



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL AZCAPOTZALCO**

CIENCIAS EXPERIMENTALES

**GUÍA PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE
QUIMICA IV**

AUTORES

ARTURO CORTÉS GÓMEZ

JOSE FRANCISCO CORTÉS RUIZ VELASCO

ANA MARIA HERNANDEZ SANABRIA

GILBERTO LIRA VAZQUEZ

MARÍA GUADALUPE PONCE LEYVA

MARIBEL ROBLERO GARCÍA

FABIOLA MARGARITA TORRES GARCÍA

Coordinado por: MARÍA DEL ROSARIO OLGUIN GONZALEZ

VERSION 2019

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
INSTRUCCIONES.....	5
CÓMO USAR LA GUÍA	5
Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química.....	8
Propósitos:.....	8
Preguntas generadoras	8
Temática	8
¿Por qué es importante el petróleo?	10
¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?.....	10
¿Cómo se clasifican y representan los petroquímicos básicos?	14
¿Por qué existe una gran cantidad de compuestos del carbono?.....	19
¿Por qué son diferentes las propiedades físicas de los hidrocarburos?	28
¿Cómo cambian las propiedades de los compuestos orgánicos por la presencia de átomos de oxígeno o de halógenos?	35
¿Existen regularidades en la relación estructura y propiedades de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos que permitan hacer predicciones?	40
¿Qué hace la química para obtener un hidrocarburo a partir de otro?.....	47
¿Cómo se llevan a cabo los procesos de oxidación de los hidrocarburos?.....	52
¿Por qué son importantes las reacciones de condensación?.....	60
¿Cómo impacta al ambiente la producción de petróleo y petroquímicos en México?	63
Cuestionario de autoevaluación.....	67
Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad	73
Propósitos:.....	73
Preguntas generadoras	73
Temática	73
¿Qué tipo de materiales son los polímeros y cuál es su importancia?.....	74
¿Cómo se logra mayor resistencia en los polímeros?	89
¿Cómo se sintetizan los polímeros?	97

¿Cómo impacta a la sociedad el desarrollo de nuevos materiales?	101
Cuestionario de autoevaluación	106
REFERENCIAS	112
Anexo 1. Nomenclatura de grupos funcionales	116
Anexo 2. Catalizador Ziegler Y Natta; Una revolución para los polímeros	123
Anexo 3. Polímeros conductores	125

INTRODUCCIÓN

La presente guía de estudio para la asignatura de Química IV está hecha con base en el programa de estudios revisado y ajustado de la asignatura de Química IV del CCH.

Su principal objetivo es apoyarte en la preparación de tu examen extraordinario y además:

Apoyarte en el aprendizaje de aquellos temas que se te dificultaron durante el curso ordinario y en las diferentes opciones de estudio que elegiste.

Promover tu autoevaluación de tal forma que vayas midiendo el avance en la adquisición de conocimientos de los temas estudiados.

La Guía contiene dos unidades de estudio:

Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química

Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad

En cada unidad encontrarás los propósitos, la temática y los aprendizajes a adquirir con el fin de que conozcas cómo el curso de Química IV puede contribuir a tu formación personal y al desarrollo de habilidades como la comprensión lectora, análisis de información y de síntesis, así como el desarrollo de valores y actitudes.

Las temáticas a revisar, aparecen como listados o en forma de preguntas generadoras. Para lograr los aprendizajes marcados en cada unidad y alcanzar el nivel cognitivo, se ligan diferentes actividades en forma de lecturas, ejercicios resueltos, ejercicios por resolver, evaluaciones formativas y algunas lecturas de temas como la nomenclatura que se presentan en el apéndice.

Al final de cada unidad, encontrarás un instrumento de autoevaluación con sus respuestas para que verifiques el avance en los aprendizajes adquiridos.

Finalmente, en la última parte de la guía encontrarás las fuentes de consulta que incluyen bibliografía de consulta (textos que se encuentran en la biblioteca del plantel) y una cibergrafía con direcciones electrónicas donde encontrarás información que te permita apoyarte en los temas para lograr los aprendizajes.

INSTRUCCIONES

En esta guía encontrarás ejercicios y lecturas que te permitirán aprender a aprender de acuerdo con la filosofía del Colegio. Dichas actividades permitirán que te ejercites en la resolución de problemas, además de promover la evaluación formativa y la autoevaluación, de tal forma que puedas avanzar en tu preparación del examen extraordinario y que logres aprobarlo con éxito.

Dentro de las actividades se sugieren consultar material como:

1. La aplicación **SimulReac** (disponible para Android) donde encontrarás actividades experimentales de obtención de hidrocarburos y compuestos orgánicos
2. Ejemplos de nomenclatura de compuestos orgánicos en el Anexo 1 de esta guía
3. Videos de destilación de hidrocarburos así como de clasificación y obtención de polímeros señalados dentro del texto con la frase “**Para saber más**”
4. Algunos sitios web con información relevante y abreviada, cuyas direcciones se señalan dentro del texto con la frase “**Sitios de interés**”

CÓMO USAR LA GUÍA

Para resolver esta guía con éxito, se te recomienda lo siguiente:

1. Contar con un espacio propio que esté aislado de ruidos y distracciones.
2. Tener una actitud positiva hacia el aprendizaje.
3. Contar con el programa de la asignatura de Química IV para revisar los propósitos, temáticas, aprendizajes, actividades sugeridas, fuentes de consulta y todo aquello que te pueda servir para preparar tu examen extraordinario.
4. Leer con cuidado los aprendizajes que se encuentran enunciados en esta guía que previamente revisaste en tu programa de la asignatura, con el fin de que te familiarices con los conceptos que debes manejar para tener éxito en tu examen extraordinario.
4. Leer perfectamente cada uno de los ejercicios y reunir los textos e información que se requiera para resolverlos.
4. Realiza los ejercicios y actividades propuestas.

5. Realizar la autoevaluación que se encuentra al final de cada unidad. Verifica tus resultados en la hoja de respuestas.
6. En caso de tener dudas, busca ayuda principalmente en el Programa Institucional de Asesorías (PIA) que se encuentra ubicado en el edificio “G” Planta Alta, en donde hay profesores que te ayudarán a resolverlas.
8. Consulta la bibliografía y cibergrafía para reforzar tus aprendizajes, éstas se encuentran al final de la guía.

**YA QUE REVISASTE Y SABES LO QUE TIENES QUE HACER PARA
APROBAR EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE QUÍMICA IV
¡¡¡¡¡ A ECHARLE MUCHAS GANAS !!!!!**

Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química

Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química¹

El contenido temático para esta Unidad aborda los compuestos del carbono, sus propiedades y cómo interaccionan las moléculas para presentar dichas propiedades.

Propósitos:

Al finalizar la unidad el alumno:

- Explica el comportamiento de algunos compuestos orgánicos mediante el análisis de su estructura para valorar el impacto económico, social y ambiental de la industria del petróleo y la petroquímica y plantear soluciones.

Preguntas generadoras

- ✓ ¿Por qué es importante el petróleo?
- ✓ ¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?
- ✓ ¿Cómo se clasifican y representan los petroquímicos básicos?
- ✓ ¿Por qué existe una gran cantidad de compuestos del carbono?
- ✓ ¿Por qué son diferentes las propiedades físicas de los hidrocarburos?
- ✓ ¿Qué hace la química para obtener un hidrocarburo a partir de otro?
- ✓ ¿Cómo cambian las propiedades de los compuestos orgánicos por la presencia de átomos de oxígeno o de halógenos?
- ✓ ¿Cómo se llevan a cabo los procesos de oxidación de los hidrocarburos?
- ✓ ¿Por qué son importantes las reacciones de condensación?
- ✓ ¿Existen regularidades en la relación estructura y propiedades de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos que permitan hacer predicciones?
- ✓ ¿Cómo impacta al ambiente la producción de petróleo y petroquímicos en México?

Temática

- Importancia del petróleo

¹ “Programa de Estudio de Química IV, Vigente” Colegio de Ciencias y Humanidades.

- Composición y separación del petróleo:
- Industria petroquímica
- Capacidad de combinación del átomo de carbono.
- Geometría de las moléculas: (N3).
- Reactividad de los hidrocarburos saturados no saturados y aromáticos (N2)
- Propiedades de hidrocarburos (N3):
- Reacciones de obtención de hidrocarburos: adición y eliminación.
- Propiedades de compuestos con Oxígeno o halógeno
- Reacciones de oxidación de compuestos orgánicos
- Síntesis de ésteres y amidas
- Propiedades de compuestos orgánicos con base en su grupo funcional
- Problemas de contaminación de esta industria

¿Por qué es importante el petróleo?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A1. (C, H, V) Reconoce la importancia del petróleo y sus derivados como fuente de productos e intermediarios al indagar información, expresar y argumentar sus ideas relacionadas con el aprovechamiento de este recurso (N1) .	Importancia del petróleo • Productos derivados del petróleo (N1) .

Actividad 1. Petroquímica y sociedad

Instrucciones: Lee el capítulo 1 y 2 del libro de Chow Pangtay, S. (1987). *Petroquímica y sociedad*. Fondo de cultura económica, México (Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/petroqui.html> o en la Biblioteca del plantel) y contesta lo siguiente:

- ¿Qué es el petróleo?
- ¿Cuál es la composición del petróleo?
- Realiza una línea de tiempo sobre el capítulo 1 “Historia del petróleo”.
- Describe la teoría orgánica para la formación del petróleo.
- Realiza una lista de 10 artículos derivados del petróleo y sus aplicaciones.

¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A2. (C, H) Reconoce al petróleo como una mezcla compleja de hidrocarburos cuya composición determina sus propiedades y valor económico. (N3) A3. (C, H) Relaciona las variables involucradas en la destilación fraccionada, como la masa, número de carbonos y puntos de ebullición, para identificar regularidades entre ellas y efectuar predicciones. (N3)	Composición y separación del petróleo: • Mezcla. • Compuesto. • Petróleo, mezcla compleja de hidrocarburos (N3) . Mezclas. Compuestos: • Separación de los componentes del petróleo (N3) . • Destilación fraccionada (N3) . • Relación entre punto de ebullición y masa molecular de los hidrocarburos (N3) .

Actividad 2. Clasificación del petróleo

Instrucciones: Con ayuda de la lectura completa el mapa No.1 con las siguientes palabras: petróleo, mezcla, destilación, masa molecular, hidrocarburos, puntos de ebullición, densidad, maya istmo, ligero, pesado, olmeca y mediano.

Tipos de petróleo

Son miles los compuestos químicos que constituyen el petróleo, y entre muchas otras propiedades, estos compuestos se diferencian por su volatilidad (dependiendo de la temperatura de ebullición). Al calentarse el petróleo, se evaporan perfectamente los compuestos ligeros (de estructura química sencilla y bajo peso molecular), de tal manera que conforme aumenta la temperatura, los componentes más pesados van incorporándose al vapor. Las curvas de destilación TBP (del inglés "true boiling point", temperatura de ebullición real) distinguen a los diferentes tipos de petróleo y definen los rendimientos que se pueden obtener de los productos por separación directa. Por ejemplo, mientras que el crudo Istmo se obtiene un rendimiento directo de 26% volumétrico de gasolina, en el Maya sólo se obtiene 15.7%.

La industria mundial de hidrocarburos líquidos clasifica el petróleo de acuerdo con su densidad API (parámetro internacional del instituto americano del petróleo, que diferencia las calidades del crudo).

Tabla. 1. Clasificación mundial de los aceites crudos de acuerdo a su densidad API (Instituto Mexicano del Petróleo IMP, 2014).

Aceite crudo	Densidad (g/cm ³)	Densidad grados API
Extrapesado	> 1.0	10.0
Pesado	1.0 – 0.92	10.0 – 22.3
Mediano	0.92 – 0.87	22.3 – 31.1
Ligero	0.87 – 0.83	31.1 – 39
Superligero	< 0.83	> 39

Para exportación, en México se preparan tres variedades de petróleo crudo (Instituto Mexicano del Petróleo IMP, 2014):

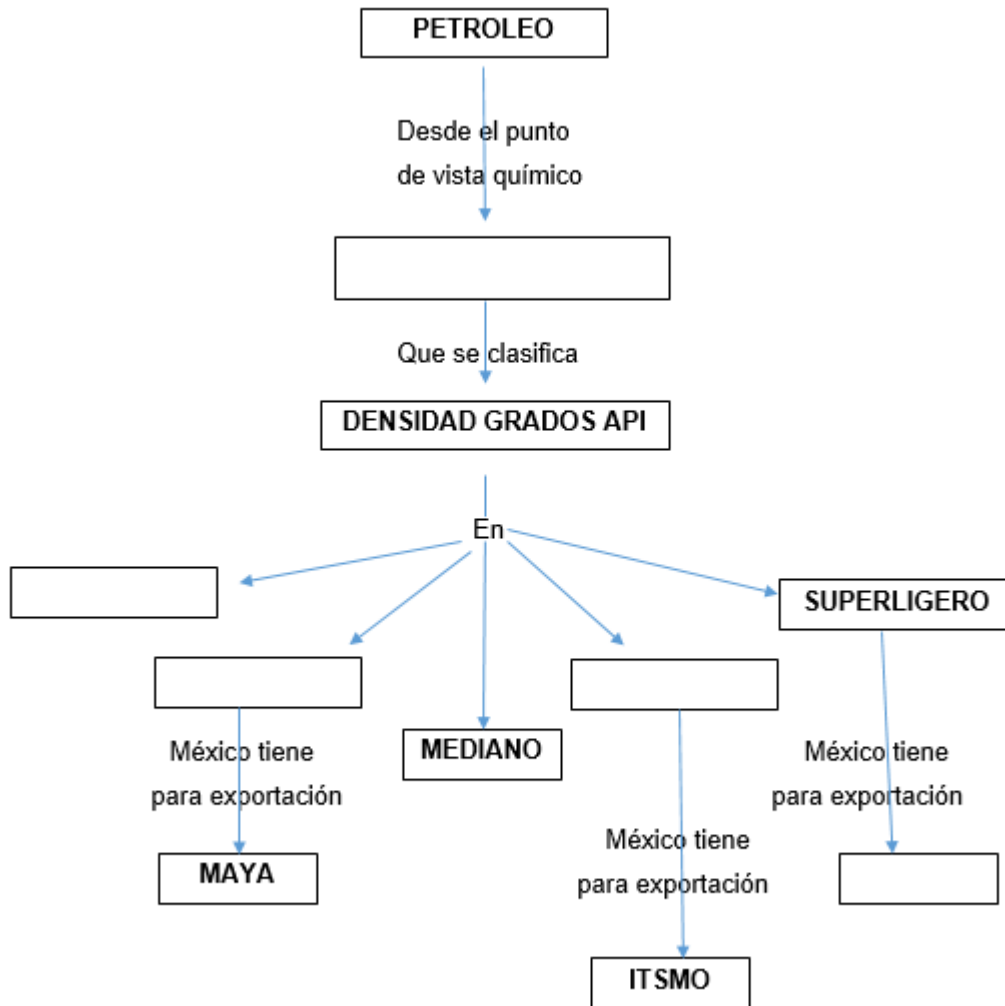
Istmo: Ligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3% de azufre en peso.

Maya: Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3% de azufre en peso.

Olmeca: Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8% de azufre en peso.

El petróleo mexicano es materia prima de calidad que se encuentra presente en toda la industria nacional e internacional como lo es en transporte, alimentos, fármacos, fertilizantes, pinturas y textiles.

Mapa No.1 Clasificación del petróleo



Actividad 3. Destilación fraccionada

Instrucciones: Lee el capítulo 3 del libro de Chow Pangtay, S. (1987). *Petroquímica y sociedad*. Fondo de cultura económica, México (Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/petroqui.html> o en la Biblioteca del plantel) y contesta lo siguiente:

- ¿En dónde se efectúa la separación de las diferentes fracciones del petróleo?

- ¿Fracción que contiene de 10 a 14 átomos de carbono y tiene una temperatura de ebullición de 174 a 288°C?
- Menciona los nombres que conforman la fracción denominada como gases incondensables al igual que la cantidad de átomos de carbono e hidrógenos.
- ¿Qué relación existe entre la masa molecular y la temperatura de ebullición?
- ¿Cuáles compuestos se destilan a menor temperatura?
- ¿Qué es el gas LP y que gases lo forman?

Actividad 4. Torres de destilación fraccionada

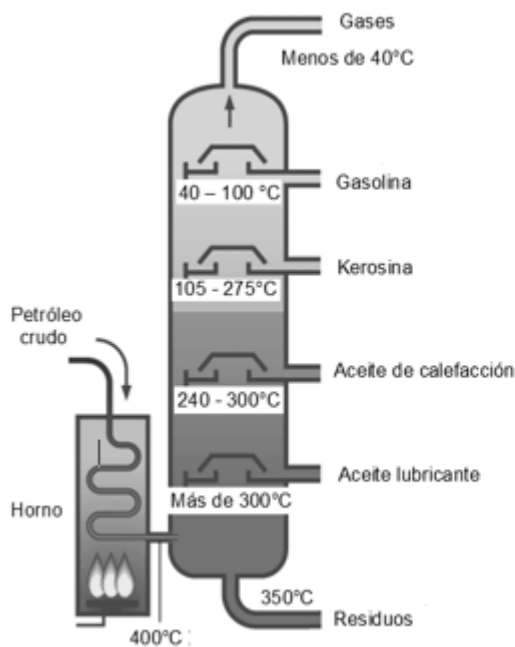
Instrucciones: Contesta lo que se te pide

La siguiente figura ilustra una torre de destilación fraccionada del petróleo la cual consiste en la obtención de diferentes fracciones del petróleo a diferentes temperaturas.

Señala con color azul en la imagen donde se ubica la menor temperatura y con color rojo donde se ubica a mayor temperatura.

Calcula la masa molecular dependiendo el tamaño de la estructura de los Hidrocarburos.

Sitio de interés: <https://www.youtube.com/watch?v=CQbGrni5K0Q>



Fracción	Tamaño de los hidrocarburos	Masa molecular
Gases	CH ₄ a C ₄ H ₁₀	16 a 58
Gasolina	C ₅ H ₁₂ a C ₉ H ₂₀	
Queroseno	C ₁₀ H ₂₂ a C ₁₄ H ₃₀	
Aceites de calefacción	C ₁₅ H ₃₂ a C ₁₈ H ₃₈	
Aceite lubricante	C ₁₉ H ₃₈ a C ₂₅ H ₅₂	
Residuos	C ₂₆ H ₅₄ y superiores	

¿Cómo se clasifican y representan los petroquímicos básicos?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A4. (C, H) Reconoce la importancia de los petroquímicos básicos al identificarlos en las cadenas productivas. Utiliza las reglas de la iupac para nombrar y clasificar hidrocarburos sencillos. (N2)	Industria petroquímica • Compuestos: petroquímicos básicos, como (N2) . - Cadenas productivas. - Metano. - Etileno. - Propileno. - Butilenos. - Aromáticos. • Clasificación: - Alifáticos y aromáticos. - Saturados e insaturados.

Actividad 5. Petroquímicos básicos

Instrucciones: Lee la siguiente lectura y responde lo que se te pide

La industria petroquímica es una de las actividades industriales más importantes para nuestro país. De los petroquímicos básicos se desprenden numerosas aplicaciones que sirven para las más variadas necesidades, desde la agricultura hasta la producción de artículos de belleza.

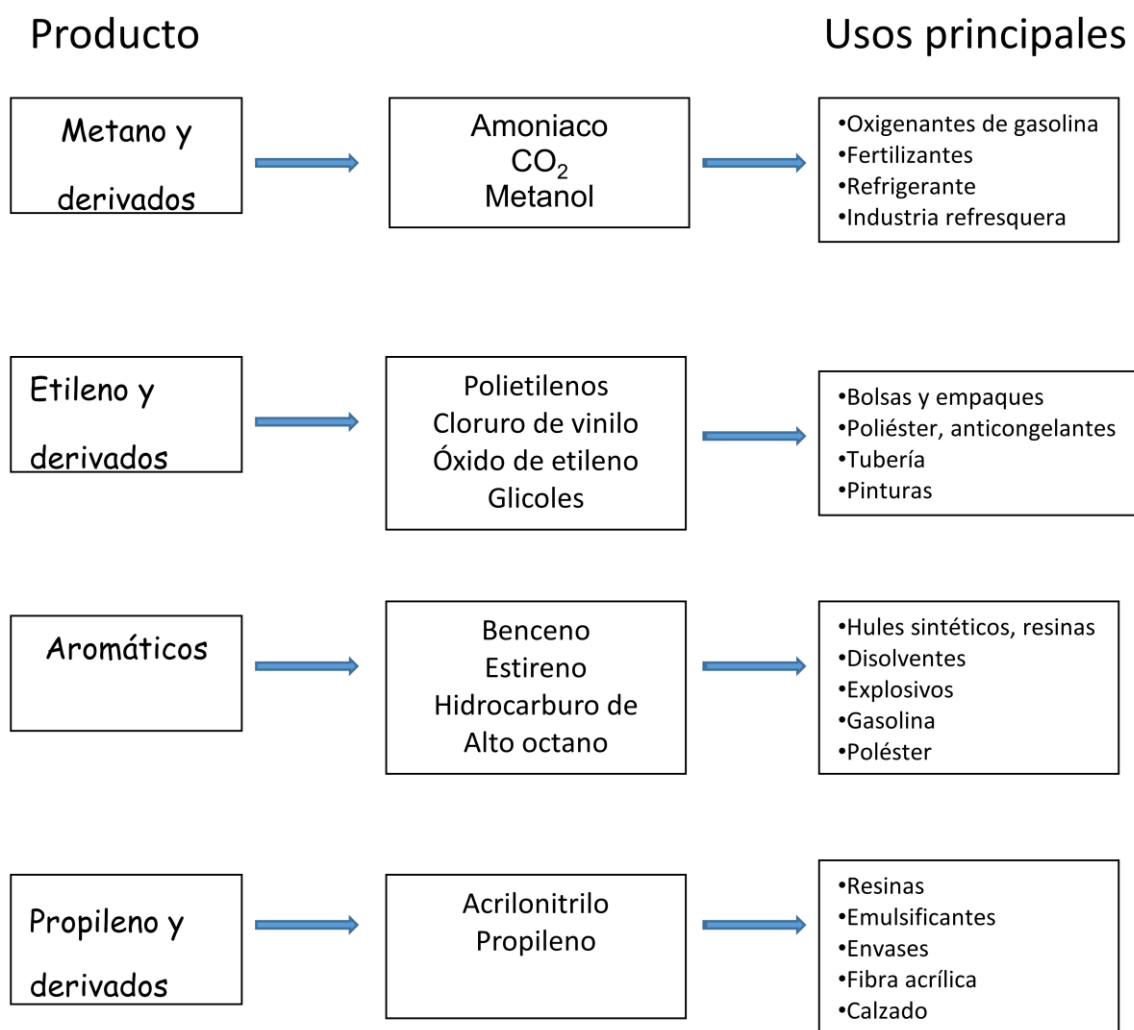
La ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, en su artículo 3, inciso III establece que los petroquímicos básicos son parte de la industria petrolera que abarca la elaboración, transporte, almacenamiento, distribución y las ventanas de primera mano de aquellos derivados del petróleo y del gas, que sean susceptible de servir como materias primas industriales básicas y que constituyen petroquímicos básicos, que a continuación se enumeran:

- Etano
- Propano
- Butano
- Pentano
- Hexano
- Heptano
- Materia prima para negro de humo
- Naftas
- Metano

Precisamente los productos anteriores se les llaman básicos porque a partir de ellos se puede obtener otros compuestos útiles para fabricar una gran cantidad de materiales.

