes va en aumento).

La producción local de estos dos fertilizantes, incidirá en primer lugar en la disminución sustancial del costo en el mercado interno (los costos en Bolivia son superiores a los de los países vecinos, debido a los costos de transporte, impuestos y otros) y segundo que al convertirse Bolivia en un país productor, estos abonos estarán a disposición de los productores lo que permitirá su masificación en el agro boliviano y también su exportación, lo que generara ingresos interesantes para el país. En las décadas del 80 y 90, los fertilizantes químicos como el fosfato di amónico, la urea y otros abonos compuestos, generalmente fueron utilizados en Bolivia en pequeña escala en comparación a países vecinos. Estos abonos provenían principalmente de las donaciones otorgadas por algunos países (Japón y Holanda) y por importaciones realizadas por algunas empresas y el propio gobierno.

Los cultivos que recibían mayores dosis de estos abonos eran principalmente la papa, maíz para choclo y hortalizas. En la actualidad se ha incrementado sustancialmente el uso de la urea en otros cultivos como arroz, girasol, trigo, caña de azúcar, coca y otros. Este mayor uso, está orientado principalmente a mejorar los rendimientos de los cultivos, debido a que el nitrógeno se encuentra en nuestros suelos en forma deficitaria, ya sea por la baja fertilidad natural de este recurso (Altiplano, Bloque Oriental, Chaco y otras regiones) o por la sobre explotación y deterioro que vienen sufriendo las tierras de cultivo desde hace décadas.

El Nitrógeno en el suelo, se encuentra principalmente ligado a la materia orgánica, es fundamental para el desarrollo de las plantas y forma parte de cada célula. Participa en la síntesis de la clorofila y por lo tanto está involucrado en los procesos de la fotosíntesis. Es componente de los aminoácidos, proteínas, vitaminas y otros compuestos. La deficiencia

de N en plantas incide en su crecimiento, las hojas son pequeñas y de color amarillo (clorosis), tallos débiles y por consiguiente una baja producción de biomasa y rendimientos.

Impactos y tendencias del modelo agroindustrial en las tierras bajas de Bolivia. Actualmente en Bolivia se está discutiendo el impacto del modelo productivo agroindustrial en las tierras bajas y su repercusión en toda Bolivia que se ha intensificado en los últimos años trayendo consigo efectos adversos para los bosques, los medios de vida de la población rural, la biodiversidad, las áreas protegidas, la presión que ejercen sobre los territorios indígenas, pero sobre todo por la influencia que despliegan sobre los recursos naturales finitos dado el enfoque extractivista del modelo para su aprovechamiento.

La agroindustria que se refiere a la transformación de productos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesca, entre otros, forma parte de un concepto más amplio de agronegocio, que incluye proveedores de insumos (semillas, agroquímicos, maquinaria, etc.) y distribuidores de alimentos y de productos no alimentarios procedentes de la agroindustria a través del apoyo a la comercialización, logística, inversión de capital, y provisión de otros servicios (Henson y Cranfield, 2013; FAO, 2007).

En sí, el agronegocio es el complejo de actividades empresariales realizadas en el sector agrícola, pecuario, forestal y otros para obtener ganancias (Rojas, 2009) y, se considera a los mismos como cadenas de valor que se centran en dar satisfacción a las demandas y preferencias del consumidor mediante la incorporación de prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción (IICA, 2010). Por su parte Castañón (2017) indica que este modelo es altamente intensivo en capital y tecnología y se encuentra fuertemente controlado por capitales transnacionales, desde la provisión de insumos agrícolas hasta la comercialización final y, por lo general, el control sobre la cadena productiva está concentrado en manos de grupos de empresas multinacionales.

En la actualidad, la agroindustria y el agronegocio permiten a nivel global nuevas dinámicas entorno al sector agroalimentario, generando centros de acumulación del capital y espacios geográficos claves de producción que tienen implicancias para el sector agrícola, los medios de vidas rurales, la seguridad alimentaria, el medio ambiente y el desarrollo nacional (Mckay, 2018). La cadena de valor industrial de la agricultura se ha convertido en un modelo dominante para el desarrollo rural y, de la mano de corporaciones poderosas, instituciones internacionales de cooperación y desarrollo, así como de actores estatales, se expande continuamente hacia nuevas fronteras y, se presenta como la única vía para aliviar la pobreza rural y la alimentación (Mckay, 2018). Si bien la agroindustria se la considera importante por la generación de fuentes de empleos y su contribución a la economía en los países en desarrollo (Ickis, 2009), también presenta riesgos en términos de equidad, sostenibilidad e inclusión; es decir, cuando existe un poder de mercado desequilibrado en las agrocadenas (cadenas de valor), la adición y la captación de valor pueden estar concentradas en uno o pocos participantes de la cadena, perjudicando a los demás (Da Silva y Baker, 2013).

En el caso de Bolivia, la actividades agrícolas y surgimiento de la agroindustria en los años 50, viene impulsando el cultivo de oleaginosas como la soya, girasol y otros monocultivos agroindustriales como la caña, trigo, sésamo, sorgo, algodón, etc., todas implementadas en tierras bajas, sobre todo en el departamento de Santa Cruz.

En contraste, las pequeñas UPA (con superficies menores a 50 hectáreas), por lo general son de la agricultura familiar de campesinos e indígenas, representan el 91,42% (787.720) del total de UPA, no obstante, sólo abarcan el 13,89% (4.812.991,10 hectáreas) de las tierras agropecuarias con tal potencial, aunque aún o queda claro las UPA forestales de grandes extensiones de la Amazonía o tierra bajas de Bolivia. Estas unidades se localizan en todo el país, aunque según el INE (2015) indica que están sobre todo en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Potosí (Altiplano y Valles) en más del 60% y posteriormente en Santa Cruz y los demás departamentos. Sobre todo, las UPA de la agricultura familiar abastecen con productos alimenticios el mercado interno, tales como hortalizas, tubérculos, frutas y otros; de esta manera, podemos observar que por un lado la agroindustria está ligada mayormente al mercado externo con prácticas agro extractivistas y la agricultura familiar al mercado interno con prácticas más sustentables y resilientes (Cartagena y Peralta, 2020; Torrico, 2017). Según el INE (2016) con base en el censo agropecuario del 2013, reportó que son 502.281 UPA que practican trabajo comunitario colectivo o familiar y otras 294.831 UPA participan en el sistema de trabajo denominado “mink’a o ayni” (sistema de trabajo de reciprocidad familiar en quechua o aymara, respectivamente).

La implementación de agroquímicos para potenciar la agroindustria, tiene su aspecto positivo y negativo, en lo positivo se puede rescatar que, al aumentar la frontera agrícola, se tiene mayor producción alimenticia garantizando la soberanía alimentaria de nuestro país, generando fuentes de empleo y dinamizando nuestra economía. En lo negativo se puede resaltar: la disminución de nuestra riqueza forestal, la fauna silvestre, el impacto medioambiental el cual produce cambios en el clima, incendios descontrolados, el daño a las comunidades indígenas.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Lee y comparte tus ideas
Contaminación de la Madre Tierra por plásticos

Hasta hace tres décadas atrás, hasta los años 80-90 del siglo pasado, las madres guardaban todo tipo de bolsas, y cuando iban al mercado era un afán alistar las bolsas, una para las papas, otra para el arroz, el azúcar y así para cada una de los alimentos que compraría; volviendo a la casa, se deberían guardar para la siguiente vez que se saldría de compras. Ni que decir de las botellas, las que predominaban, eran las botellas de vidrio, en ellas se vendían las gaseosas, el aceite, estas botellas eran retornables, en esos días, muy poco se hablaba de la contaminación ambiental, la única basura que se veía en las calles, era la biodegradable, producto de la descomposición de las frutas, o de desechos de cocina, no había contaminación por plásticos.