A esta producción se le denomina cadenas productivas, observa la tabla 2 y contesta e investiga lo que se te pide.

Tabla No. 2 Cadenas productivas



ANIQ: Asociación Nacional de la Industria Química

Las principales cadenas petroquímicas son:

1. Metano. (gas natural)
2. Etano (olefinas ligeras)
3. Naftas (aromáticos)

La industria petroquímica es una plataforma fundamental para el crecimiento y desarrollo de importantes cadenas industriales como son la textil y del vestido; la automotriz y del transporte; la electrónica; la de construcción; la de los plásticos; la de los alimentos; la de los fertilizantes; la farmacéutica y la química, entre otras.

Dado el valor que tiene esta industria como primer eslabón de importantes cadenas productivas, es imprescindible que se fortalezca y pueda así abastecer oportunamente a la industria nacional con los insumos que ésta requiere.

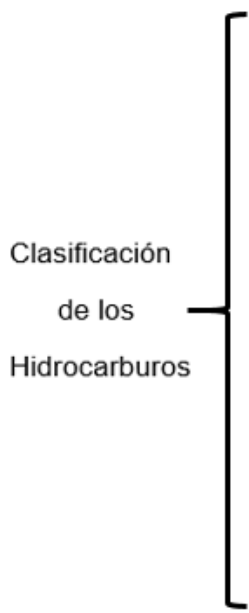
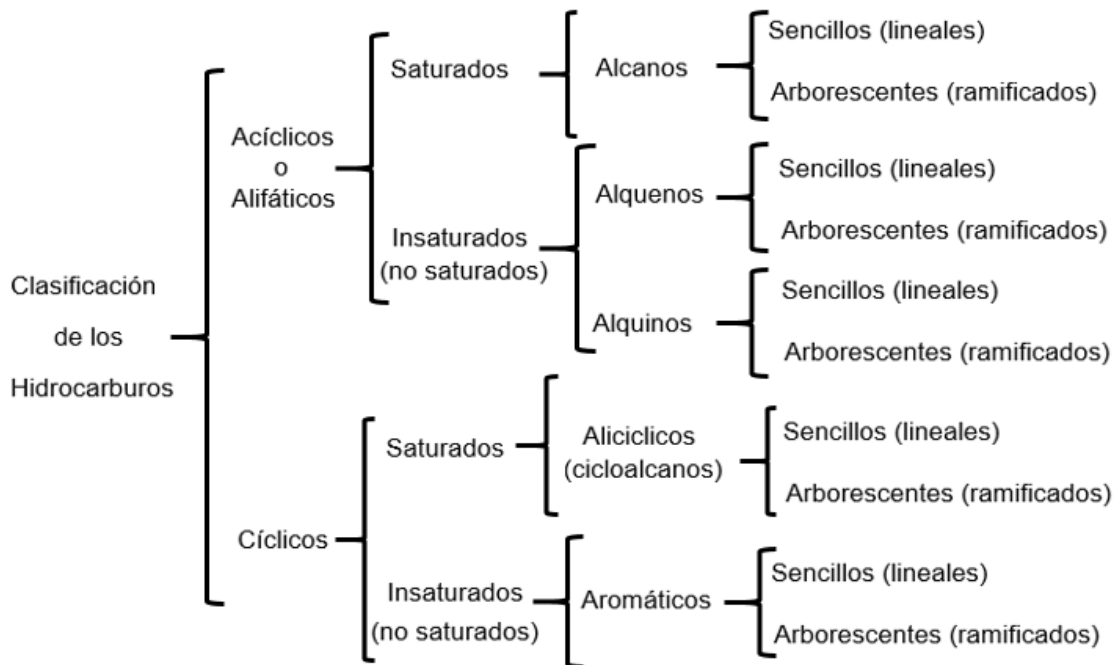
- Anota los usos de los productos que se derivan de la cadena productiva del metano.
- Anota la fórmula semidesarrollada del propileno y señala si tiene sitios activos que lo hagan reactivo.
- Que es una cadena productiva. Escribe un ejemplo.

Actividad 6. Clasificación de los hidrocarburos.

Instrucciones: A partir del esquema siguiente, sustituye los nombres por ejemplos de estructuras en la llave que se encuentra abajo.

En términos generales los hidrocarburos se clasifican en acíclicos o alifáticos y cíclicos. Los primeros comprenden a los compuestos de cadena abierta (alcanos, alquenos y alquinos), y los segundos son compuestos que contienen cadenas cerradas como anillos o ciclos (alícíclicos y aromáticos).

Para saber más: Consulta el siguiente sitio <https://youtu.be/1UE3hZ7cOP0>



Actividad 7. Nomenclatura IUPAC y petroquímicos básicos**Instrucciones:** Completa la tabla que a continuación se muestra

Nombre del petroquímico básico	Nomenclatura IUPAC	Fórmula	Saturado / insaturado	Alifático / Aromático	Usos
Metano					
	Eteno				
		$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$			
Butadieno					
	1-Buteno				
	2-Buteno				
	Benceno				
	Estireno				

¿Por qué existe una gran cantidad de compuestos del carbono?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A5. (C, H) Explica la formación de un gran número de compuestos de carbono, a partir de las propiedades atómicas de este elemento. (N3)	Capacidad de combinación del átomo de carbono. <ul style="list-style-type: none">• Características del átomo de carbono (N1).• Tetravalencia. - Concatenación.• Enlace sencillo, doble, triple. (N1). Propiedades periódicas: (N2) <ul style="list-style-type: none">• Distribución electrónica.• Radio atómico.• Electrones de valencia.• Electronegatividad.• Concepto de orbital.• Enlace covalente.

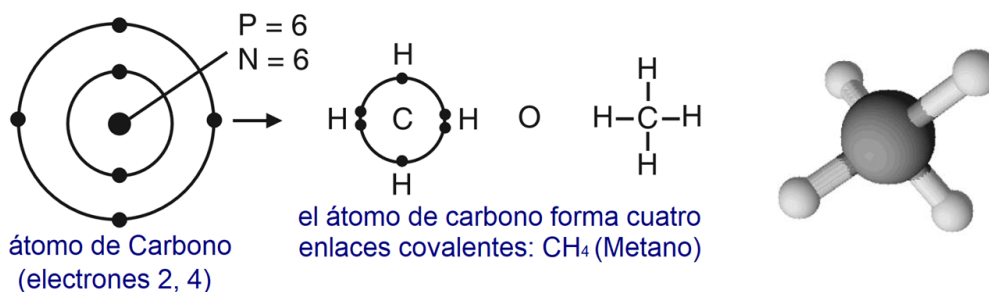
Actividad 8. Características del átomo de Carbono

Instrucciones: Lee el siguiente texto y responde lo que se te pide

El carbono es el sexto elemento más abundante en el universo, está presente en el Sol, los planetas y la atmósfera de la Tierra. Puede existir en estado libre o en forma de sus compuestos. Es el principal componente químico de la materia orgánica y es el segundo elemento más común en el cuerpo humano después del oxígeno, combinados forman algunos de estos compuestos: carbohidratos, proteínas, grasas y ácidos nucleicos. Las principales fuentes naturales de carbono y sus compuestos que son industrialmente importantes son el carbón, el petróleo y el gas natural, que contribuyen de manera importante a nuestra economía nacional. El carbono también se produce en una serie de minerales de carbonato, es decir, piedra caliza, dolomita, mármol, etc. Es posible que hayas visto que cuando se quema la lámpara de aceite de queroseno produce hollín negro que contiene partículas de carbono o que cuando se queman algunos materiales como la madera y el papel, dejan un residuo negro que contiene carbono. En combinación con el oxígeno, se produce monóxido y dióxido de carbono presentes en nuestra atmósfera como contaminantes.

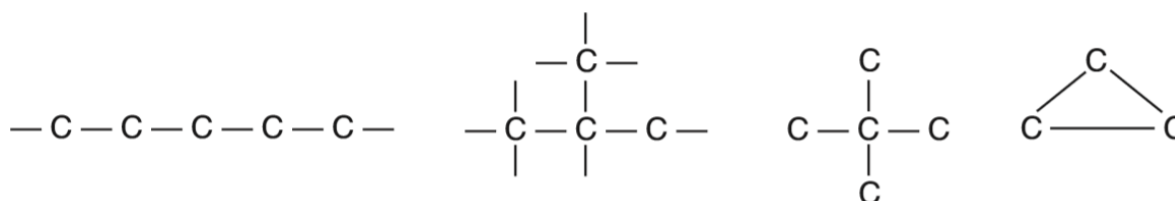
En la estructura de un átomo de carbono, hay 4 electrones en la segunda capa. La configuración electrónica del carbono es 2,4. Para completar su octeto, el carbono requiere cuatro electrones más. Pero debido a consideraciones energéticas desfavorables, no puede ganar cuatro electrones por la formación de iones y, por lo tanto, alcanzar la configuración electrónica del neón. Debido a la misma razón,

tampoco es posible que el carbono pierda estos cuatro electrones y alcance la configuración de gas noble de helio y esta es la razón por la cual puede formar enlaces covalentes al compartir estos cuatro electrones.



Tetra covalencia del carbono

Además de la tetravalencia (cuatro enlaces covalentes) también tiene la propiedad de la auto combinación, es decir, la formación de enlaces con otros átomos de carbono, así puede formar largas cadenas de átomos de carbono. Esta propiedad única de formar largas cadenas se conoce como concatenación.



El enlace covalente carbono-carbono es fuerte en la naturaleza. Los enlaces carbono-carbono forman largas cadenas que pueden actuar como una columna vertebral a la que varios grupos pueden unirse y dar una gran cantidad de compuestos. Además de los enlaces covalentes simples, el carbono también puede formar enlaces múltiples, es decir, enlaces dobles o triples con otros átomos de carbono, oxígeno o nitrógeno para dar una gran variedad de compuestos. El número de compuestos formados es tan grande que una rama separada de la química, llamada química orgánica, se dedica al estudio de estos compuestos.

1. ¿Cuál es la valencia del carbono?
2. ¿Cuál es la naturaleza de los enlaces formados por el carbono?
3. ¿Por qué el carbono forma una gran cantidad de compuestos?
4. Nombre la rama de la química que se dedica al estudio de los compuestos de carbono.

5. ¿Cuántos electrones necesita un átomo de carbono para completar su octeto?

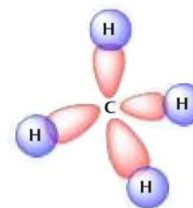
APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A6. (C) Comprende la geometría de los compuestos del carbono en relación con la formación de enlaces sencillos, dobles y triples.	Geometría de las moléculas: (N3). <ul style="list-style-type: none"> • Tetraédrica. • Trigonal plana. • Lineal.

Actividad 9. La geometría de las moléculas de carbono.

Instrucciones: Lee la siguiente información y responde lo que se te pide

Los hidrocarburos son los derivados del carbono más sencillos. Resultan de la unión únicamente de átomos de carbono con átomos de hidrógeno y de átomos de carbono entre sí formando cadenas que pueden ser abiertas o cerradas y cuyos «eslabones» pueden estar unidos por enlaces simples o por enlaces múltiples. Los hidrocarburos que presentan únicamente enlaces simples reciben el nombre de hidrocarburos saturados (alcanos).

El representante más sencillo de los hidrocarburos saturados es el metano CH_4



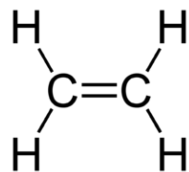
Es bueno decir que el etano C_2H_6 es el que da una mejor idea de las características de este tipo de hidrocarburos. La molécula de etano está compuesta por dos átomos de carbono y seis átomos de hidrógeno que se unen entre sí mediante enlaces covalentes sencillos.

Desde un punto de vista puramente geométrico se puede representar la molécula de etano mediante dos tetraedros contiguos y opuestos por uno de sus vértices, en donde los dos átomos de carbono ocupan los centros de los respectivos tetraedros, y los de hidrógeno los vértices libres. Todos los enlaces C-H tienen la misma longitud igual a $1,06 \text{ \AA}$, mientras que el enlace C-C, de características electrónicas diferentes, presenta un valor superior e igual a $1,54 \text{ \AA}$. El resto de los compuestos de esta serie de hidrocarburos de cadena abierta puede obtenerse intercalando en el etano sucesivamente grupos $-\text{CH}_2-$

Las cadenas de los hidrocarburos saturados pueden también cerrarse formando estructuras cíclicas. El ciclohexano es un ejemplo. Los enlaces C-C forman una estructura hexagonal, no plana. Pueden presentarse dos posibles disposiciones geométricas de sus átomos en el espacio respetando la geometría tetraédrica de los enlaces del carbono: una en forma de silla y otra en forma de barco. En cada uno de los vértices, los enlaces correspondientes se dirigen hacia los vértices de

un tetraedro imaginario, es decir, formando ángulos de 109° aproximadamente. Si la estructura molecular fuera plana los ángulos serían de 120° , lo que no es compatible con la geometría tetraédrica de los enlaces del carbono en los hidrocarburos saturados. Dicha geometría explica entonces la conformación de la molécula.

Los hidrocarburos no saturados se caracterizan, desde el punto de vista de su estructura molecular, por la presencia de enlaces dobles (alquenos) o triples (alquinos). La molécula de eteno o etileno está formada por dos átomos de carbono unidos por un enlace doble; mediante sus otros dos enlaces restantes cada átomo de carbono se une a otros tantos átomos de hidrógeno. La existencia de un doble enlace modifica considerablemente la geometría de la molécula le da forma de estructura trigonal plana y el ángulo de enlace C-C es de 120° .



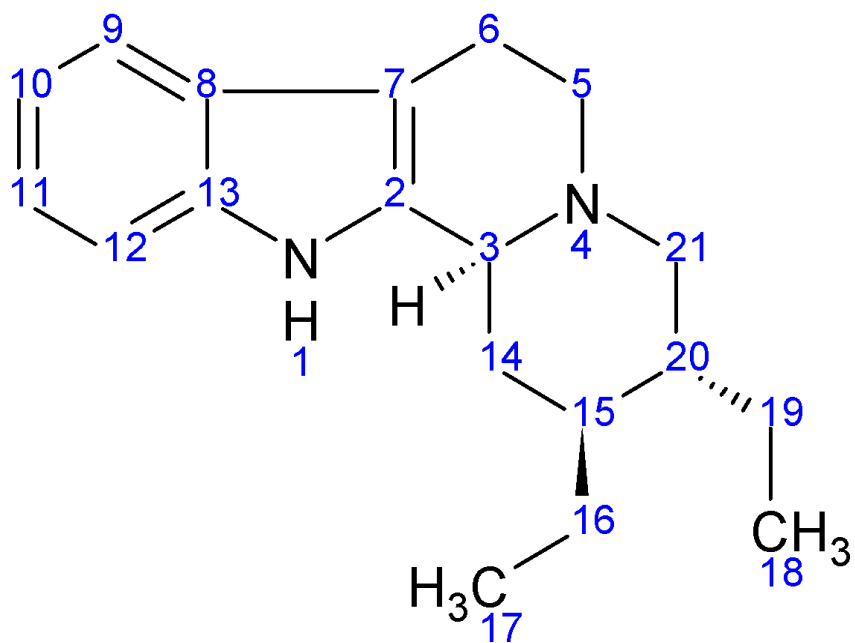
Además la longitud de enlace C-C se acorta pasando de los $1,54 \text{ \AA}$ en el etano a $1,34 \text{ \AA}$ en el eteno, indicando con ello que la unión es más fuerte. A diferencia de lo que sucede con un enlace sencillo, un enlace múltiple impide la rotación de la molécula en torno a él y le confiere, por tanto, una cierta rigidez. En el etino, el ángulo de enlace es de 180° y la molécula es totalmente plana



1. Los compuestos formados de C y H se llaman _____
2. La geometría de los alcanos es _____ y forman un ángulo de enlace de _____
3. La geometría de los alquenos es _____ y forman un ángulo de enlace de _____
4. La geometría de los alquinos es _____ y forman un ángulo de enlace de _____
5. Las moléculas de los alcanos pueden girar es decir presentan _____ mientras que las de los alquenos y alquinos son más _____

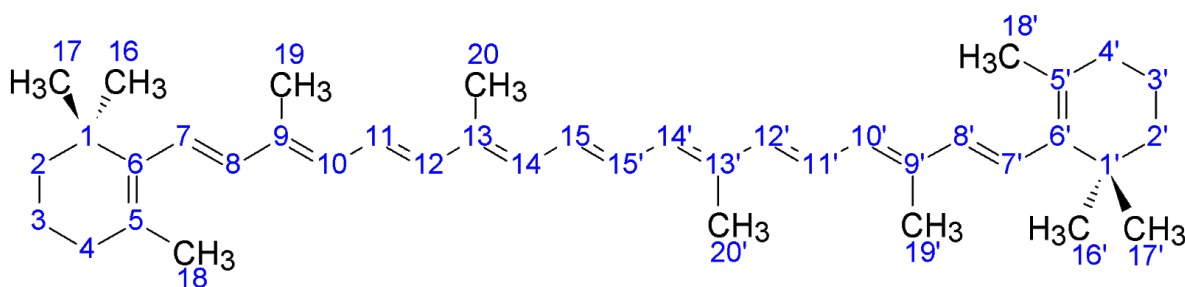
6. A partir de las estructuras de esqueleto, completa las tablas siguientes

a. Alcaloide Corinano



# Carbón	Tipo de enlace	Geometría molecular	Angulo de enlace
2	doble	Trigonal plana	120°
3			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

b. β -Caroteno

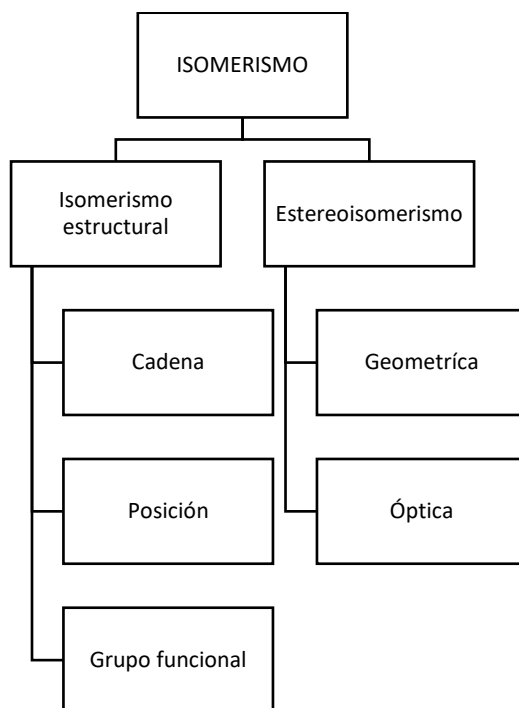


# Carbón	Tipo de enlace	Geometría molecular	Angulo de enlace
1	doble	Trigonal plana	120°
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A8. (C) Establece la diferencia entre la isomería estructural y la geométrica de los compuestos orgánicos, para comprender su importancia en los sistemas vivos.</p>	<p>Isomería (N2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Estructural (de cadena, posición, función) • Geométrica (cis y trans) • Propiedades de isómeros, estructurales y geométricos (N2).

Actividad 10. Isomería

Instrucciones: Revisa el siguiente diagrama de flujo y responde lo que se te pide

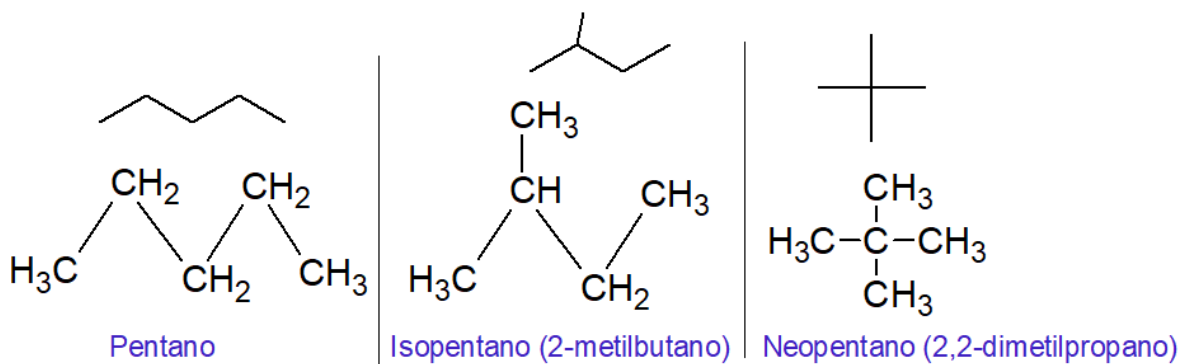


Isomería estructural.

Los compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero diferentes estructuras se clasifican como isómeros estructurales. A partir de los ejemplos, describe cada uno de los diferentes tipos de isomería estructural:

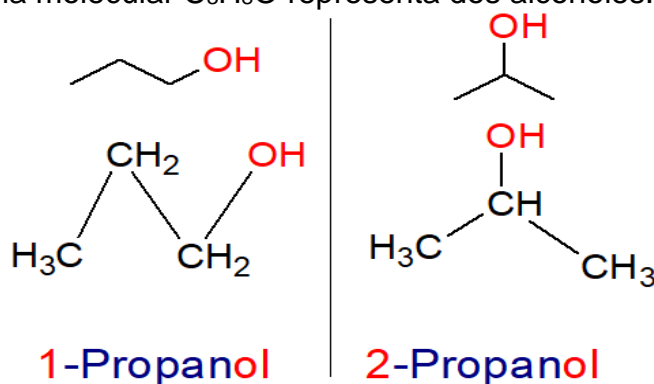
(a) Isomería de cadena:

Ejemplo, C_5H_{12} representa tres compuestos:



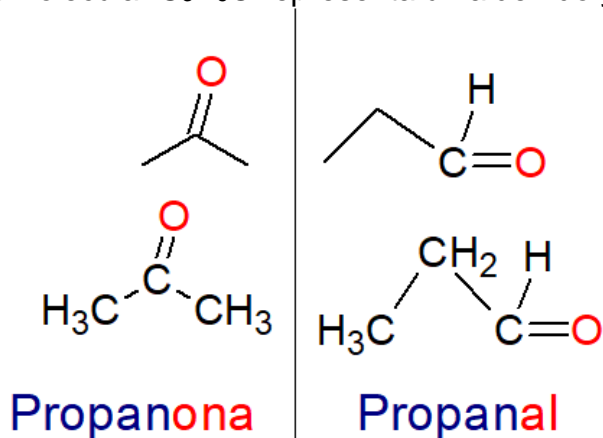
(b) Isomería de posición:

Ejemplo, la fórmula molecular C_3H_8O representa dos alcoholes:



(c) Isomería de grupo funcional:

Ejemplo, la fórmula molecular C_3H_6O representa un aldehído y una cetona:



Estereoisomería

Los compuestos que tienen la misma constitución y secuencia de enlaces covalentes, pero difieren en las posiciones relativas de sus átomos o grupos en el espacio se denominan estereoisómeros y se puede clasificar como isomería geométrica y óptica.

Isómeros geométricos

La naturaleza fija y rígida del doble enlace crea la posibilidad de formar nuevos estereoisómeros si cada uno de los carbonos involucrados en el doble enlace tiene dos átomos o grupos diferentes unidos a él.

Por ejemplo, el alqueno halogenado tiene en cada carbono involucrado en el doble enlace dos átomos diferentes (un hidrógeno y un cloro). Por lo tanto, estas moléculas pueden formar dos estereoisómeros: uno que tiene los dos átomos de

cloro en el mismo lado del doble enlace y el otro donde los cloros residen en los lados opuestos del doble enlace.

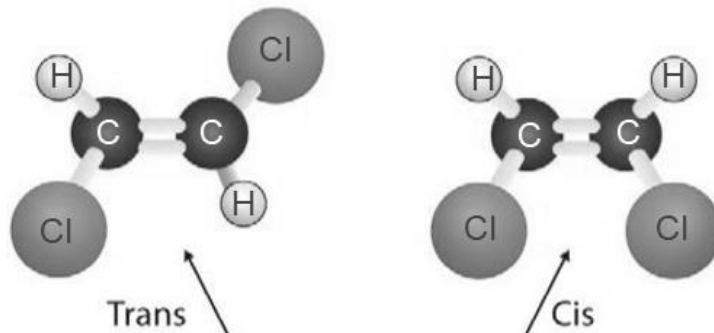


Figura 1. Los enlaces dobles de un alqueno pueden formar isómeros geométricos.

Para saber más sobre isómeros geométricos revisa:

<https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry/alkenes-alkynes/naming-alkenes-jay/v/cis-trans-isomerism>.

El lugar más común en el que escucharas una referencia a las conformaciones cis-trans en la vida cotidiana es en el supermercado o en un consultorio médico y se relaciona con nuestro consumo de grasas dietéticas. El consumo inadecuado o excesivo de grasas en la dieta se ha relacionado con muchos trastornos de la salud, como la diabetes y la aterosclerosis, y la enfermedad coronaria. Entonces, ahora investiga lo siguiente:

- ¿cuáles son las diferencias entre las grasas saturadas y las no saturadas?
- ¿cuáles son las grasas trans y por qué son tan preocupantes para la salud?

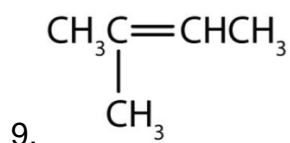
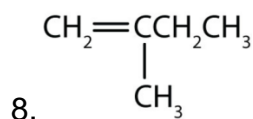
Factores clave para determinar la isomerización Cis / Trans

1. El compuesto debe contener un enlace doble o triple, o una estructura de anillo que no permita la rotación libre alrededor del enlace carbono-carbono.
2. El compuesto debe tener dos grupos no idénticos unidos a cada carbono involucrado en el enlace carbono-carbono doble o triple.

De la siguiente lista, ¿Qué compuestos pueden existir como isómeros cis-trans (geométricos)?

1. $\text{CHCl} = \text{CHBr}$
2. $\text{CH}_2 = \text{CBrCH}_3$
3. $(\text{CH}_3)_2\text{-C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
4. $\text{CH}_3\text{-CH} = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$
5. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

6. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
 7. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$



10. Completa la siguiente tabla

Isomería	Similitud	Diferencia	Requerimientos
Estructural	Misma fórmula molecular		
Geométrica		Arreglo espacial	

¿Por qué son diferentes las propiedades físicas de los hidrocarburos?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A9. (C) Explica los estados físicos de los hidrocarburos, sus bajos puntos de ebullición y fusión, su solubilidad en solventes no polares y su insolubilidad en agua mediante las fuerzas intermoleculares de dispersión. (N3)	Propiedades de hidrocarburos (N3): <ul style="list-style-type: none"> • Falta de polaridad. • Insolubilidad en agua. • Puntos de ebullición. • Reactividad.

Actividad 11. Fuerzas intermoleculares

Instrucciones: Realiza la siguiente lectura y contesta lo que se pide.

Los hidrocarburos con 1 a 4 átomos de carbono son gases a temperatura ambiente, pero los de mayor número son ya líquidos y los que tienen más de 10 átomos de carbono son sólidos. La manera en que estas moléculas forman un

líquido es mediante fuerzas de atracción muy débiles. Estas fuerzas se llaman dipolos instantáneos, y se forman por el movimiento constante que tienen los electrones dentro de una molécula, este movimiento permite que se formen momentáneamente pequeños dipolos. A medida que la molécula es grande el número de dipolos instantáneos es importante y las fuerzas de atracción entre ellas les permiten formar un líquido o un sólido.

Las atracciones entre las moléculas se deben a fuerzas más débiles que las que unen a sus átomos. Las fuerzas que mantienen unidas a las moléculas en los estados líquido y sólido son los enlaces intermoleculares, también se conocen como fuerzas secundarias. Este modelo de enlace explica también la solubilidad de los compuestos orgánicos.

De acuerdo con lo anterior, los enlaces secundarios en los compuestos covalentes polares se deben a las atracciones entre los dipolos permanentes de las moléculas polares, pero en los compuestos covalentes no polares las atracciones se deben a la formación de dipolos instantáneos en las moléculas. Las atracciones entre los dipolos permanentes son mayores que las fuerzas de atracción entre los dipolos instantáneos. La fuerza de las atracciones entre los dipolos varía de acuerdo al tamaño del dipolo. El mayor dipolo se debe a la mayor diferencia de electronegatividad entre los átomos. El mayor dipolo es el formado cuando dentro de la molécula existe un átomo de hidrógeno unido a un átomo muy electronegativo, como el F, O, N, en estos casos el dipolo de una molécula atrae al dipolo de otra molécula, este tipo de enlace se conoce como *punto de hidrógeno*.

I. Escribe sobre la línea; enlace interatómico (ia) o enlace intermolecular (im).

Mantiene unidos a los átomos de hidrógeno con el átomo de carbono en el metano. _____

Une a los átomos de carbono en la molécula de butano. _____

Permite que se unan las moléculas de alcohol etílico a temperatura ambiente. _____

Permiten que las moléculas de octano se unan formando cadenas a 20° C. _____

Permite que un átomo de hidrógeno se una a uno de oxígeno en el alcohol metílico. _____

¿Qué tipo de fuerzas explica que el butano forme un líquido a -1°C ?

¿Cuáles enlaces son responsables de los cambios de estado en los compuestos covalentes?

¿Cuál es el más débil de los enlaces intermoleculares?

¿Cuál es el nombre del enlace formado por dipolos y que tiene la mayor fuerza?

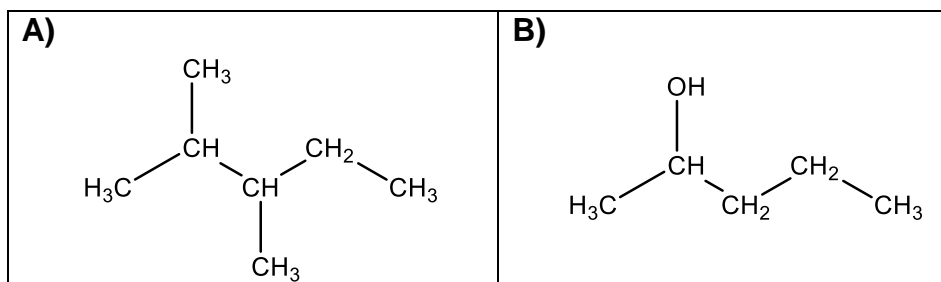
¿Cómo se forman los enlaces intermoleculares entre moléculas que no poseen dipolos?

II. Escribe en la línea el tipo de fuerza intermolecular (dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, dipolo instantáneo-dipolo permanente, ion-dipolo, puente de Hidrógeno) que existe entre las moléculas o agregados de las siguientes sustancias

1. CH_4 _____
2. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$ _____
3. H_2O _____
4. NaCl disuelta en agua _____
5. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ _____
6. O_2 _____
7. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—Cl}$ _____
8. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NH}_2$ _____
9. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ _____
10. $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ _____

Respuestas: 1. dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, 2. puente de Hidrógeno, 3. puente de Hidrógeno, 4. ion-dipolo, 5. dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, 6. dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, 7. dipolo instantáneo-dipolo permanente, 8. puente de Hidrógeno, 9. dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, 10. Puente de Hidrógeno

III. Las siguientes fórmulas corresponden a los compuestos A y B. Completa lo que se pide.



1. El nombre del compuesto A es: _____ y del compuesto B es: _____
2. De acuerdo a su estructura, predice, cuál tiene mayor punto de ebullición.

3. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares hay en el compuesto B?

4. ¿Qué compuesto forma dipolos, el A o el B?

5. ¿Qué compuesto presenta mayor solubilidad? Explica

IV. Analiza los datos de la Tabla y realiza los ejercicios

Nombre	Fórmula condensada	Temperatura de Ebullición °C	Temperatura de Fusión °C
Metano	CH ₄	-161.5	-182.5
Etano	C ₂ H ₆	-88.6	-183.3
Propano	C ₃ H ₈	-42.1	-187.7
Butano	C ₄ H ₁₀	-0.5	-138.4
Hexano	C ₆ H ₁₄	68.7	-95.3
Heptano	C ₇ H ₁₆	98.4	-90.6
Octano	C ₈ H ₁₈	125.7	-56.8
Decano	C ₁₀ H ₂₂	174.1	-29.7
Pentadecano	C ₁₅ H ₃₂	270.6	9.9
Eicosano	C ₂₀ H ₄₂	343.8	36.4
Tricontano	C ₃₀ H ₆₂		

Estado Físico del etano: _____

¿Qué estado físico tendrá el C₂₀H₄₂ a temperatura ambiente? _____

Indique los nombres y las fórmulas condensadas de tres alcanos que sean gas, líquido y sólido respectivamente a temperatura ambiente

Gas: _____, _____

Líquido: _____, _____

Sólido: _____, _____

Elabora una gráfica de punto de ebullición contra número de átomos de carbono para los 7 alcanos más simples (del metano al heptano)

¿Cuál es el estado físico del pentadecano a temperatura ambiente? _____

¿Cuál es el estado físico del Butano a temperatura ambiente? _____

¿Cuál es el estado físico del C_8H_{18} a temperatura ambiente? _____

El alcano con punto de ebullición $343.8^{\circ}C$ es un _____, cuyo nombre es _____ y su fórmula es _____.

¿Cuál es la relación entre el número de átomos de carbono en las moléculas de los alcanos y su punto de ebullición?

Señala los hidrocarburos que se encuentran en estado sólido a $20^{\circ}C$

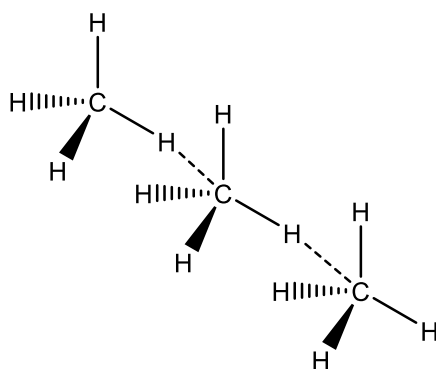
Infiera el estado físico del $C_{22}H_{44}$ a temperatura ambiente: _____ y el del $C_{30}H_{62}$ _____

Establezca la tendencia que sigue el punto de ebullición de acuerdo con los datos proporcionados. _____

Infiera los datos que faltan para el tricontano: punto de ebullición _____, punto de fusión _____ y estado físico _____

Actividad 12. Fuerzas de dispersión de London

Instrucciones: Analiza la siguiente figura que muestra la superposición de las moléculas de Metano, analiza la información proporcionada y contesta lo que se solicita.



Las fuerzas que están representadas por las líneas punteadas (----) mantienen unidas a las moléculas de Metano, pero al ser una molécula covalente no polar, dichas fuerzas son tan débiles que no permiten que las moléculas se mantengan unidas fuertemente. De acuerdo con lo anterior, para mantenerse unidas las

atracciones que resultan son dipolos instantáneos. Estas atracciones se conocen como fuerzas de dispersión y se producen por la formación instantánea de dipolos debidos al movimiento constante de los electrones en las moléculas. En un instante el dipolo formado en una molécula induce otro dipolo en una molécula cercana y se produce una atracción instantánea, esto sucede con mayor frecuencia en una molécula no polar más larga. Entre más átomos de carbono tenga una molécula habrá más atracciones debidas a los dipolos instantáneos y son las fuerzas más débiles entre las fuerzas intermoleculares. De acuerdo con lo anterior, los compuestos de C e H al mantenerse unidas por atracciones débiles que se rompen con poca energía presentan puntos de fusión y ebullición bajos, además, al ser fuerzas muy débiles, no permiten atraer a moléculas polares, por lo que no son solubles en agua o solventes polares y sólo mediante dipolos instantáneos se unen a otra moléculas no polares, por lo que son solubles en estas sustancias.

Contesta lo que sigue:

1. Los puntos de fusión y ebullición de los Hidrocarburos en general son:

2. Las fuerzas conque se mantiene unidas las moléculas de los Hidrocarburos son:

3. Para explicar el estado líquido de los hidrocarburos es necesario decir que los dipolos instantáneos _____ a otros dipolos instantáneos de otras moléculas.

4. Cómo son las fuerzas que mantienen unidas a las moléculas de hidrocarburos en el estado líquido respecto al estado sólido.

5. ¿Qué compuesto necesita más energía para separarse en el estado líquido, el Etano o el pentano?

6. ¿Qué compuesto necesita más energía para separarse en el estado líquido, el Etano o el Agua?

7. ¿Se puede disolver etano en agua? Si/no. Explique

8. ¿Qué compuesto es más soluble en un disolvente polar, el Etano o el pentano?

9. ¿Se puede disolver gasolina en agua (Octano C_8H_{18})? Si/no. Explique

10. Las fuerzas de atracción entre moléculas covalentes _____ son extremadamente débiles y esto explica el bajo _____ que tienen los hidrocarburos pequeños y la _____energía necesaria para separar las moléculas en estado líquido.

Completa las líneas con la palabra adecuada

Las moléculas de metano no se atraen a temperatura ambiente por lo que se encuentran en estado _____

Para que estas pequeñas moléculas se atraigan y formen un líquido debe bajarse la temperatura para disminuir su _____ y lograr que se acerquen lo suficiente para que los pequeños _____ de una molécula logren atraer a _____ y así formar _____

Dibuja dos fórmulas de esqueleto del dodecano, alineadas una debajo de la otra e indica cómo se mantienen unidas sus moléculas en estado sólido.

¿En qué tipo de moléculas se forman los dipolos instantáneos? _____

¿Cómo se forman los dipolos instantáneos en una molécula?

¿Cómo cambian las propiedades de los compuestos orgánicos por la presencia de átomos de oxígeno o de halógenos?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A11. (C) Explica cómo la presencia de un átomo con mayor electronegatividad como un halógeno o el oxígeno en lugar de un átomo de hidrógeno, cambia la polaridad del nuevo compuesto y su comportamiento químico. (N3)	<p>Propiedades de compuestos con oxígeno o halógeno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solubilidad y punto de ebullición de compuestos orgánicos con átomos de oxígeno y cloro. (N3)

Actividad 13. Propiedades de compuestos orgánicos

Instrucciones: Con base en las propiedades de los compuestos indica si las moléculas son polares/no polares y solubles/insolubles en agua

No.	Nombre	Fórmula	Polar/ No polar	Soluble/ insoluble en agua
1	Etano	CH ₃ —CH ₃		
2	Etanol	CH ₃ —CH ₂ —OH		
3	Butano	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃		
4	Ácido Etanoico (Ácido Acético)	CH ₃ —COOH		
5	Etilamina	CH ₃ —CH ₂ —NH ₂		
6	Cloro metano	CH ₃ —Cl		
7	Octano	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃		

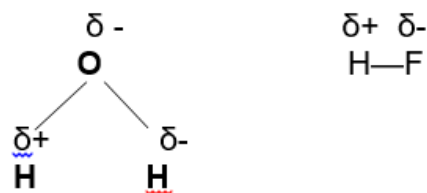
Respuestas

1: No polar/Insoluble en agua; 2: Polar/Soluble en agua; 3: No polar/Insoluble en agua; 4: Polar/Soluble en agua; 5: Polar/Soluble en agua

ACTIVIDAD 14. Polaridad y propiedades

Instrucciones: Analiza la siguiente información y contestas las preguntas.

Se puede afirmar que un enlace covalente será polar si se unen átomos que difieren en su tendencia a atraer electrones, es decir, que difieren en sus electronegatividades y será no polar cuando la diferencia de éstas sea cero. A partir de lo anterior, se puede deducir que uno de los factores más importantes que afectan a la polaridad de un enlace es la electronegatividad. Así se puede observar que entre mayor sea la diferencia en electronegatividades, más polar será el enlace. En conclusión, un átomo con mayor electronegatividad en una sustancia, cambia la polaridad del nuevo compuesto y su comportamiento químico.



Como se dijo arriba, las polaridades de los enlaces están íntimamente ligadas tanto a las propiedades físicas como a las químicas, por lo que afecta considerablemente a los puntos de fusión y de ebullición, así como a la solubilidad. Las sustancias polares se disuelven en disolventes polares y las no polares en disolventes no polares.

En los compuestos del Carbono, la polaridad de los compuestos es determinante en las propiedades de los mismos, por lo que es necesario considerar la electronegatividad de algunos elementos presentes en la mayoría de compuestos orgánicos: **Electronegatividad: F>O>Cl>N>Br>C>H**

I. Con base en la información anterior subraya la respuesta correcta:

1. ¿A qué se debe principalmente la polaridad de los enlaces?

- A) Densidad
- B) Solubilidad
- C) Electronegatividad
- D) Reactividad

2. Cuanto mayor sea la diferencia en electronegatividades, el enlace covalente será más:

- A) Iónico

- B) Polar
- C) No Polar
- D) Reactivo

3. El tipo de disolvente en el que se disuelven las sustancias polares es:

- A) Iónicos
- B) Polares
- C) No Polar
- D) Neutros

4. Dos propiedades de las sustancias que son determinadas principalmente por la polaridad de las moléculas

- A) Punto de ebullición y solubilidad
- B) Viscosidad y densidad
- C) Densidad y solubilidad
- D) Punto de ebullición y densidad

- A) Iónicos
- B) Covalentes no Polares
- C) Covalentes Polares
- D) Moleculares

5. Los compuestos de Carbono e Hidrógeno por su tipo de enlace son

II. Analiza la siguiente información y contesta las preguntas.

Cuando se sustituye un átomo de Hidrógeno por un átomo de Cloro en los alcanos, se obtienen los Halogenuros de Alquilo. A continuación se comparan las variaciones de los puntos de ebullición de los compuestos.

Nombre/Fórmula semidesarrollada	Temperatura de Ebullición (°C)	Nombre/Fórmula semidesarrollada	Temperatura de Ebullición (°C)
Metano CH ₄	-161.5	Cloruro de metilo CH ₃ Cl	-24
Etano CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	-88.6	Cloruro de Etilo CH ₃ —CH ₂ —Cl	12.5
Propano CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	-42.1	Cloruro de propilo CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —Cl	47
Butano CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	-0.5	Cloruro de butilo CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —Cl	78.5
Pentano CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	36.1	Cloruro de pentilo CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —Cl	108

1. ¿Cómo se afectan la polaridad y los dipolos al sustituir un Cloro por un Hidrógeno en los alcanos para obtener los Halogenuros de Alquilo? Argumenta tu respuesta

2. ¿Qué compuestos son más polares, los alcanos o los halogenuros de alquilo?

3. ¿Cómo varían los puntos de ebullición de los Halogenuros de alquilo al aumentar la cadena carbonada?

4. ¿Cómo varían los puntos de ebullición de los Halogenuros de alquilo comparados con los alcanos del mismo número de carbonos?

5. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares hay en los Halogenuros de alquilo comparados con los alcanos que presentan dipolos-dipolos instantáneos?

6. ¿Qué grupo de compuestos necesitan más energía para separarse, los Halogenuros de alquilo o los alcanos del mismo número de carbonos?

7. ¿Por qué es más alto el punto de ebullición del Cloruro de Etilo que el del Etano? Argumenta tu respuesta utilizando fuerzas intermoleculares

III. Analiza la siguiente información y contestas las preguntas.

Cuando se sustituye un átomo de Hidrógeno por un grupo –OH en los alcanos, se obtienen los Alcoholes. A continuación se comparan las variaciones de los puntos de ebullición de ambos compuestos.