Hoy en día, cuando salimos a comprar algún producto a la tienda o al mercado por muy pequeño que sea el producto nos lo ponen, o pedimos una bolsa de plástico, los productos líquidos que consumimos también nos entregan en botellas de plástico desechable. Vivimos en una época y en un mundo donde la mayoría de los objetos que utilizamos son desechables, desde los vasos hasta los productos electrónicos. Después de ser utilizados estos objetos, una parte van a parar a los vertederos, otra, a los ríos, manantiales, al campo, los bosques; llegando a comprometer la flora y fauna, y el medio ambiente donde habitamos, poniendo en riesgo la vida silvestre, y la sostenibilidad de la agricultura y pecuaria de nuestro país y el planeta.

Respondemos en nuestro cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Antes de la proliferación de los plásticos, de qué material estarían hechos las bolsas que se utilizaban para realizar las compras en los mercados y las tiendas?
- ¿Por qué hoy en día se hace abuso de los plásticos?
- ¿Cómo podemos controlar la utilización de bolsas plásticas?
- ¿Cómo podemos disminuir este tipo contaminación?
- ¿Los plásticos son perjudiciales o beneficiosos para el desarrollo de nuestras actividades diarias y el medio ambiente?
- ¿Qué noticia de la contaminación del medio ambiente es el que más impresión te causó?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia productiva

Con la guía de tu maestro investiga cómo se puede obtener abono orgánico e investiga y describe el funcionamiento de una planta de urea.

Laboratorio

Fabricación de jabones aromáticos caseros a través de la saponificación en frío

Materiales		Reactivos
Vaso de precipitado de 500 ml	Moldes de plástico o de plástico u otro material	72 ml de Agua destilada o hervida
Jarra de 2 lt		28 g de Hidróxido de sodio (sosa caustica)
Papel aluminio	500 g de hielo	200 ml Aceite limpio de cocina
Papel toalla	Telas viejas	Hierbas, (esencias) y colorantes (opcional)
Guantes de goma		1 Cuchara de sal (Cloruro de sodio)

Procedimiento

En el vaso de precipitado colocar el agua, luego agregar el hidróxido de sodio, tener precaución en este proceso, utilizar siempre los guantes de goma para evitar quemaduras por el hidróxido de sodio. Agitar hasta lograr una solución homogénea.

En la jarra colocar el hielo y en la misma colocar el vaso de precipitado, esto con el fin de enfriar rápidamente la solución de hidróxido de sodio. Una vez que ya se enfría la solución, sacar de la jarra.

El vaso de precipitado agitar, mientras se agita se debe agregar el aceite de cocina sin dejar de agitar, se puede agregar las hierbas previamente deben estar machacadas (lo cual servirán como esencia), también se debe agregar los colorantes, esto es opcional. Se debe seguir con la agitación por un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos; seguidamente se agrega la cucharada de sal, continuar con la agitación por unos 5 a 7 minutos.

Se debe tener listo los moldes, en estos se debe vaciar la pasta que se forma en el vaso de precipitados, una vez realizado esta acción, se debe tapar muy bien con el papel aluminio.

Con las telas viejas se debe envolver los moldes para que la reacción química termine de producirse, esto ocurre después de tres días. Después de este tiempo realizar las pruebas de medición de calidad del jabón.

Discusión

¿Qué características debe tener un jabón para que pueda utilizarse sin ningún riesgo para la piel?







ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

-  www.minedu.gob.bo
-  [@minedubol](https://www.facebook.com/minedubol)
-  [@minedubol](https://twitter.com/minedubol)
-  [@minedu_bol](https://www.instagram.com/minedu_bol)
-  [Ministerio de Educación - Oficial](https://www.youtube.com/Ministerio de Educación - Oficial)
-  [MinEduBol](https://www.telegram.me/MinEduBol)
-  informacion@minedu.gob.bo
-  [\(591\) 71550970 - 71530671](https://wa.me/59171550970)
-  [@minedu_bolivia](https://www.tiktok.com/@minedu_bolivia)