Nombre/Fórmula semidesarrollada	Temperatura de Ebullición (°C)	Nombre/Fórmula semidesarrollada	Temperatura de Ebullición (°C)
Metano CH ₄	-161.5	Metanol CH ₃ —OH	64.5
Etano CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	-88.6	Etanol CH ₃ —CH ₂ —OH	78.3
Propano CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	-42.1	Propanol CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —OH	97
Butano CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	-0.5	Butanol CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —OH	118
Pentano CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	36.1	Pentanol CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —OH	138

1. ¿Cómo se afectan la polaridad y los dipolos al sustituir un grupo —OH por un Hidrógeno en los alcanos para obtener los Alcoholes? Argumenta tu respuesta

2. ¿Qué compuestos son más polares, los Alcanos o los Alcoholes? ¿Por qué? Argumenta tu respuesta

3. ¿Qué compuestos son más solubles en el agua, los Alcanos o los Alcoholes? ¿Por qué? Argumenta tu respuesta

4. ¿Cómo varían los puntos de ebullición de los Alcoholes al aumentar la cadena carbonada?

5. ¿Cómo varían los puntos de ebullición de los Alcoholes comparados con los alcanos del mismo número de carbonos?

6. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares hay en los Alcoholes comparados con los alcanos que presentan dipolos-dipolos instantáneos?

7. ¿Qué grupo de compuestos necesitan más energía para separarse, los Alcoholes o los alcanos del mismo número de carbonos?

8. ¿Por qué es más alto el punto de ebullición del Etanol que el del Etano? Argumenta tu respuesta utilizando fuerzas intermoleculares

¿Existen regularidades en la relación estructura y propiedades de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos que permitan hacer predicciones?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A17. (C, H) Comprende que el grupo funcional determina propiedades de los compuestos orgánicos, al identificar regularidades en las propiedades y la estructura de alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos. (N2)	Propiedades de compuestos orgánicos con base en su grupo funcional <ul style="list-style-type: none">• Concepto de grupo funcional.• Relación, propiedades de los compuestos orgánicos y su grupo funcional. (N2)

Actividad 15. Tendencias de las propiedades de los grupos funcionales

Instrucciones: Analiza la información y responde lo que se te pide:

I. La siguiente tabla muestra los puntos de ebullición de algunos grupos funcionales, analízala y responde lo que se te pide

	Alcanos	Alcoholes	Aldehídos	Cetonas	Ácidos Carboxílicos
C1	-162	65	-21	-----	100
C2	-88	78	20	-----	118
C3	-42	97	49	56	141
C4	-0.5	118	75	80	164
C5	36	138	104	102	187

Establezca las tendencias en los diferentes grupos en cuanto al punto de ebullición:

¿Qué compuestos podrían encontrarse en estado líquido a temperatura ambiente?

¿Cuáles son gases?

¿Por qué no existen datos de las cetonas de 1 y 2 átomos de carbono?

Investiga los puntos de ebullición de los éteres de 1 a 5 carbonos y compáralos con los alcoholes, describe tus observaciones:

¿Cómo varían los puntos de ebullición de los alcanos al aumentar su masa (número de Carbonos)?

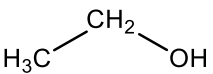
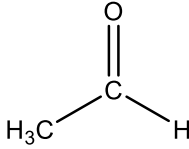
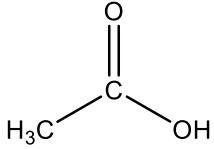
¿Cómo cambian los puntos de ebullición de los ácidos carboxílicos al aumentar el número de carbonos en su molécula?

Señala los grupos de la tabla que son covalentes polares

¿Cuáles grupos de la tabla son covalentes no polares?

¿Qué compuesto tendrá mayor punto de ebullición el ácido heptanoico o el heptanaldehído?

II. Compara los datos de los siguientes compuestos con el mismo número de carbonos y contesta las preguntas correspondientes

		
Etanol	Etanaldehído	Ácido Etanoico
P.eb = 78 °C	P.eb = 20 °C	P.eb = 118 °C

El compuesto que tiene mayor punto de ebullición es _____, por lo que se puede afirmar que es más (polar/no polar) que los otros dos.

Dado que la polaridad se relaciona directamente con la solubilidad de los compuestos el compuesto más polar es el Ácido Etanoico por lo que se puede afirmar que es más _____ (soluble/insoluble) que el etanol y el etanaldehído

III. Indica el nombre del compuesto que corresponde a las afirmaciones que se hacen:

a) R-COOH es la fórmula general de los _____

b) R-OH es la fórmula general de los _____

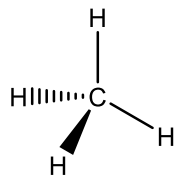
c) R-COH es la fórmula general de los _____

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A18. (C, H) Explica que la polaridad de las moléculas orgánicas determinan algunas propiedades físicas, como: solubilidad, punto de fusión y punto de ebullición, al relacionar compuestos de diferentes grupos funcionales con el mismo número de átomos de carbono. (N3)</p>	<p>Relación propiedades-enlaces intermoleculares.(N3)</p> <p>Comparación de las propiedades de estas sustancias con oxígeno, con los hidrocarburos respecto a las polaridades de las moléculas. (N3)</p>

Actividad 16. Propiedades de Isómeros funcionales

Instrucciones: Responde lo que se te pide.

I. Analiza la formula desarrollada del metano y contesta las preguntas

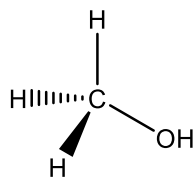


¿De qué tipo (covalente polar o covalente no polar) son los cuatro enlaces C-H en el metano? _____

¿Hacia cuál átomo se carga la nube electrónica en los 4 enlaces del metano, hacia el H o hacia el C? Explica la respuesta. _____

Si consideras las 4 fuerzas en el metano y su distribución en la molécula, indica si se trata de una molécula polar o no polar

II. Analiza la fórmula desarrollada de la molécula de metanol



Con base en electronegatividades indica el tipo de enlace (covalente polar o covalente no polar) que contiene esta molécula:

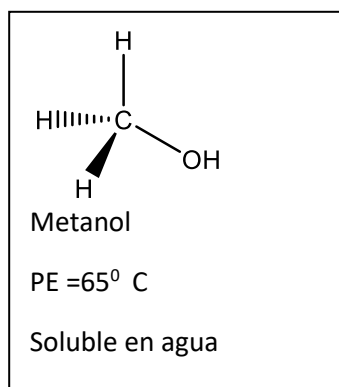
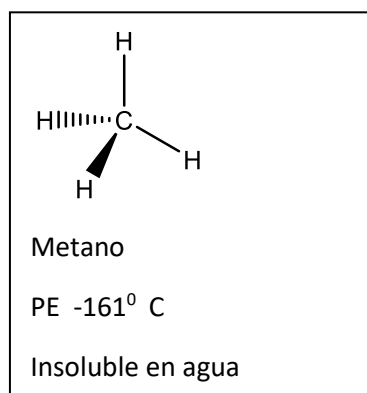
Enlace C-H _____

Enlace C- O _____

Enlace O-H _____

¿Al analizar la distribución de los enlaces crees que las fuerzas se anulen en el metanol? Explica tu respuesta _____

III. Analiza las propiedades en los recuadros y realiza los ejercicios:



1. ¿Qué diferencias encuentras en las fórmulas del metano y el metanol?

2. De acuerdo con el punto de ebullición, el estado físico del metano es _____ y el del metanol es _____, a temperatura ambiente (20°C).

3. El _____ necesita mayor energía para pasar de líquido a gas que el _____

4. De acuerdo con las diferencias en el punto de ebullición, las moléculas de Metano en estado líquido están unidas con _____ (mayor o menor) fuerza que las moléculas de Metanol.

5. Para separar las moléculas de metanol para pasar del estado líquido a gas se necesita _____ (mayor/menor) energía que para separar las moléculas de Metano en estado líquido.

6. En el Metanol se presenta en sus moléculas una fuerza intermolecular del tipo _____ (puente de Hidrógeno/ dipolos instantáneos), mientras que en el metano la fuerza intermolecular es _____ (puente de Hidrógeno/ dipolos instantáneos)

IV. Compara los siguientes compuestos

A) Etano $\text{CH}_3\text{—CH}_3$

B) Etanol $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$

C) Ácido Etanoico $\text{CH}_3\text{—COOH}$

1. Indica en orden creciente cuál tiene mayor punto de ebullición
2. Indica qué compuesto será más soluble en agua. Argumenta tu respuesta
3. Señala en qué compuesto o compuestos habrá puentes de Hidrógeno
4. Indica en qué compuesto o compuestos habrá dipolos instantáneos
5. Señala cuál es el compuesto más polar de los tres.
6. Señala cuál es el compuesto menos polar de los tres.

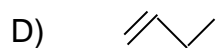
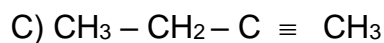
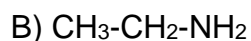
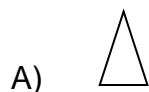
V. Realiza la lectura y contesta lo que se te pide

Enlaces entre moléculas covalentes polares. Dipolos permanentes

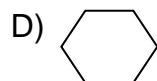
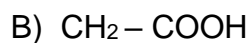
Los enlaces secundarios que se forman cuando un gas pasa a líquido y el líquido pasa a sólido, son de naturaleza eléctrica y se originan en la polaridad de las

moléculas. A diferencia de los dipolos momentáneos, la polaridad permanente de una molécula, se produce cuando un átomo muy electronegativo está enlazado a otro menos electronegativo. Las moléculas con dipolos se atraen una a otra. Ejemplos de moléculas que ejercen estas interacciones son; el cloruro de metilo CH_3Cl , el cloroformo, CHCl_3 . Las sustancias con dipolo permanente tienen mayor punto de fusión y ebullición que las no polares, debido a que se atraen con mayor fuerza. Un tipo de dipolo permanente muy importante es el que se forma cuando el hidrógeno está enlazado a un átomo muy electronegativo como el Flúor, el O, el Nitrógeno. Este dipolo ejerce mayor fuerza de atracción que otros dipolos y se conoce como puente de hidrógeno

1. En cuál de las siguientes moléculas puede existir un dipolo permanente



Señala la fórmula de las moléculas que se atraen sólo por dipolos instantáneos.



3. Cuál de los siguientes enlaces presenta el dipolo mayor

- A) C-C
- B) C-O
- C) C-H
- D) O-H

4. Cómo explicas que el H₂O es líquida y el H₂Se, es un gas a pesar de que Oxígeno y Selenio son de la misma familia.

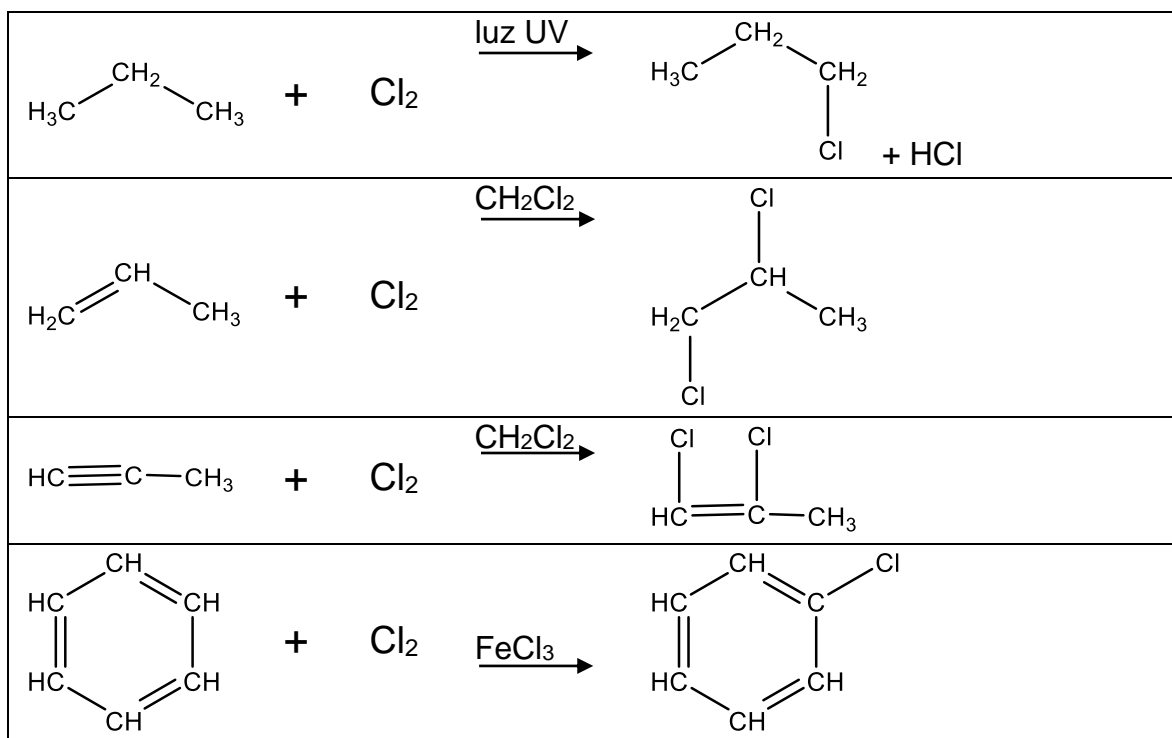
5. Ordena de mayor a menor por su punto de ebullición a los siguientes compuestos: butano, **butanol**, **2 butanona**, **el butanal**, **ácido butanoico**

¿Qué hace la química para obtener un hidrocarburo a partir de otro?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A7. (C) Explica la reactividad de los enlaces de compuestos de carbono, e identifica los enlaces dobles y triples como centros reactivos en las moléculas, al relacionar esta propiedad en alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos (N2)	Reactividad de los hidrocarburos saturados, no saturados y aromáticos (N2)

Actividad 17. Reactividad de hidrocarburos

Instrucciones: Analiza las siguientes reacciones y responde lo que se te pide:



1. ¿Qué regularidades puedes observar?

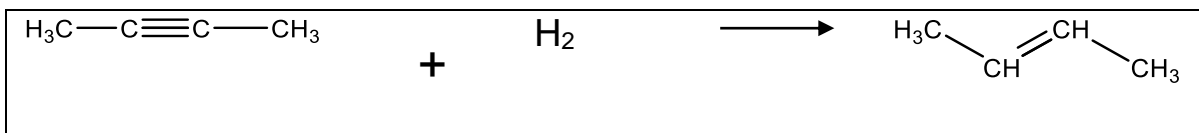
2. ¿Qué reacción requiere mayor cantidad de energía?

3. ¿Cuál requiere menor cantidad de energía?

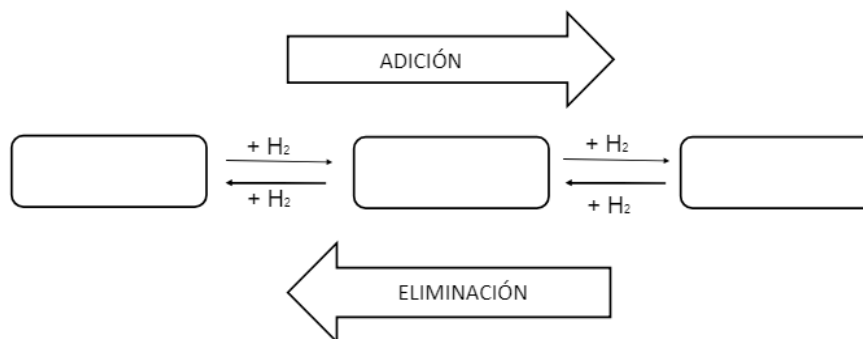
4. Considerando las reacciones que se presentan, ordena de mayor a menor estabilidad los hidrocarburos

5. Considerando las reacciones que se presentan, ordena de mayor a menor reactividad los hidrocarburos

“Como puedes observar, si bien todos los hidrocarburos presentan reacción con cloro, en algunos casos es necesario utilizar ya sea energía o un catalizador, esto se interpreta de la siguiente manera: los reactivos utilizados son más estables y por lo tanto menos reactivos. En los casos donde solo es necesario utilizar un disolvente se puede inferir que los reactivos son menos estables y por lo tanto más reactivos”



Completa el siguiente esquema



APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A12. (C, H) Comprende las reacciones de adición y sustitución en hidrocarburos a partir de la obtención de halogenuros y alcoholes, al predecir y diseñar un experimento. Aplica las reglas de la iupaq para nombrar halogenuros y alcoholes de hasta cinco carbonos. (N3)</p>	<p>Reactividad de los dobles y triples enlaces de los hidrocarburos. (N3) Sustitución y adición para producir derivados halogenados y alcoholes. (N3)</p>

Actividad 19. Obtención de Haluros y alcoholes

Instrucciones: Analiza la siguiente información y responde lo que se te pide.

Un grupo de alumnos desean probar la reactividad de alcanos, alquenos y alquinos para esto diseñaron el experimento siguiente:

En tres tubos de ensayo pusieron lo siguiente:

Tubo 1: 2 ml de alcano

Tubo 2: 2 ml de alqueno

Tubo 3. 2 ml de alquino

Realizaron dos pruebas: una con agua de bromo (disolución acuosa de Bromo al 1%) y otra con disolución de permanganato de Potasio al 1%. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Muestras	Agua de Bromo	Disolución de KMnO ₄
Tubo 1	No cambio de color	No hubo reacción
Tubo 2	Cambió de color café rojizo a transparente. Hubo reacción	Cambió de color morado a café. Hubo reacción
Tubo 3	Cambió de color café rojizo a transparente. Hubo reacción	Cambió de color morado a café. Hubo reacción

1. ¿Cuál fue la Hipótesis de los alumnos?

2. ¿Cuál es la evidencia de que hay un alqueno al agregar agua de Bromo?

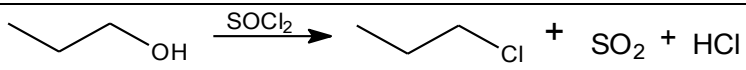
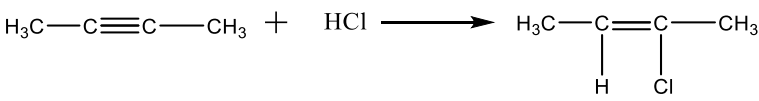
3. ¿Cuál es la prueba de que el doble y el triple enlace (alquenos y alquinos) son más reactivos que los enlaces sencillos (alcanos)?

4. Señala una observación que nos indique que el alqueno es más reactivo que el alcano.

5. Señala una observación que nos indique que el alquino es más reactivo que el alcano.

6. ¿Cuáles fueron las conclusiones a las que llegaron los alumnos respecto a la reactividad de los alquenos y alquinos con relación a la reactividad de los alcanos y el papel de las insaturaciones (dobles y triples enlaces)?

Clasifica las siguientes reacciones y escribe el nombre de reactivos y productos

	Reacción	Tipo de reacción
A	 <p>Propanol Cloropropano</p>	
B		

C	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_3$	
D	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2} + \text{HCl}$	
E	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{HC}=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}(\text{Cl})-\text{CH}_3$	
F	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	

¿Cómo se llevan a cabo los procesos de oxidación de los hidrocarburos?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A13. (C) Comprende que a partir de las reacciones de oxidación de hidrocarburos, en presencia de agentes oxidantes se producen alcoholes, cetonas, aldehídos y ácidos carboxílicos y como caso extremo de oxidación, la combustión. Aplica las reglas de la iupaq para nombrar aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos de hasta cinco carbonos. (N3)</p>	<p>Reacciones de oxidación de compuestos orgánicos. Oxidaciones orgánicas: Obtención de aldehídos, cetonas, alcoholes y ácidos carboxílicos. (N3) Reacciones de combustión. (N3)</p>

Actividad 20. Reacciones de oxidación

Las reacciones de oxidación que revisaremos son:

1. Oxidación de alcoholes a aldehídos o cetonas.
2. Oxidación de aldehídos a ácidos.
3. Reacciones de combustión.

1. Oxidación de alcoholes a aldehídos o cetonas.

La reacción de oxidación de los alcoholes es una reacción orgánica común ya que, según el tipo de alcohol y el oxidante utilizado, los alcoholes se pueden transformar en aldehídos, o en cetonas.

La oxidación de un alcohol se obtiene cuando el número de enlaces C-O aumenta en el átomo de carbono del carbinol (C-OH). Se tienen reacciones de oxidación de alcoholes primarios y oxidación de alcoholes secundarios.

A. Oxidación de alcoholes primarios:

La oxidación se realiza con un reactivo de cromo (VI) anhidro llamado **clorocromato de piridinio (PCC)**, este reactivo da muy buenos rendimientos en la oxidación de alcoholes primarios a aldehídos.

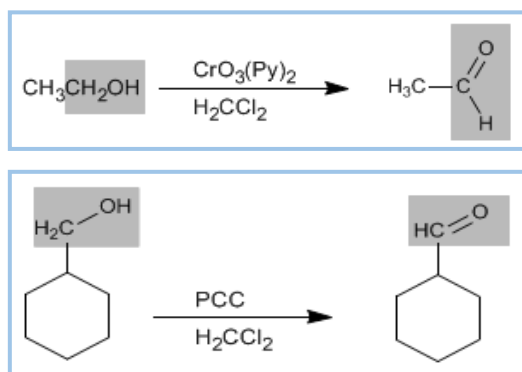


Figura 1. Ejemplos de reacción de oxidación de alcoholes primarios para la obtención de aldehídos. Tomada de: <http://www.quimicaorganica.org/alcoholes/418-oxidacion-de-alcoholes.html> el 04 de agosto de 2018.

B. Oxidación de alcoholes secundarios:

La reacción de oxidación de alcoholes secundarios proporciona cetonas. El reactivo más utilizado es el CrO₃/H⁺/H₂O, conocido como reactivo de Jones.

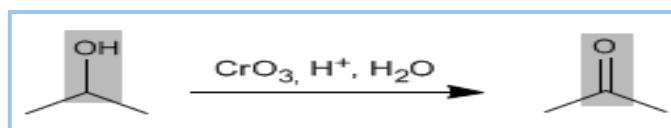


Figura 2. Ejemplo de reacción de oxidación de alcohol secundario para la obtención de cetona. Tomada de: <http://www.quimicaorganica.org/alcoholes/418-oxidacion-de-alcoholes.html> el 04 de agosto de 2018.

Otros oxidantes son el dicromato de potasio en medio ácido y el permanganato de potasio que puede trabajar tanto en medios ácidos como básicos.

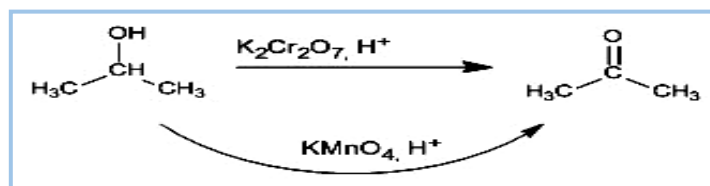
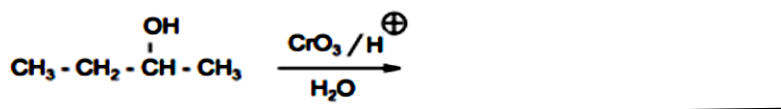
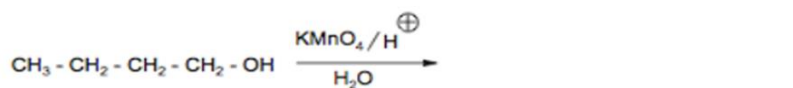
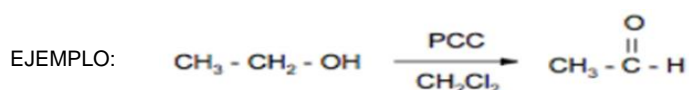


Figura 3. Ejemplo de reacción de oxidación de alcohol secundario para la obtención de cetona. Tomada de: <http://www.quimicaorganica.net/oxidacion-alcoholes.html> el 04 de agosto de 2018.

Escribe los productos de oxidación de los siguientes alcoholes.



2. Oxidación de aldehídos a ácidos carboxílicos.

A diferencia de las cetonas, los aldehídos se pueden continuar oxidando para dar lugar a ácidos carboxílicos.

Los aldehídos se oxidan fácilmente con el Reactivo de Tollens ($\text{AgO}_2/\text{NH}_4\text{OH}$), o con el Reactivo de Jones ($\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$). Algunos oxidantes como permanganato o dicromato producen la sobre oxidación del alcohol primario a ácido carboxílico. El complejo de cromo con piridina en un medio ausente de agua permite detener la oxidación en el aldehído.

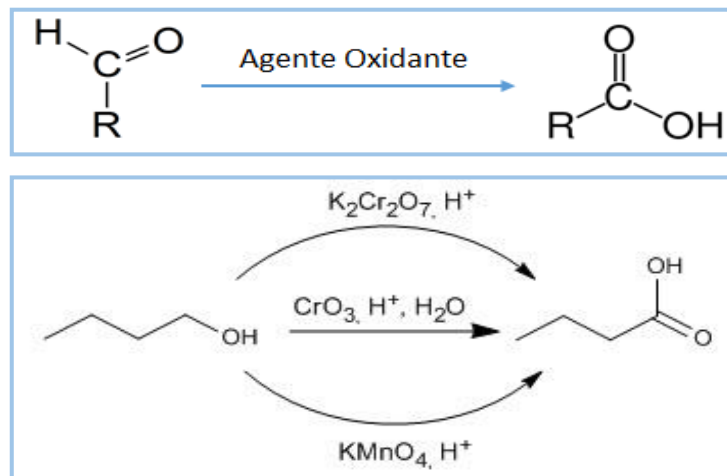


Figura 4. Reacción de Oxidación de Aldehídos. 2. Ejemplo de reacción de oxidación de alcohol primario para la obtención de ácido carboxílico. Tomada de: <http://www.quimicaorganica.net/oxidacion-alcoholes.html> el 04 de agosto de 2018.

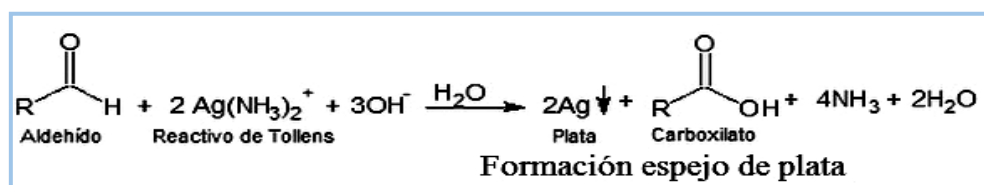
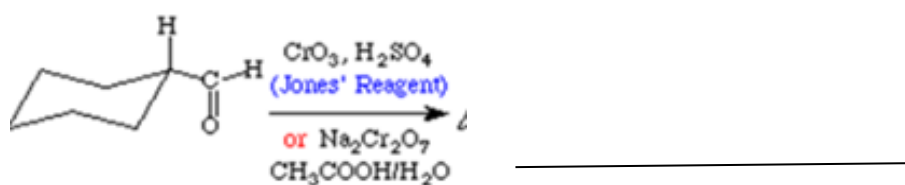
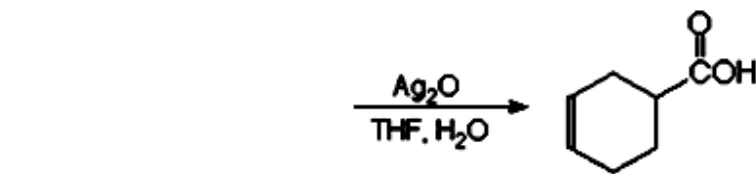
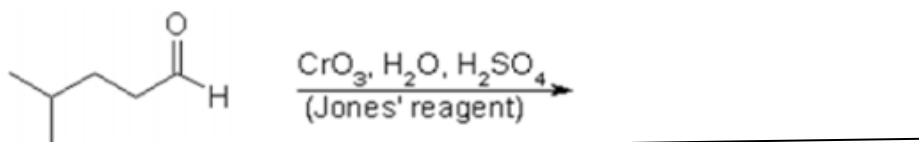


Figura 5. Ejemplo de reacción entre un aldehído y el Reactivo de Tollens. Tomada de: https://lh6.googleusercontent.com/Cfc6zaJATem5kVtXK7Mev5Hlo9MRzcm5uM9jTHTzytwA5cpbnMijitvHIT85uaWtysUYrpGY5LAA_6PHNRBThMlxTg553m-qARa6qS774tntXVTCoJU el 20 de agosto de 2018.

Ejercicios: Completa las siguientes reacciones:



Actividad 21. Reacciones de combustión

Instrucciones: Analiza la siguiente información y responde lo que se te pide.

La reacción de combustión es una reacción química de oxidación y además también se clasifica como una reacción química exotérmica de una sustancia (o una mezcla de ellas) denominada *combustible*, con el *oxígeno* presente en el *aire*. Como consecuencia de la reacción de combustión se tiene la formación de una llama. Dicha llama es una masa gaseosa incandescente que emite luz y calor.

¿Qué transformación ocurre durante una reacción de combustión?

Cuando se quema un combustible, reacciona con el oxígeno del aire **O₂** produciendo gas dióxido de carbono **CO₂** y vapor de agua **H₂O** a una *temperatura extremadamente elevada* (estos gases calientes forman las llamas).

A continuación se presentan ejemplos de reacciones de combustión de combustibles que generan calor:

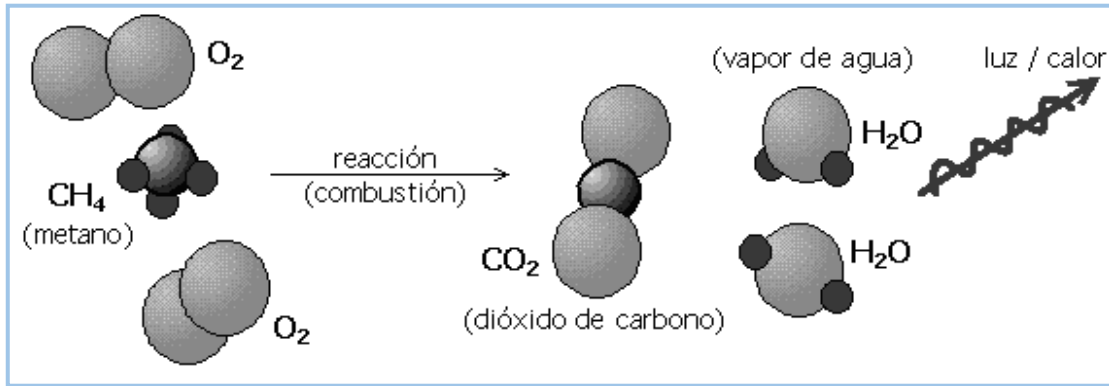


Figura 6. Ejemplo de Reacción de Combustión del Metano. Tomada de http://enciclopedia.us.es/images/b/b8/Combusti%C3%B3n_del_metano.png el 04 de agosto de 2018.

Otro ejemplo de reacción de combustión:



Figura 7. Ejemplo de Reacción de Combustión del Butano. Tomada de <http://4.bp.blogspot.com/-Hnxl8gHDdP4/U5o-FQiaZQI/AAAAAAAAArw/AN99zVWws2w/s1600/ecuaci%C3%B3n+combusti%C3%B3n+del+butano.jpg> el 04 de agosto de 2018.

Pero no siempre se utilizan las reacciones de combustión para generar calor, sino también para producir movimiento. Un ejemplo es la combustión de la gasolina.

La gasolina es también una mezcla de varios hidrocarburos entre ellos el octano C_8H_{18} . Cuando este combustible se quema en el motor de un vehículo también reacciona con el oxígeno O_2 , transformándose en dióxido de carbono CO_2 y vapor de agua H_2O que salen por el escape del vehículo.

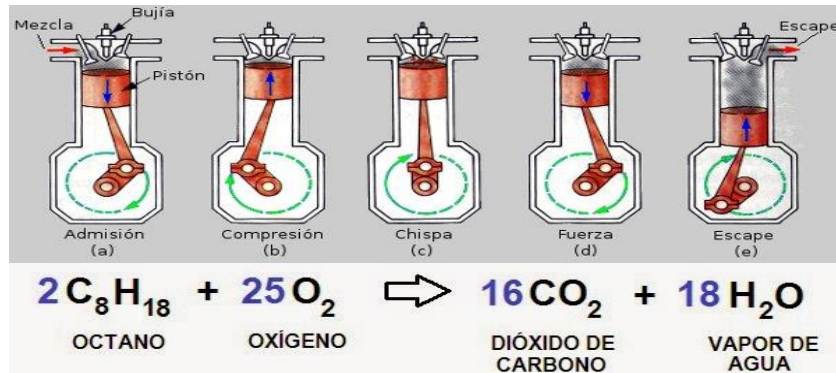


Figura 8. Esquema de motor de combustión interna y Reacción de Combustión de la gasolina (Octano). Tomada de <https://sites.google.com/site/maguinestermiquescat/> y <http://ciencia-villa.blogspot.com/2014/06/reacciones-de-combustion-en-la-vida.html> el 04 de agosto de 2018.

Escribe y balancea las reacciones de combustión del “butano, hexano, octano y decano”.

Butano:

Hexano:

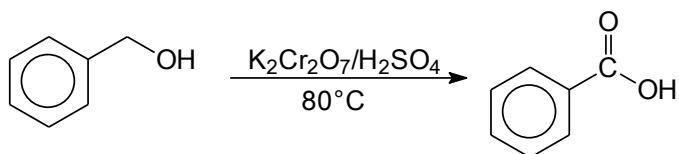
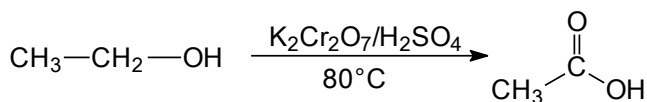
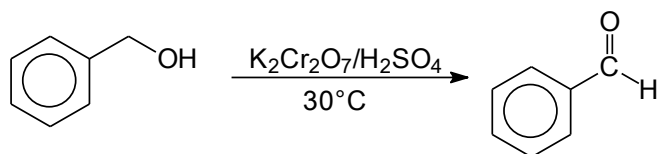
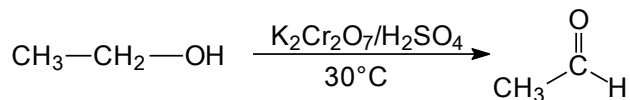
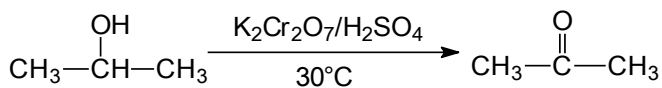
Heptano:

Decano:

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A14. (C) Compara la reactividad de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos en relación a su grupo funcional, al estudiar las diferentes reacciones de estos compuestos. (N2)	Reacciones de oxidación de compuestos orgánicos. <ul style="list-style-type: none">• Oxidaciones orgánicas:• Obtención de aldehídos, cetonas, alcoholes y ácidos carboxílicos. (N3)• Reacciones de combustión. (N3)

Actividad 22. Reactividad de algunos grupos funcionales

Instrucciones: Analiza las siguientes reacciones y responde:



- ¿Qué regularidades puedes observar?
- ¿Qué generalización puedes plantear?
- ¿Cuáles son las condiciones de reacción que favorecen la formación de un aldehído?
- ¿Cuáles son las condiciones de reacción que favorecen la formación de un ácido carboxílico?
- Si agregamos el oxidante y el ácido a una temperatura de 70°C a un alcohol primario, ¿qué tipo de compuesto es probable que se formará?
- Si se utiliza 2-propanol como reactivo, ¿influirá la temperatura en el producto obtenido?
- Dentro de las condiciones de reacción ¿qué factor permanece constante?
- ¿Cuál es el factor variable en las condiciones de reacción?

- i) ¿Obtendrías los mismos productos si adiciones hidróxido de sodio en lugar de ácido sulfúrico? Explica

¿Por qué son importantes las reacciones de condensación?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A15. (C) Identifica compuestos orgánicos que contienen nitrógeno, al estudiar sus compuestos: aminas y amidas. Aplicará la nomenclatura de la iupaq. (N2)</p> <p>A16. (C, H) Comprende que las reacciones de condensación permiten obtener ésteres y amidas con la liberación de moléculas de agua, al predecir y representar reacciones de importancia industrial. Aplicará la nomenclatura de la iupaq. (N3)</p>	<p>Síntesis de ésteres y amidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de condensación. (N2) • Obtención de ésteres a partir de un ácido carboxílico y un alcohol. (N3) • • Obtención de amidas a partir de un ácido carboxílico y una amina. (N3)

Actividad 23. Reacciones de condensación

Instrucciones: A partir de la siguiente información responde lo que se te pide

Se conoce como reacciones de condensación a aquellas que se llevan a cabo entre dos compuestos, quienes tienen el grupo funcional carbonilo dentro de su estructura (C=O). De los cuales podemos mencionar a aldehídos, cetonas, ésteres, amidas, anhídridos. Por lo tanto las reacciones de condensación se pueden clasificar en varios tipos, en función del tipo de compuesto carbonílico que esté involucrado.

De forma general la reacción de condensación es una reacción orgánica en la que dos moléculas se combinan para dar un **único producto** acompañado de la formación de una molécula **de agua**, siguiendo un mecanismo de reacción de adición-eliminación.

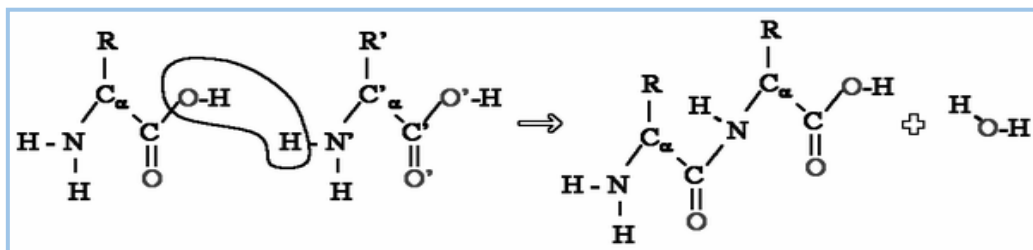


Figura 9. Ejemplo de una Reacción de Condensación. Tomada de <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3e/2-amino-acidsb.png/600px-2-amino-acidsb.png> el 05 de agosto de 2018.

Como ya se mencionó anteriormente hay varios tipos de reacciones de condensación; pero en esta ocasión nos enfocaremos en las dos siguientes:

- **Obtención de ésteres a partir de un ácido carboxílico y un alcohol.**

Los ésteres son sustancias orgánicas que se encuentran en muchos productos naturales tanto de origen animal como vegetal. En general los ésteres tienen olores agradables y son los causantes de los aromas de frutas, flores, aceites esenciales.

Industrialmente, los ésteres son utilizados como aditivos de alimentos para mejorar el aroma y el sabor.

El grupo funcional éster : —CO—O— , se produce por la reacción de un alcohol con un ácido carboxílico, catalizada por un ácido, esta reacción es mejor conocida como *Esterificación de Fischer*.

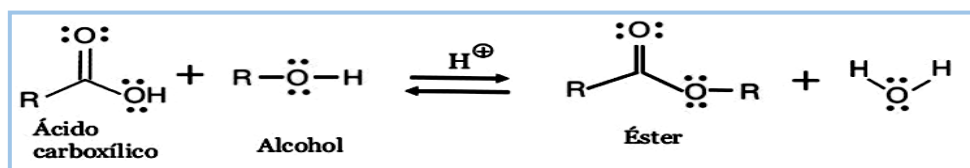
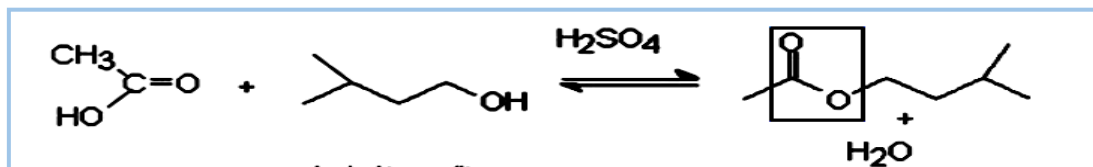


Figura 10. Reacción general de condensación de un ácido carboxílico y un alcohol, para formar ésteres. Tomada de <https://dieteticaynutricionweb.files.wordpress.com/2017/07/prctica-n-4-sntesis-de-acetato-de-isoamiloesterificacin-de-fischer-5-6381.jpg?w=640> el 05 de agosto de 2018.

Un ejemplo de reacción de esterificación muy utilizada, es la obtención de acetato de isoamilo (esencia de banana):



Ác. Acético + Alcohol Isoamílico → Acetato

Figura 11. Reacción de obtención de Acetato de Isoamilo . Tomada de <https://slideplayer.es/slide/4131297/> el 05 de agosto de 2018.

- **Obtención de amidas a partir de un ácido carboxílico y una amina.**

En todas las proteínas, tanto animales como vegetales, el grupo amida se encuentra repetido miles de veces en forma de cadenas, así como en algunas macromoléculas como el nylon, que es una poliamida que se obtiene mediante la reacción de una diamina y un diácido.

La forma convencional de sintetizar amidas es a partir de un *ácido carboxílico* y *amoníaco* o *una amina*. El ácido carboxílico reacciona con una amina para formar un carboxilato de amonio, una vez que se calienta esta sal por arriba de 100°C, se obtiene la **amida** y se libera agua en forma de vapor, lo que obedece a una *reacción de condensación*.

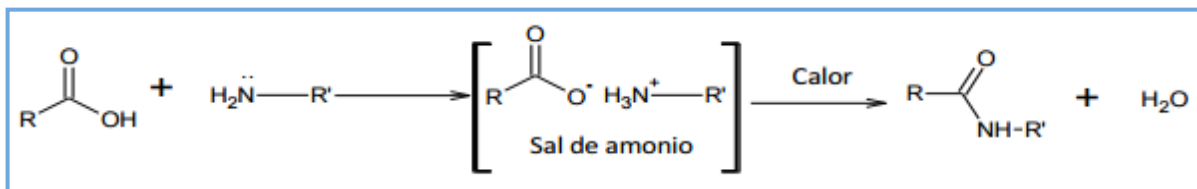
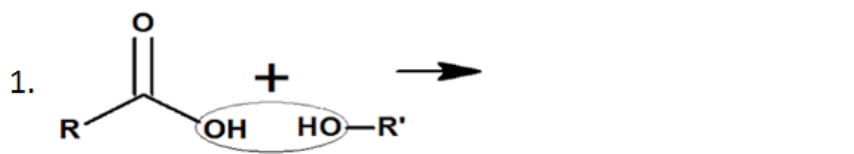


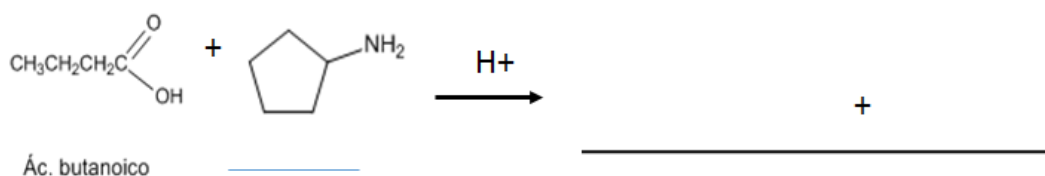
Figura 12. Síntesis de amidas a partir de ácidos carboxílicos y aminas. Tomada de <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.%209/7.-%20amidas.pdf> el 10 de agosto de 2018.

Resuelve las siguientes reacciones de condensación.



2. Indica cuales son los reactivos para la obtención de benzoato de metilo y escribe la reacción.

3. Escribe los productos de la siguientes reacción.



¿Cómo impacta al ambiente la producción de petróleo y petroquímicos en México?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A19. (H,V) Reconoce la importancia de realizar acciones para solucionar los problemas de contaminación ambiental relacionados con la extracción y transformación del petróleo.</p>	<p>Problemas de contaminación de esta industria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Derrames y consecuencias. ● Contaminación por gases ● Biorremediación para recuperar suelos

Actividad 23. Contaminación ambiental

Instrucciones: Realiza una investigación documental para contestar las siguientes preguntas.

Algunas páginas de la web que te pueden apoyar son las siguientes.

<https://youtu.be/9V4MMK8PDes>

http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/bl/04_serresvivos/DerramePet.pdf

<http://contaminacionporpetroleoysusderivados.blogspot.com/2011/05/la-contaminacion-por-petroleo-y-sus.html>

¿Qué es lo que piensas que es la contaminación por petróleo?

¿Cuáles consideran que serían las consecuencias ambientales de la contaminación por petróleo?

¿Cuáles son las actividades que realiza el hombre para evitar la contaminación por petróleo?

¿Qué características tiene el petróleo para contaminar el agua y que sea difícil limpiar los derrames?

Ahora, lee las siguientes notas:

Los derrames de petróleo cada día son más frecuentes en los océanos, dejan estelas de contaminación de efectos a muy largo plazo. La formación de una película impermeable sobre el agua en las zonas de derrame afecta rápida y directamente a las aves y a los mamíferos acuáticos ya que obstruye el intercambio gaseoso y desvía los rayos luminosos que aprovecha el fitoplancton para llevar a cabo el proceso de fotosíntesis.

Un solo galón de petróleo en el agua puede crear una mancha que se extiende por varias hectáreas, en los primeros tres días un derrame de petróleo puede cubrir 580 millas cuadradas.

Con la información anterior ¿Qué características tiene el petróleo para desviar los rayos luminosos que aprovecha el fitoplancton?

El Golfo Pérsico es especialmente vulnerable a la contaminación porque tiene poca profundidad (un promedio de 34 metros) y es casi cerrado, por lo que se calcula que para limpiar el Golfo Pérsico de tanto hidrocarburo que contiene se requieren 200 años. Como el golfo no está sujeto a la acción natural de limpieza, que ayudó a reducir los efectos nocivos del derrame del *Exxon Valdez*, se considera que el terrible derrame de petróleo ocasionado durante la Guerra del Golfo, en 1991, devastó los ecosistemas costeros del área y la vida silvestre, y afectó gravemente la pesca de peces y camarón.

Con esta información. ¿Cuáles serían las consecuencias sociales, políticas y económicas del derrame del Exxon Valdez en el 2018?

En la atmósfera la principal fuente de contaminación por la refinación y los derrames de petróleo es el CO₂, aunque hay muchos otros derivados de los hidrocarburos en forma de gas, también bastante perjudiciales. Algunos estudios han develado que un 85% del total de la contaminación atmosférica es debido al metano, un 9% a los alcanos, un 2,7% de alquenos, 1% de alquinos y un 2,3% de hidrocarburos aromáticos. Dichas sustancias pueden ser inhaladas, afectando al sistema respiratorio, pueden entrar en nuestro organismo a través de la ingesta, pero en cambio, no traspasan nuestra piel.

La gran mayoría de los hidrocarburos poseen un olor agradable, por lo que podemos fácilmente intoxicarnos debido a la inhalación al no darnos cuenta en muchos casos de que nos encontramos sometidos a su exposición.

En el caso de inhalación, los síntomas de intoxicación serán cefalea, vértigo, náuseas y también vómitos, convulsiones, trastornos en el sistema respiratorio, que nos pueden llevar a entrar en estado de coma, y en el peor de los casos, conllevar la muerte.

Con esta información y tu estudio previo, explica por qué el metano es uno de los mayores contaminantes atmosféricos.

Con la información recabada en la actividad anterior, escribe una conclusión sobre los problemas ambientales por petróleo y las consecuencias para la vida en el planeta.

Para reforzar tus conocimientos, realiza los ejercicios en la siguiente página web

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena12/4q12_contenidos_5a.htm

Como actividad complementaria te invitamos a leer “Lo que el derrame nos dejó” de Guillermo Cárdenas Guzmán de la revista ¿cómo ves?

Cuestionario de autoevaluación

PRIMERA UNIDAD. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química

Lee cuidadosamente cada pregunta y subraya la respuesta correcta

<p>1. Por el tipo de enlace entre átomos de carbono, los hidrocarburos se dividen en:</p> <p>A) Lineales y ramificados B) Acíclicos y aromáticos C) Acíclicos y cíclicos D) Insaturados y saturados</p> <p>2. ¿Qué tipo de reacción representa la siguiente ecuación? $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{HCl}$</p> <p>A) Eliminación B) Adición C) Sustitución D) Condensación</p> <p>3. El principal producto de la oxidación del etileno es:</p> <p>A) Propanol B) Ácetona C) Ácido propanoico D) Etanol</p> <p>4. En una reacción química orgánica se puede decir que:</p> <p>A) Reactividad del Enlace sencillo > reactividad del enlace doble B) Reactividad del enlace doble = reactividad del enlace sencillo C) Reactividad del enlace doble > reactividad del enlace sencillo D) Reactividad del enlace doble \leq reactividad de enlace sencillo</p> <p>5. Al hacer la prueba con agua de bromo a un hidrocarburo se pone en evidencia:</p> <p>A) Que es un compuesto saturado B) Que es un compuesto cíclico saturado C) Que es un compuesto aromático D) Que es un compuesto insaturado</p> <p>6. Son productos de la reacción de combustión de un hidrocarburo</p> <p>A) CO_2, $\text{CH}_3\text{-OH}$ B) H_2CO_3, CO C) CO_2, H_2O D) HCO_2, O_2</p>	<p>7. Las fórmulas de los siguientes compuestos $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=O}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ Corresponden a:</p> <p>A) Ácido carboxílico y alcohol B) Cetona y aldehído C) Aldehído y alcohol D) Alcohol y cetona</p> <p>8. Actualmente se puede restaurar un suelo contaminado con hidrocarburos mediante:</p> <p>A) Adición de sustancias neutralizantes B) Bioremediación de suelos C) Limpieza por medio de riego D) Siembra extensiva de cultivos</p> <p>9. ¿Qué tipo de reacción representa la siguiente ecuación? $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>A) Eliminación B) Adición C) Sustitución D) Condensación</p> <p>10. Al hacer la prueba con agua de Permanganato de Potasio a un hidrocarburo se pone en evidencia:</p> <p>A) Que es un compuesto saturado B) Que es un compuesto cíclico saturado C) Que es un compuesto aromático D) Que es un compuesto insaturado</p> <p>11. Dadas sus características químicas este tipo de compuestos presenta reacciones de sustitución y no presenta reacciones de adición</p> <p>A) Alcanos B) Alquenos C) Alquinos D) Hidrocarburos</p>
---	--

12. La adición de cloro se puede llevar a cabo en el etileno porque:

- A) Es un gas
- B) El doble enlace es muy reactivo y facilita la adición del cloro
- C) Los enlaces con hidrógeno facilitan la inserción del cloro
- D) La densidad atómica del etileno ayuda a que el cloro se inserte fácilmente

13. Las evidencias experimentales indican que el centro reactivo de los alquenos se encuentra localizado en:

- A) Los carbonos de los extremos de la molécula
- B) En los hidrógenos centrales
- C) En el doble enlace de la molécula
- D) En los carbonos centrales de la molécula

14. Las reacciones de adición caracterizan a los hidrocarburos

- A) Alcanos y aromáticos
- B) Alcanos y alquenos
- C) Alquenos y alquinos
- d) Alcanos y alquinos

15. El átomo o grupo de átomos que define la estructura de una familia de compuestos orgánicos y determina sus propiedades se llama:

- A) principio activo
- B) grupo funcional
- C) isómero
- D) radical libre

16. Grupo funcional que caracteriza a un halogenuro de alquilo, un alcohol y una cetona:

- A) -X, -CO-, -O-
- B) -X, -CHO, OH
- C) -z, CO, COOH
- D) -X, CO, OH

17. La fórmula R-COOH corresponde a un:

- A) Aldehído
- B) Ácido Carboxílico
- C) Alcohol
- D) Ester

18. El grupo funcional $\begin{array}{c} \text{— C = O} \\ \text{H} \end{array}$ corresponde a un (a):

- A) cetona
- B) carboxilo
- C) aldehído
- D) éster

19. Son compuestos orgánicos que tienen la misma fórmula condensada pero diferente estructura en el espacio.

- A) principio activo
- B) grupo funcional
- C) isómero
- D) radical libre

20. El grupo $\begin{array}{c} \text{— C = O} \\ | \end{array}$

Es un grupo funcional:

- A) carbonilo
- B) carboxilo
- C) aldehído
- D) éster

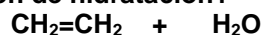
21. ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se clasifica como éster?

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 = \text{O}$
- B) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$
- C) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

22. ¿Cuál es el producto de la deshidrogenación de una molécula de butano y en la que se forman 2 moléculas de hidrógeno?

- A) propileno
- B) butadieno
- C) penteno
- D) buteno

23. ¿Cuál es el producto de la siguiente reacción de hidratación?



- A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
- B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- C) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$
- D) $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2$

24. ¿Cuál es el producto de la reacción entre un grupo amino y un grupo carboxilo?

- A) Cetona
- B) Amida
- C) Ester
- D) Éter

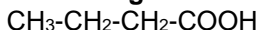
25. ¿Cuál es el éster que se forma en la reacción entre el ácido etanoico y el alcohol propílico?

- A) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$
- B) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2$
- C) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- D) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

26. Señala los compuestos que presentan reacciones de condensación:

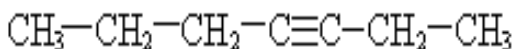
- A) Alcano y ácido carboxílico
- B) Alqueno y alcohol
- C) Ácido carboxílico y alqueno
- D) Alcohol y ácido carboxílico

27. ¿Cuál es el nombre del compuesto que tiene la siguiente estructura?



- A) Butanona
- B) Butanal
- C) Ácido butanoico
- D) Butanol

28. Nombre del compuesto que tiene la siguiente fórmula



- A) 3-Heptino
- B) 3-Hepteno
- C) 4-Heptino
- D) 4-Hepteno

29. El producto de la reacción entre un ácido carboxílico y un alcohol es:

- A) Amina
- B) Éter
- C) Amida
- D) Éster

30. Es un ejemplo de interacción dipolo - dipolo instantáneo

- A) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{H}_2\text{O}, \text{HF}$
- D) $\text{CH}_4, \text{CH}_3\text{-CH}_3$

31. Desde el punto de vista químico, el petróleo es:

- A) Mezcla homogénea
- B) Compuesto
- C) Elemento
- D) Mezcla heterogénea


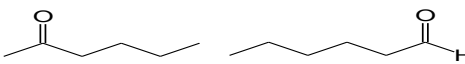

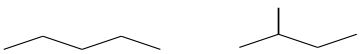
32. Son Ejemplos de algunos petroquímicos básicos:

- A) Etileno, Propileno y Cetona
- B) Etileno, Propileno y Benceno
- C) Etanol, Propeno y Benceno
- D) Etanal, Propeno y Benceno

33. Es un ejemplo de interacción dipolo-dipolo instantáneo

- A) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{H}_2\text{O}, \text{HF}$
- D) CH_4, He

34. Son isómeros de cadena:

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

35. Es un ejemplo de interacción dipolo-dipolo permanente

- A) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{H}_2\text{O}, \text{HF}$
- D) CH_4, He

36. Átomo o grupo de átomos que forman la parte reactiva de una cadena carbonada

- A) Hidrocarburos
- B) Grupo funcional
- C) Grupo aromático
- D) Grupo parafínico

37. Son productos derivados del petróleo de alto valor agregado

- A) Polímeros, semiconductores, agroquímicos
- B) Polímeros, hules, detergentes
- C) Polímeros, sosa caústica, amoníaco
- D) Polímeros, agroquímicos, carbonatos

38. Método que se utiliza para separar las fracciones del petróleo que se basa en la diferencia en temperaturas de ebullición.

- A) Destilación fraccionada
- B) Filtración
- C) Cristalización
- D) Cromatografía de capa fina

39. La geometría común de los compuestos de carbono de enlaces sencillos es:

- A) Trigonal plana con un ángulo de enlace de 120°
- B) Tetraédrica con ángulos de enlace de 109°
- C) Piramidal con ángulos de enlace de 105°
- D) Lineal con ángulos de enlace de 180°

40. A la facilidad con que el carbono forma enlaces sencillos, dobles y triples se le llama:

- A) Hibridación
- B) Ionización
- C) Isomerización
- D) Concatenación

41. La reacción en la que se obtiene 2 penteno a partir de pentano es:

- A) Eliminación
- B) Adición
- C) Sustitución
- D) Condensación

42. Compuestos de baja polaridad

- A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
- B) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
- C) $\text{CH}_3\text{-COOH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
- D) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

43. Grupo funcional que forma dipolos permanentes más fuertes

- A) R-NH_2
- B) R-CHO
- C) R-OH
- D) R-O-R

44. Compuesto con mayor punto de ebullición

- A) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- B) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- C) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
- D) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

RESPUESTAS:

No. PREGUNTA	RESPUESTA	No. PREGUNTA	RESPUESTA
1.	D	23	B
2.	C	24.	B
3.	D	25.	D
4.	C	26.	D
5.	D	27.	C
6.	C	28.	A
7.	C	29.	D
8.	B	30.	D
9.	D	31.	D
10.	D	32.	B
11.	A	33.	D
12.	B	34.	D
13.	C	35.	C
14.	A	36	B
15.	B	37	B
16.	D	38	A
17.	B	39	B
18.	A	40	D
19.	C	41	A
20.	A	42	B
21	B	43	C
22	B	44	B

Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad

Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad

El contenido temático para esta Unidad aborda la síntesis de polímeros a través de diferentes reacciones y condiciones, así como la influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades de dichos polímeros.

Propósitos:

Al finalizar la unidad el alumno:

- Valorará la importancia de la síntesis química en el desarrollo de materiales que impactan a la sociedad en diversos ámbitos, comprenderá que las propiedades de los polímeros dependen de su estructura molecular y que ésta determina sus múltiples aplicaciones asimismo, reconocerá la necesidad de participar en la solución del problema de contaminación ambiental por el desecho de materiales poliméricos, a partir del trabajo en equipo y mediante la investigación documental y experimental

Preguntas generadoras

- ✓ ¿Qué tipo de materiales son los polímeros y cuál es su importancia?
- ✓ ¿Cómo se sintetizan los polímeros?
- ✓ ¿Cómo se logra mayor resistencia en los polímeros?
- ✓ ¿Cómo impacta a la sociedad el desarrollo de nuevos materiales?

Temática

- Polímeros.
- Aplicaciones. (N2)
- Propiedades
- Estructura de los polímeros
- Reacción de Polimerización por adición y por condensación
- Clasificación de polímeros
- Polimerización por condensación. (N2)
- Enlaces intermoleculares y propiedades de polímeros
- Materiales poliméricos del futuro

¿Qué tipo de materiales son los polímeros y cuál es su importancia?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A1. (H, V) Reconoce la importancia de los polímeros en la vida cotidiana, al reflexionar sobre el origen natural y sintético de estos materiales y sobre sus aplicaciones. (N1)	Polímeros Aplicaciones. (N2) Clasificación por su origen: • Naturales y sintéticos. (N1)

Actividad 24. Polímeros y su clasificación

Para Gamboa (1995) “el término polímero viene del griego polys, muchos y meros, parte principal. Básicamente, un polímero es una molécula gigante (macromolécula), construida a partir de unidades químicas simples, llamadas monómeros, que se repiten a lo largo de la molécula”.

Existen muchas maneras de clasificar a los polímeros. Una de éstas toma en cuenta su origen.

Los polímeros pueden ser **naturales**, los cuales proceden de los seres vivos (también llamados biológicos) e incluyen materiales como caucho, lana, celulosa, almidón, proteínas, alquitrán y resinas. Todas estas sustancias son muy importantes en la vida diaria, pero tienen dos desventajas fundamentales:

- a. Sus propiedades físicas están subordinadas a la naturaleza del material en particular y normalmente no pueden variarse.
- b. La obtención de estas materias primas está sujeta a la explotación de recursos naturales, los cuales son de lenta reposición.

Biopolímeros

Los plásticos que se manufacturan actualmente, con algunas excepciones, están hechos de polímeros sintéticos. Stevens (2002) plantea que “los polímeros también se producen en la naturaleza por plantas, animales y microorganismos; se les llama polímeros biológicos o simplemente biopolímeros. Los carbohidratos y proteínas son biopolímeros presentes en la biomasa en gran abundancia, son mejor conocidos por su importancia en la nutrición. Los poliésteres, producidos por microorganismos, son otro tipo de biopolímeros no tan conocido pero de gran importancia, al igual que los ácidos nucleicos (que proporcionan el material genético).

Los biopolímeros son inherentemente biodegradables, como debe ser para que puedan formar parte del ciclo de renovación de la naturaleza. Los biopolímeros tienen una estructura fundamentalmente diferente a la de los polímeros sintéticos, los cuales se usan en el 90% de la producción de plásticos. Los biopolímeros casi siempre tienen oxígeno o nitrógeno en su cadena, esta es la cualidad principal por la que son biodegradables, en cambio, las cadenas de carbono con enlaces simples, que son propias de los polímeros sintéticos, son particularmente resistentes a biodegradarse.

Los biopolímeros se clasifican en:

1. Naturales: Son aquellos que son sintetizados por los seres vivos. Algunos ejemplos son los ácidos nucleicos, proteínas, polisacáridos, polihidroxicanoatos, entre otros.

2. Sintéticos: Los biomateriales sintéticos pueden ser metales, cerámicas o polímeros y comúnmente se denominan materiales biomédicos, para diferenciarlos de los biomateriales de origen “natural”.

O bien pueden ser **sintéticos**, que se obtienen por síntesis ya sea en una industria o en un laboratorio, donde las materias primas para muchos de ellos se extraen de productos derivados del petróleo y/o carbón. Sus propiedades físicas pueden estructurarse de acuerdo con las necesidades de casi cualquier aplicación.

Inicialmente, la química de los polímeros sintéticos se limitaba a sustituir polímeros naturales de importancia comercial, como los casos clásicos ejemplo del descubrimiento del nylon en sustitución de la seda y del caucho sintético para reemplazar al caucho natural. Luego se empezó a diseñar polímeros con características diferentes y más ventajosas que las de los productos naturales a los que debían reemplazar. El avance en el conocimiento de las reacciones de polimerización y en la mayor complejidad de las técnicas empleadas, han hecho posible la fabricación de polímeros con propiedades físicas de gran interés (ej.: polietileno, poliestireno, baquelita, cauchos sintéticos, nylon, PVC, teflón, polipropileno, etc.).

I. Busca al menos 5 polímeros de origen natural y 5 polímeros de origen sintético, así como sus aplicaciones y tiempo aproximado de degradación.

Polímeros naturales		
Ejemplo	Aplicaciones	tiempo aproximado de degradación

Polímeros sintéticos		
Ejemplo	Aplicaciones	tiempo aproximado de degradación

En la actualidad hay tantos polímeros sintéticos para otros tantos propósitos diferentes que es difícil imaginar nuestro mundo sin los polímeros.

Los polímeros sintéticos son populares porque son:

- Económicos.
- Más livianos y pueden sustituir la madera, la piedra o el metal.
- Muy resistentes a la oxidación y al ataque de ácidos y bases.
- Inalterables a los agentes atmosféricos como la luz, el agua y el aire.
- Muy versátiles. Se fabrican con ellos objetos con gran diversidad de formas, texturas y colores; pueden ser suaves como las plumas y más resistentes que el mismo acero.

- Son aislantes de la corriente eléctrica.

Sin embargo, como en todas las cosas, estas mismas ventajas pueden ser sus peores inconvenientes. La alta resistencia a la corrosión, al agua y a la descomposición bacteriana, los convierte en residuos difíciles de eliminar y, consecuentemente, en un grave problema ambiental.

II. Analiza en tu casa, en el colegio, en tu municipio la cantidad de basura proveniente de polímeros sintéticos que se tiran diariamente. ¿A qué porcentaje del total de basura corresponde aproximadamente, en cada caso?

III. Una alternativa para reducir la cantidad de basura proveniente de polímeros sintéticos, en particular de las bolsas de plástico, es reemplazarlas por bolsas de papel, pero: la masa de 1.000 bolsas de plástico es 8,5 kg y la de igual cantidad de bolsas de papel, 61 kg; el volumen de los desechos de papel es 8 veces mayor y el costo de producción de bolsas de papel también es mayor. ¿Podríamos reemplazar el plástico por el papel? Argumenta.

IV. Averigua qué estrategias se han diseñado para reducir la cantidad de basura plástica y analiza cuál de ellas sería posible de aplicar en tu casa, colegio y municipio.

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A3. (C, H) Comprende que los polímeros son compuestos de gran tamaño, formados por la unión química de sustancias simples, al manipular modelos que representan cadenas lineales, ramificada y reticulares, para explicar en un primer acercamiento, las propiedades de las sustancias poliméricas. (N2)</p>	<p>Estructura de los polímeros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de monómero y polímero. (N2) • Estructura lineal, ramificada, entrecruzada y reticular de los polímeros. (N2) • Relación estructura y propiedades de los polímeros. (N2)

Actividad 25. Estructura de los polímeros

Analiza la siguiente información y responde lo que se te pide

Como ya se mencionó los materiales poliméricos están basados en grandes moléculas con enlaces covalentes y formados por la unión de muchas unidades simples llamadas monómeros. Los monómeros son las unidades básicas para la formación de materiales poliméricos, y según la forma en que se unan pueden dar estructuras lineales o no lineales.

Cuando los monómeros se unen para ir conformando los polímeros pueden dar origen a diferentes formas o estructuras de polímeros.

Un polímero lineal se forma cuando el monómero que lo origina tiene dos puntos de ataque, de modo que la polimerización ocurre unidireccionalmente y en ambos sentidos.

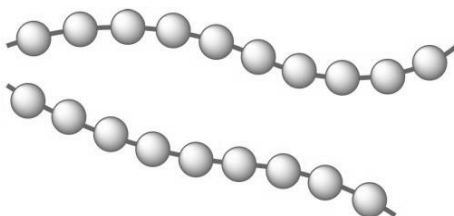


Figura 13. Polímero Lineal. Tomada de

<https://www.textoscientificos.com/polimeros/clasificacion>

En los polímeros la unión entre monómeros se realiza siempre mediante enlaces covalentes. La figura 14 muestra un trozo de la cadena de polietileno (Polímero lineal)

Los átomos de carbono que constituyen la cadena principal presentan una geometría tetraédrica en torno al átomo de carbono y el ángulo de enlace de dos carbonos consecutivos será de aproximadamente 109° , aunque en las siguientes representaciones consideraremos que se trata de moléculas planas.



Figura 14. Geometría de los átomos de carbono de la cadena principal de la molécula de polietileno. Tomada de <http://arredondomendiola.blogspot.mx/2011/06/dibujos-de-varios-tipos-de-esqueletos.html>

Un polímero ramificado (por ejemplo el poliestireno PS) se forma porque el monómero que lo origina posee tres o más puntos de ataque, de modo que la polimerización ocurre tridimensionalmente, en las tres direcciones del espacio.

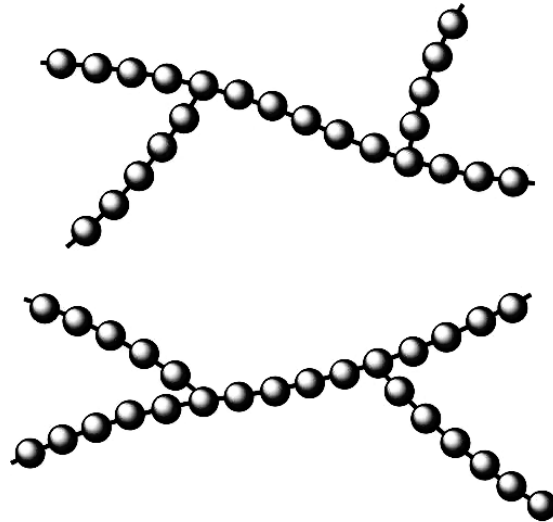


Figura 15. Polímero Ramificado. Tomada de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/clasificacion>

Los polímeros **entrecruzados** poseen cadenas lineales adyacentes unidas linealmente con enlaces covalentes. Por ejemplo el Caucho.

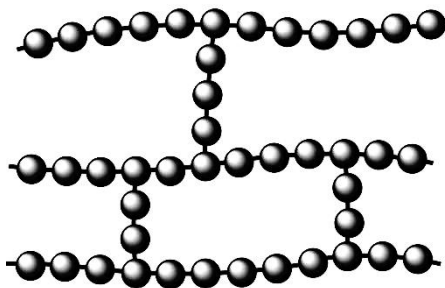


Figura 16. Polímero Entrecruzado. Tomada de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/clasificacion>

Los polímeros **reticulados** tienen cadenas ramificadas entrelazadas en las tres direcciones del espacio. Un ejemplo es son las resinas Epoxi.

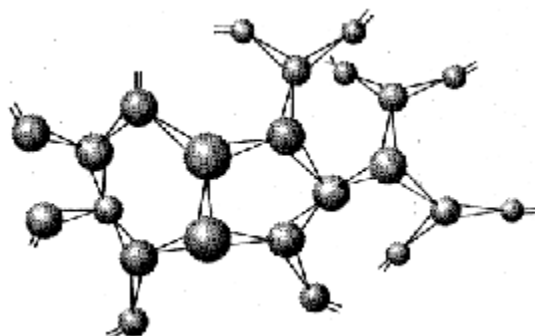


Figura 17. Polímero Reticulado Tomada de

<https://adicionalaquimica.wordpress.com/2012/04/02/clasificacion-de-los-polimeros/>

En Beltrán (2012) se asegura que muchas de las propiedades de los polímeros dependen de su estructura. Por ejemplo, un material blando y moldeable tiene una estructura lineal con las cadenas unidas mediante fuerzas débiles; un material rígido y frágil tiene una estructura ramificada; un polímero duro y resistente posee cadenas lineales con fuertes interacciones entre las cadenas.

La resistencia, la elasticidad, la temperatura de transición vítrea de plásticos amorfos o la temperatura de fusión de fibras y materiales semicristalinos, se deben también al alto peso molecular de los mismos. En la siguiente tabla se muestra, a modo de ejemplo, el estado de agregación de una serie de moléculas de alcanos de la misma estructura química y creciente peso molecular.

Número de unidades -CH₂-CH₂-	Peso molecular	estado físico a 20 °C
1	30	gas
6	170	líquido
35	1000	grasa
430	>12000	resina

La molécula de etano (1 unidad de repetición) es gaseosa pero al aumentar su tamaño hasta 6 unidades de repetición pasa a ser líquida, y conforme se van

adicionando más monómeros se convierte en un aceite, una cera y finalmente un material sólido. El polietileno de peso molecular entre 1000 y 5000 es un sólido céreo que adquiere propiedades útiles como plástico solo cuando su peso molecular supera los 10000. El nylon (PA), por ejemplo, de peso molecular entre 1000 y 2000, es un sólido frágil, mientras que a pesos moleculares más elevados es altamente tenaz.

¿Qué propiedades dependen de la estructura y composición de los polímeros?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A5. (C, H) Distingue entre un homopolímero y un copolímero, al analizar las cadenas poliméricas que resultan de la reacción de polimerización por adición y por condensación. (N3)</p>	<p>Clasificación de polímeros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copolímeros y • Homopolímeros. (N3)

Actividad 26. Clasificación de polímeros por sus monómeros

Instrucciones: Lee la siguiente información y responde lo que se te pide

De acuerdo al tipo de monómeros que forman la cadena, los polímeros se clasifican en: homopolímeros y copolímeros.

- Homopolímeros. Son macromoléculas formadas por la repetición de unidades monómeras idénticas. La celulosa y el caucho son homopolímeros naturales. El polietileno y el PVC son homopolímeros sintéticos.

- Copolímeros. Son macromoléculas constituidas por dos o más unidades monómeras distintas. La seda es un copolímero natural y la baquelita, uno sintético.

Los copolímeros más comunes están formados por dos monómeros diferentes que pueden formar cuatro combinaciones distintas.

Tanto los polímeros naturales como los sintéticos están estructuralmente formados por cadenas carbonadas en las que pueden repetirse monómeros iguales (homopolímeros) o diferentes (copolímeros).

- Si los monómeros se agrupan en forma azarosa, el polímero se llama copolímero al azar.
- Si se ubican de manera alternada, se obtiene un copolímero alternado.
- Si se agrupan en bloque, por ejemplo, dos monómeros de un tipo y tres monómeros del otro, en forma alternada, se forma un copolímero en bloque.
- Si se parte de una cadena lineal formada por un monómero y se agregan ramificaciones de otro monómero, se obtiene un copolímero injertado.

a) aleatoria



b) alterna



c) en bloques



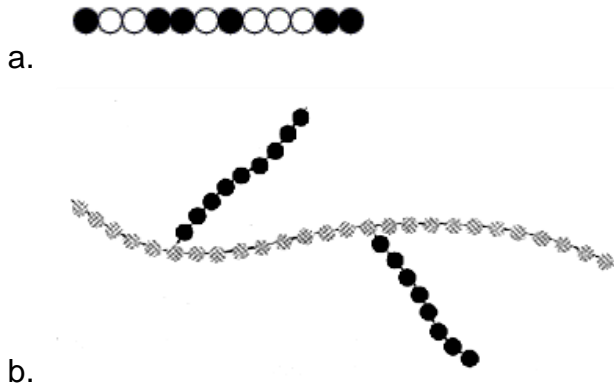
d) injertados.



Figura. 18 Tipos de copolímeros. Tomada de <http://www.galeon.com/tecnomat/polimeros.htm>

Para los químicos es indispensable el empleo de modelos para representar las moléculas, en especial las de los polímeros, las macromoléculas. Al contar con la información que proporciona un modelo molecular, se pueden deducir las propiedades físicas y químicas que tiene el compuesto, es decir, cuál será su comportamiento.

1. Construye modelos de polímeros, utilizando clips de distintos colores. Construye las siguientes estructuras:

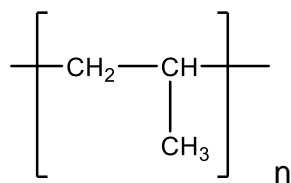


2. La primera estructura lineal que armaste (a), muestra una determinada secuencia de las esferas de colores. ¿Qué otra secuencia podrías hacer? ¿Qué nombre le pondrías a cada una de estas secuencias?

3. La segunda estructura que armaste corresponde a un polímero ramificado (b). ¿Qué otro tipo diferente de estructuras podrías proponer y cómo las denominarías?

4. Si dispones de un conjunto de estructuras lineales y otro conjunto de estructuras ramificadas, unas sobre otras con igual número de esferas, ¿cuál será el tipo de estructura que presentará un mayor deslizamiento entre ellas cuando estiras el material? ¿En cuál de ellas existirá un mayor número de uniones intermoleculares?

6. Si representaras en un modelo de esferas un fragmento de la estructura del siguiente polímero, ¿de cuántos modos diferentes podrías hacerlo?



7. Si tienes un polímero de cadena lineal y otro de cadena ramificada, ¿cuál de ellos presentará un mayor punto de fusión? Explica por qué.

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
A2. (C, H, V) Reconoce la versatilidad de los polímeros al observar la resistencia mecánica y flexibilidad de diferentes muestras.	Propiedades: • Resistencia y flexibilidad. (N1)

Actividad 27. Estructura-propiedad

Instrucciones: Lee la siguiente información y responde el cuestionario

Los polímeros tienen gran cantidad de usos, pues, encontramos polímeros con diversas propiedades debido a las estructuras que presentan.

Ya se ha mencionado algunas propiedades que presentan todos los polímeros como:

- Un bajo costo de producción
- Alta relación resistencia mecánica/densidad
- Alta resistencia al ataque de sustancias químicas, como los ácidos o las bases
- No son conductores de la electricidad

Sin embargo, hay otras propiedades que no están presentes en todos los polímeros, y de las cuales depende el uso que se les dará. En particular **las propiedades mecánicas**.

Estas propiedades se relacionan con el comportamiento del polímero frente a distintos procesos mecánicos. Entre estas propiedades se encuentran:

-La **resistencia**; que se relaciona con la firmeza de un polímero frente a la presión ejercida sobre ellos sin sufrir cambios en su estructura. Un ejemplo de un polímero resistente es el policarbonato.

-La **dureza**; que es la capacidad de un polímero de oposición a romperse. Un polímero con elevada dureza es el polietileno.

-La **elongación**; es la capacidad de un polímero de estirarse sin romperse cuando se ejerce una presión externa. Los polímeros que poseen esta propiedad también se denominan elastómeros, como por ejemplo, el polibutadieno.

De acuerdo a Coreño (2010), "la relación estructura-propiedades mecánicas de los polímeros se estudia a partir de su comportamiento en ensayos esfuerzo-deformación, los polímeros se pueden clasificar en cuatro categorías principales, como se muestra en la figura 19.

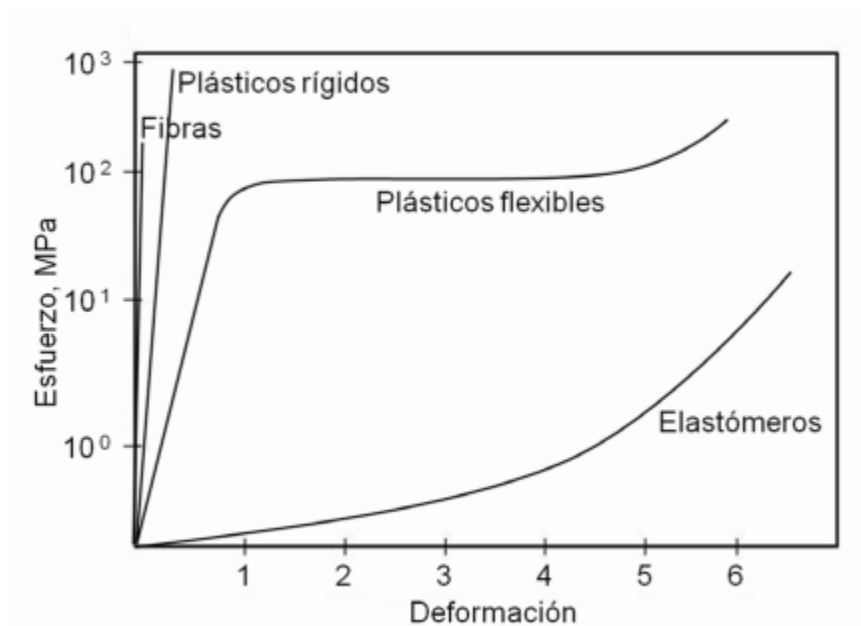


Figura 19. Gráficas esfuerzo-deformación para fibras, plásticos y elastómeros.

Como se puede observar en la gráfica los **elastómeros** tienen cadenas muy flexibles, lo cual los hace fácilmente deformables elásticamente y presentar elongaciones reversibles (<500-1000%) a esfuerzos relativamente bajos. Estas características se deben a que las fuerzas intermoleculares son muy bajas, así como las barreras de rotación, lo que permite que las cadenas, más que extendidas, adopten configuraciones enroscadas, por lo que pueden ser estiradas en altas proporciones fácilmente. Cuando existen entrecruzamientos químicos,

físicos o enmarañamientos entre las cadenas debido a su alto peso molecular, los elastómeros tienden a regresar a sus dimensiones originales, al retirar el esfuerzo que origina la deformación. Ejemplos de estos materiales son los cauchos naturales o sintéticos.

Los **plásticos flexibles** tienen bajo módulo ($15000\text{--}350\,000\text{ N/cm}^2$), baja resistencia tensil ($1500\text{--}7000\text{ N/cm}^2$) y una elongación promedio entre 20-800%. En comparación con los elastómeros, las fuerzas intermoleculares y las barreras de rotación C-C son más altas lo que aumenta sus propiedades mecánicas, pero las cadenas conservan aún suficiente flexibilidad. Estos materiales pueden ser semicristalinos como el PE, Nylon y PP, o amorfos como el PC, el PS y el PMMA.

El amplio intervalo de usos finales de los plásticos requiere una diversidad de combinaciones de propiedades que, en general, son intermedias entre las de las fibras y las de los elastómeros. Así, los plásticos típicos pueden tener energías cohesivas superiores a los elastómeros pero inferiores a las fibras.

Cuando los plásticos flexibles se someten a un esfuerzo de tensión en su región elástica las laminitas se desplazan una con respecto a otra estirando las cadenas en las partes intermedias de la parte amorfa, pero cuando se deja de aplicar el esfuerzo éstas regresan a su lugar, como se puede observar en la siguiente figura.

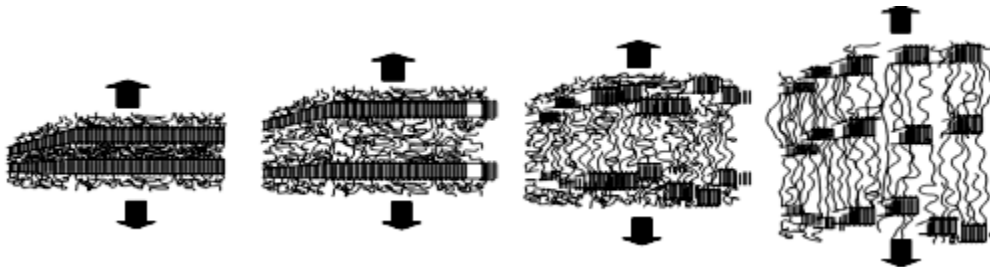


Figura 20. Esquematización de la deformación por tensión de los polímeros semicristalinos a nivel de laminitas.

Si se sigue aplicando esfuerzo se llega al punto de cedencia en donde las laminitas se rompen en secciones más pequeñas, venciendo algunas de las fuerzas intermoleculares, con la consecuente deformación permanente y la orientación de las cadenas en dirección del esfuerzo. Esto explica la forma de la gráfica en los plásticos flexibles.

Los **plásticos rígidos** tienen alto módulo ($70000\text{--}350000\text{ N/cm}^2$), moderada resistencia tensil ($3000\text{--}8500\text{ N/cm}^2$) y su elongación es muy pequeña ($<0.5\text{--}3\%$).

Son estructuras altamente entrecruzadas, por lo que son rígidas, de baja flexibilidad y frágiles si se usan en estado puro. Ejemplos son las resinas fenólicas, epóxicas y melamina-formaldehído.

Las **fibras** son polímeros con alta resistencia tensil ($>35000 \text{ N/cm}^2$), alto módulo ($>35000 \text{ N/cm}^2$) y sufren muy poca deformación ($<10\text{--}50\%$). En estos materiales el eje de las cadenas de los polímeros tienden a alinearse a lo largo de la dirección de la fibra, por lo que sus propiedades mecánicas son mejores en esa dirección que en la perpendicular. Son altamente cristalinos y presentan fuerzas intermoleculares elevadas. Ejemplos comunes son el nylon, el PET, el PP y la celulosa”.

Realiza la siguiente actividad: Consigue los siguientes materiales: martillo, pinzas metálicas, 10 objetos de desecho. Por ejemplo: envases de bebidas desechables, bolsas de basura, juguetes viejos, mangos de herramientas o sartenes, espuma de colchón, cañerías de PVC, tapas de bebida, elásticos, películas fotográficas, trozos de plumavit (unicel), entre otros objetos.

1. Haz sobre cada uno de los materiales las operaciones indicadas, Anota lo que observas en cada ensayo.

a) Intenta estirar o doblar el material lo más que puedas.

b) Golpea la muestra con un martillo.

c) Presiona fuertemente el material y observa si el material se deforma o cambia de forma.

2. Registra los resultados en la siguiente tabla:

¿Cómo se logra mayor resistencia en los polímeros?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA:
A7. (C, H). Comprende que las fuerzas inter e intramoleculares modifican las propiedades de un polímero, al observar las propiedades de éstos en un experimento. (N3)	Enlaces intermoleculares Fuerzas intermoleculares (N3): puente de hidrógeno, dipolo-dipolo, dipolo inducido-dipolo inducido)

Actividad 28. Fuerzas Intermoleculares en los polímeros

Instrucciones: Lee la siguiente información y responde lo que se te pide

Como recordarás las fuerzas intermoleculares, son fuerzas de atracción entre las moléculas de las sustancias covalentes, existen cuando las sustancias se encuentran en estado sólido o líquido y disminuyen en el estado gaseoso.

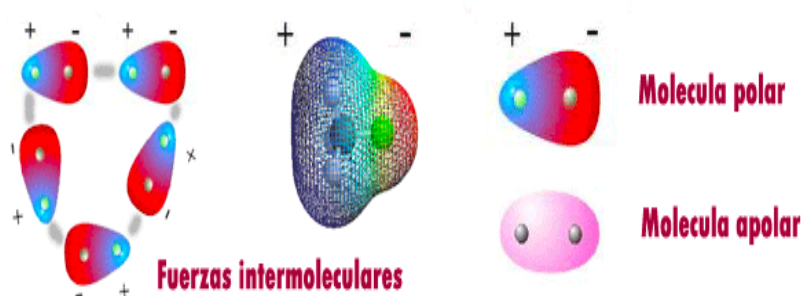
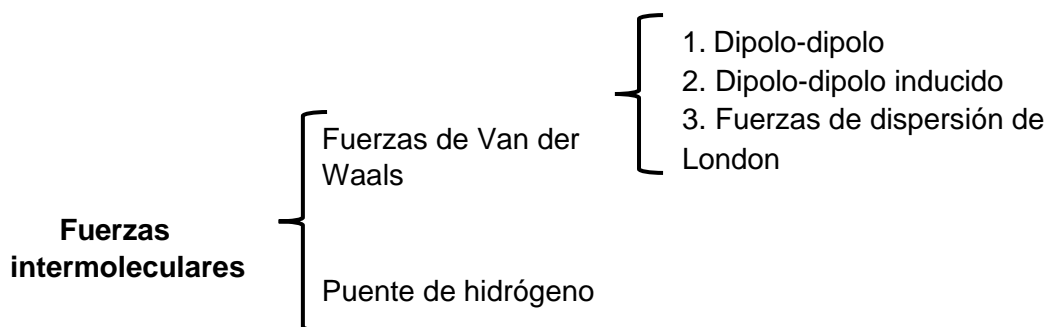


Imagen tomada de <https://www.losadhesivos.com/fuerzas-intermoleculares.html>, 28 de mayo 2018.

Las fuerzas intermoleculares que actúan entre las moléculas se clasifican en:



- I. Completa la siguiente tabla indicando el tipo de fuerzas intermoleculares que existen entre los siguientes pares de compuestos. Argumenta tu respuesta.

Sustancias	Tipo de interacción	Argumentación
HF y H ₂ O		
Br ₂ y CCl ₄		
Cl ₂ y CO ₃ ⁻²		
NH ₃ y C ₆ H ₆		

- II. Indica ¿Cuál de los siguientes compuestos puede formar enlaces de hidrógeno con el agua? CH₄, CH₃OH, F⁻. Justifica tu respuesta realizando los modelos.

CH ₄	CH ₃ OH	F ⁻
-----------------	--------------------	----------------

III. ¿Cuáles de las siguientes sustancias pueden formar enlaces de hidrógeno entre sí? Justifica tu respuesta, realizando un modelo.

a) HF

b) C₆H₆

c) CH₃OH

EJERCICIOS INTEGRADORES

IV. Escribe en la línea el tipo de fuerza intermolecular (dipolo instantáneo-dipolo instantáneo, dipolo instantáneo-dipolo permanente, ion-dipolo, puente de Hidrógeno) que existe entre las moléculas o agregados de las siguientes sustancias:

1. CH₄ _____

2. CH₃—OH _____

3. H₂O _____

4. NaI disuelto en agua _____

5. CH₃—CH₂—CH₃ _____

6. N₂ _____

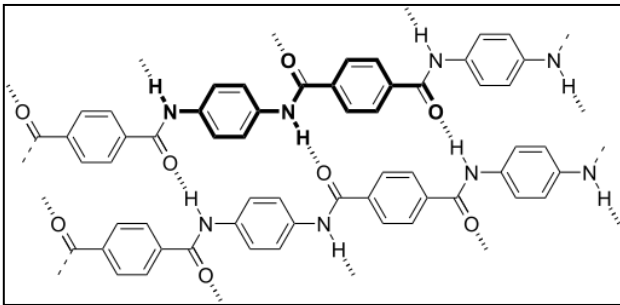
7. CH₃—CH₂—Br _____

8. CH₃ — CH₂—CH₂— NH₂ _____

9. CH₃—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂ —CH₃ _____

10. CH₃—CH₂—CH₂—OH _____

V. La obtención del Kevlar (empleado en la fabricación de chalecos antibalas), se realiza a partir de la reacción entre: para-fenilendiamina y cloruro de tereftaloilo, produciendo ácido clorhídrico como subproducto.



Kevlar (poliaramida)
 Propiedades: Alta resistencia mecánica, alta tenacidad, elasticidad y muy ligero.

Kevlar

<https://en.wikipedia.org/wiki/Kevlar>

1. ¿Escribe la ecuación química que representa la obtención del kevlar?

2. ¿A qué tipo de reacción corresponde?

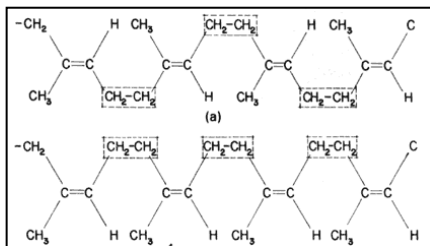
3. ¿A qué tipo de polímero corresponde?

4. Señala (color azul) y escribe la fórmula del grupo funcional que está presente en el Kevlar:

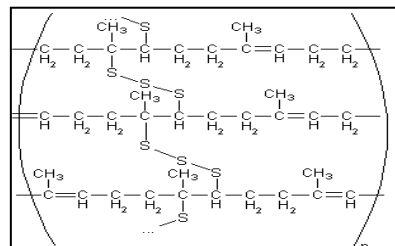
5. Indica y señala (con color rojo) en la estructura el tipo de interacciones intermoleculares presentes.

6. Justifica el uso de este polímero a partir de sus propiedades (fuerzas intermoleculares)

VI. Observa las siguientes estructuras moleculares contesta lo que se te solicita a continuación.



Caucho natural (poliisopreno)



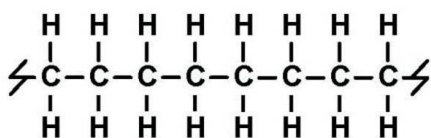
Caucho vulcanizado

1. ¿Qué similitud presentan ambas estructuras?

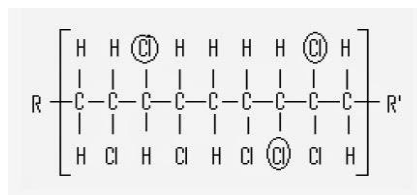
2. Al realizar el proceso de la vulcanización ¿qué modificación sufre la estructura?

3. ¿Cómo se explica que el caucho vulcanizado presente mayor resistencia a la fricción en los neumáticos?

IV. De acuerdo a las siguientes estructuras moleculares conteste lo que se te solicita a continuación.



Polietileno



Cloruro de polivinilo (PVC)

<http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/82-polimeros.html>

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2013/11/pvc-clorado-cpvc.html>

1. Indica qué diferencia presentan estos polímeros: _____

2. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares están presentes en cada uno:

3. De acuerdo a lo anterior se puede inferir que estos materiales sean rígidos o flexibles. Explica tu respuesta.

4. ¿Cómo se clasifican estos materiales como Termoestables/Termofijos? Justifica tu respuesta.

Aprendizaje	Temática:
<p>A8. (C, H). Reconoce la importancia de las uniones covalentes en los polímeros en general y los enlaces peptídico y glucosídico al analizar fragmentos de cadenas poliméricas en proteínas y carbohidratos. (N3)</p>	<p>Relación enlaces intermoleculares: enlace peptídico, enlace glucosídico;</p> <p>Propiedades(N3):</p> <p>Resistencia mecánica y al calor, plasticidad. Flexibilidad y permeabilidad al agua.</p>

Actividad 29. Enlaces glucosídico y peptídico

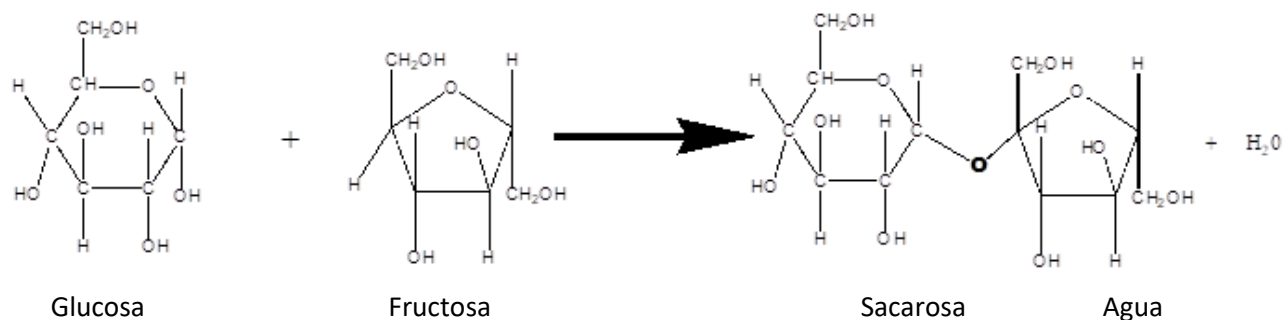
Instrucciones: Analiza la información y responde lo que se te pide

Carbohidratos

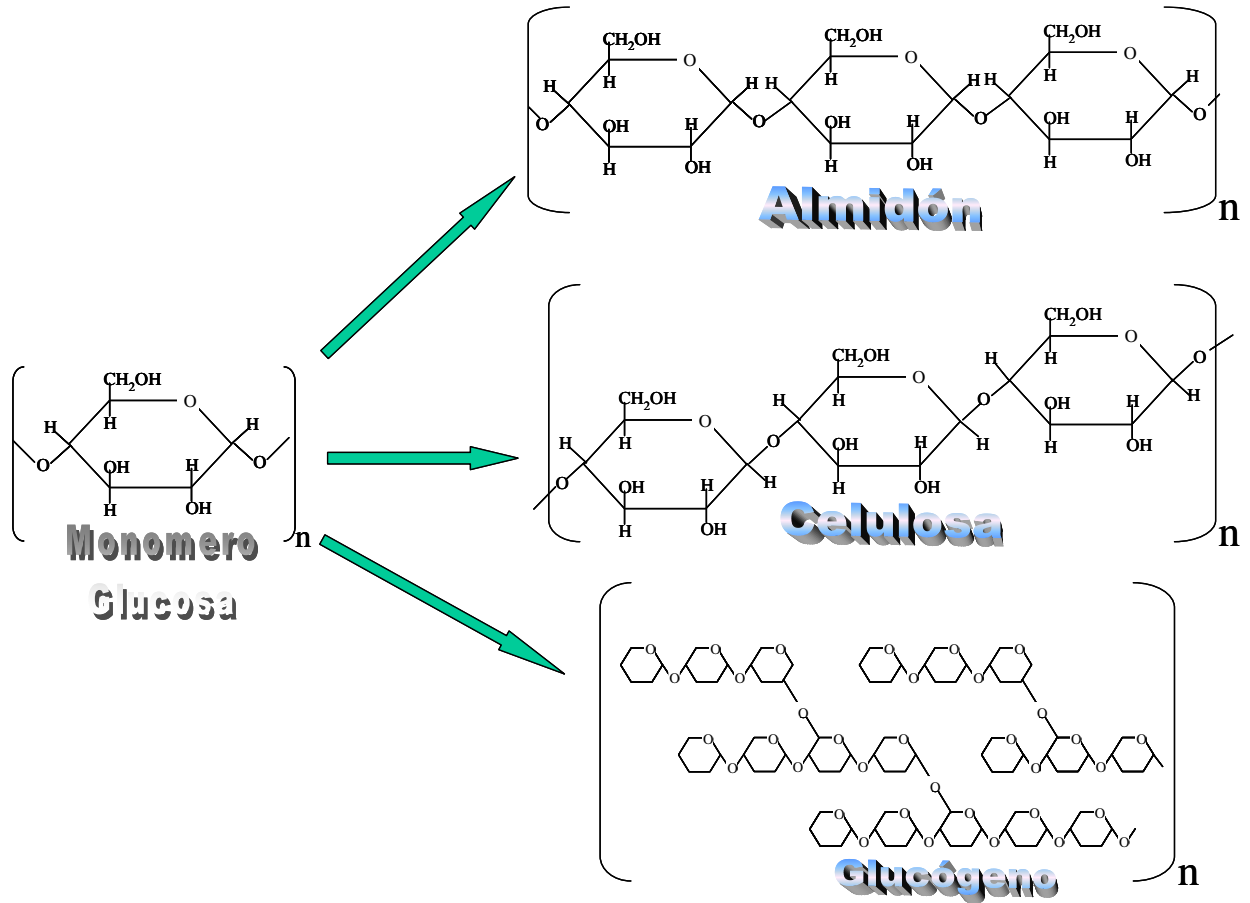
Los polímeros naturales son moléculas gigantes formadas en la naturaleza, por la repetición de una o varias moléculas pequeñas (monómeros). Los polímeros creados en el mundo vegetal o animal son ejemplos, modelos que el hombre ha tratado de reproducir y mejorar para su beneficio, los siguientes son algunos ejemplos más representativos.

Los carbohidratos son biomoléculas formadas de carbono, hidrógeno y oxígeno. El más común es la glucosa, de fórmula $C_6H_{12}O_6$, generalmente se presenta en forma cíclica. Otro monosacárido importante es la fructuosa de fórmula $C_6H_{12}O_6$

La combinación de 2 monosacáridos produce un disacárido, uno de los más importantes es la sacarosa



I. Observa la imagen y responde:



a) ¿Qué diferencias y que similitudes encuentras en los enlaces glucosídicos de la celulosa y el almidón?

b) ¿A qué se debe que los humanos no podamos digerir la celulosa?

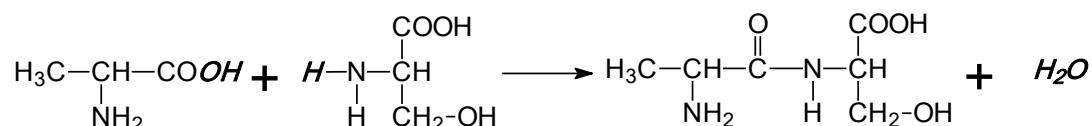
c) Bajo qué forma química podemos almacenar la glucosa

d) ¿Cuál es el polímero natural más abundante en la naturaleza?

Proteínas

Las proteínas también son llamadas moléculas de la vida ya que están presentes en todos los seres vivos. Dichas molécula en realidad son grandes polímeros formados por aminoácidos.

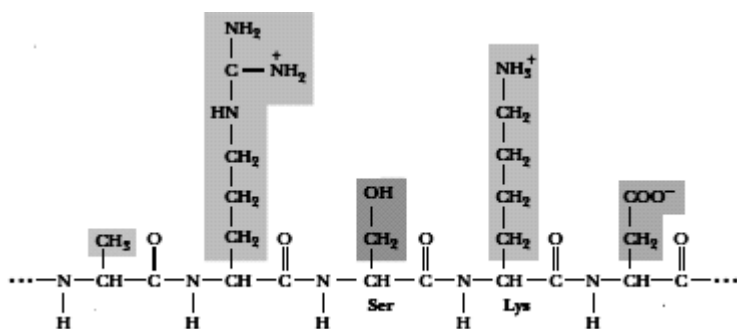
Desde el punto de vista químico, las proteínas se definen como sustancias cuaternarias complejas, de alto peso molecular formadas principalmente, por α aminoácidos ligados por uniones peptídicas y con la liberación de una molécula de Agua como se describe a continuación:



Las proteínas están compuestas por carbono, oxígeno e hidrógeno y además nitrógeno y azufre. Muy a menudo, se encuentran otros elementos como fósforo, zinc, hierro, cobalto. Desde el punto de vista de la composición estructural, lo más importante es que las proteínas están formadas por la unión de α - aminoácidos, moléculas que tienen en el mismo carbono, el primero de su cadena, un grupo amino NH_2 y otro carboxilo, COOH .

II. Responde lo que se te pide

a) Señala en la siguiente estructura los enlaces peptídicos presentes



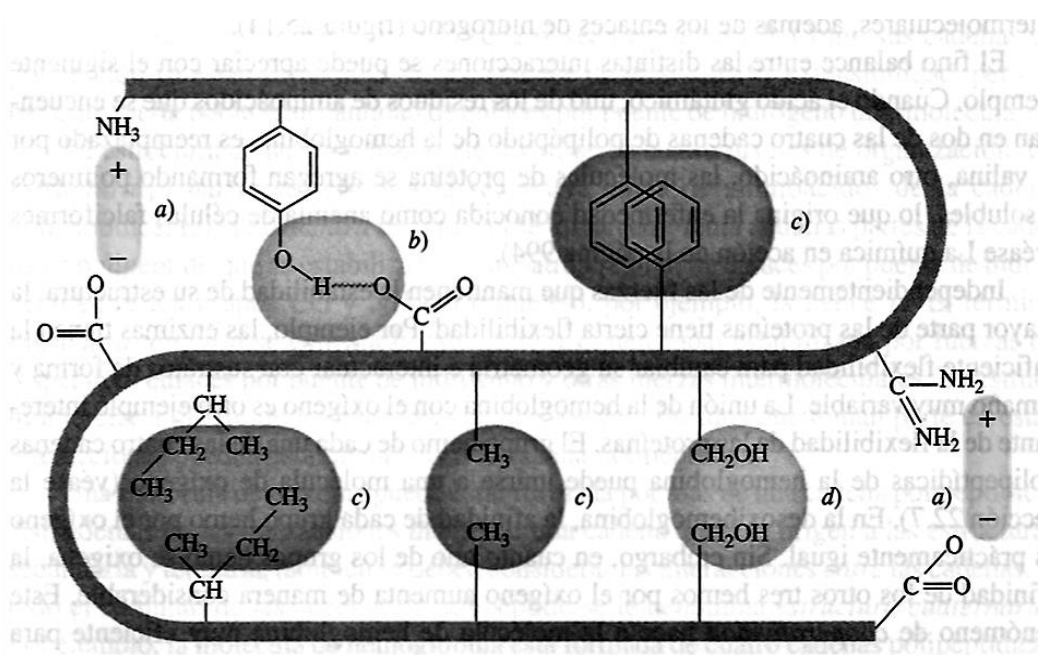
b) La siguiente estructura representa un fragmento de una molécula de proteína, dentro de ella se encuentran señaladas con letras (a, b, c, d) algunas fuerzas intramoleculares, escribe sobre la línea a qué tipo de fuerza corresponde

Fuerzas dipolo-dipolo: _____

Fuerzas de dispersión: _____

Puente de Hidrógeno: _____

Fuerzas iónicas: _____



¿Cómo se sintetizan los polímeros?

Aprendizaje	Temática:
<p>A4. (H, C) Comprende que la reactividad de un monómero se debe a la presencia de enlaces dobles, triples o de los grupos funcionales, al reconocerlos en la estructura de diferentes polímeros naturales y sintéticos.</p>	<p>Reacción de Polimerización por adición y por condensación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reactividad de los dobles y triples enlaces, y de los grupos funcionales. (N2)

Actividad 30. Polímeros de adición y condensación

Instrucciones: Responde lo que se te pide:

1. Investiga por qué los polímeros se clasifican en: polímeros de adición y polímeros de condensación

2. Explica cuál es la diferencia entre la reacción de adición y la de condensación

3. Completa la siguiente tabla

Tabla Clasificación de los polímeros

Polímero	Estructura del (los) Monómero (s)	De Adición/ de condensación	Homopolímero/ copolímero
Polietileno			
Polipropileno			
PVC			
SAN			
Nylon 66			
Poliuretano			
PET			

Dacrón			
Poliestireno			
Teflón			
Rayón			
Plexiglas			

4. Analiza los monómeros de los que se obtienen y explica si existe alguna relación entre los grupos funcionales y el tipo de polímero

APRENDIZAJE	TEMÁTICA:
<p>A6. (H, V) Explica las diferencias entre la polimerización por adición y la polimerización por condensación, a partir de la obtención en el laboratorio, de diversos materiales poliméricos, para reconocer la importancia de las condiciones de reacción y valorar la importancia de la síntesis química. (N3)</p>	<p>Polimerización por condensación. (N2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de reacción de los dos tipos de la polimerización. (N2)

Actividad 31. Condiciones de reacción

Instrucciones: Lee la información del anexo 2 “Catalizador Ziegler Y Natta; Una revolución para los polímeros” y contesta lo que se pide:

I. ¿Cómo afectan el uso de los catalizadores en la estructura de un polímero?

II. Analiza las siguientes ecuaciones y completa la tabla:

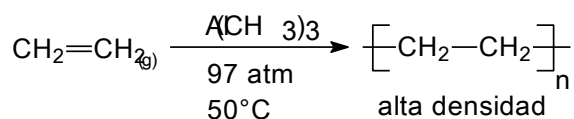
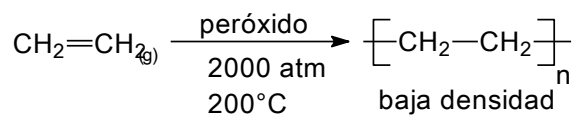


Tabla 3. Condiciones de reacción

	Polietileno de alta densidad (HDPE*)	Polietileno de baja densidad (LDPE*)
Condiciones de reacción		
Organización de las moléculas (Estructura)		
Propiedades físicas		

Usos		
------	--	--

*Por sus siglas en ingles

a) ¿De qué factores depende la estructura del polietileno?

b) ¿De qué factores dependen las propiedades físicas del polietileno?

¿Cómo impacta a la sociedad el desarrollo de nuevos materiales?

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A9. (H. V.) Comunica de forma oral y escrita sus investigaciones, respecto a las aplicaciones y al impacto social de los nuevos materiales poliméricos, para valorar las contribuciones de la química a la sociedad. (N2)</p>	<p>Materiales poliméricos del futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nuevos materiales poliméricos. (N2) ● Polímeros naturales modificados, materiales con memoria. ● Materiales inteligentes, nano materiales, grafeno y superconductores, polimericos biodegradables.

Actividad 32. Nuevos materiales polimericos

Instrucciones: Revisa la siguiente información y contesta lo que se te pide



Los avances científicos planean para 2016 el desarrollo de plásticos o polímeros termo reciclables súper resistentes que no podrán ser destruidos a menos que se les apliquen ácidos; se planea que sean usados para la fabricación de audífonos de alta calidad. Asimismo se planea la creación de materiales de vidrio resistentes para las pantallas de los dispositivos electrónicos, como el conocido Gorilla Glass de los japoneses

Tomado de: <http://culturacolectiva.com/tecnologias-que-cambiaran-el-mundo-este-2016/>

I. ¿Qué relación tiene la tecnología con el desarrollo de nuevos materiales (como los polímeros termoreciclables)?

II. Analiza la información del anexo 3 “Polímeros conductores” y responde lo que se te pide

Con la información relacionada a los polímeros conductores, escribe un pequeño texto, en donde informes sobre los nuevos materiales

APRENDIZAJE	TEMÁTICA
<p>A10 (H, V) Argumenta la necesidad de hacer un uso responsable de los materiales poliméricos sintéticos, al indagar en fuentes documentales su código de identificación y los métodos de reciclaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de materiales poliméricos por su código. ● Métodos para el reciclado de polímeros con base en su tipo y composición.

Actividad 33. Código de identificación de materiales poliméricos.

Instrucciones: Realiza las siguientes actividades

I. Experimento

ESTRUCTURA DE LAS BOLSAS DE BASURA		
MATERIALES	PROCEDIMIENTO	Contesta
Bolsa negra cortada en trozos de 10 x 10 cm	Intenta estirar el material en diferentes sentidos, y observa a contraluz cómo se ve el plástico.	<p>¿Se logra deformar el plástico igual en todos los sentidos?</p> <p>¿Se aprecia alguna forma en el plástico estirado?</p> <p>¿Cómo crees que refleja esto la estructura del polímero?</p> <p>¿Cómo afecta esta estructura la utilidad de la bolsa?</p> <p>¿Por qué crees que estas bolsas son de plástico y no de otro material?</p>
ESTRUCTURA DE LAS BOTELLAS DE PET		
MATERIALES	PROCEDIMIENTO	Contesta
Botellas de PET de diferentes marcas (bonafon, electropura, etc) retornable y no retornable	<p>Comprime cada una de las botellas.</p> <p>Realiza diferentes cortes y observa el material cortado</p> <p>Tomando todas las precauciones, y en un lugar ventilado, con un encendedor quema la punta de cada botella.</p>	<p>¿Utilizaste la misma fuerza para comprime las diferentes botellas? ¿A qué se deberá si es el mismo material?</p> <p>¿Cómo crees que sea la estructura de cada uno de los materiales?</p> <p>¿La resistencia térmica fue la misma en todas las botellas?</p>

II. Observa el siguiente video y contesta lo que se te pide:

https://www.youtube.com/watch?v=9jW4p_0e9j4&nohtml5=False#t=6.9499893

a. ¿Cómo repercute la estructura de los polímeros con sus propiedades?

b. ¿Por qué se debe poner el código de reciclado a los materiales?

III. Realiza lo siguiente:

- Busca los recipientes que se incluyen en la columna de la izquierda.
- Localiza el código del polímero (plástico) del que está elaborado dicho recipiente. Generalmente el código de polímero se encuentra en la parte inferior del recipiente e incluye de 1 a 4 letras mayúsculas. En ocasiones también se incluye, junto al código, un número dentro del logotipo de "reciclaje".
- Anota el código correspondiente (letras y/o número) en la columna central de la tabla.

Producto	Código de identificación del polímero	Nombre del polímero
Botella para blanqueador		
Vaso de unicel		
Botella para destapacaños		
Botella para agua purificada		
Botella para limpiador de hornos		
Botella para limpiador de muebles de madera		

Plato desechable		
Botella para limpiador de piso		
Botella para limpiador de vidrios		
Botella para jabón líquido de platos		
Recipiente para crema facial		
Envase de desodorante		
Envase de gel		
Envase de cosmético (lápiz labial, maquillaje, etc.). Especificar.		
Botella de medicamento (jarabe, antiácido, alcohol, etc.)Especificar.		

IV. Clasifica a los materiales con respecto a su código de identificación, obsérvalo y escribe las similitudes que tienen los materiales que tiene el mismo código y compáralo con el cuadro de los códigos de identificación mostrados al inicio de la actividad.

Código de identificación	Productos	características en común

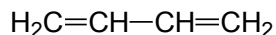
Cuestionario de autoevaluación

SEGUNDA UNIDAD. Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad

Lee cuidadosamente cada pregunta y subraya la respuesta correcta

<p>1. Son polímeros flexibles que se emplean para elaborar empaques, botellas y bolsas A) Poliestireno, PET, Polietileno B) Celulosa, parafinas, poliéster C) Lubricantes, Poliestireno, PET D) Celulosa, polietileno, lubricantes</p> <p>2. Polímero que se utiliza en la fabricación de recubrimientos eléctricos y tubería de drenaje A) PET B) Polietileno C) PVC D) Nylon</p> <p>3. Polímeros ampliamente utilizados en la fabricación de envases de refresco y juguetes A) Polipropileno y Nylon B) Polipropileno y Polietileno C) PET y Polietileno D) Poliuretano y poliestireno</p> <p>4. Materiales que por su naturaleza sustituyen a la madera y a los metales en la fabricación de diversos productos A) Aceites B) Cerámicos C) Polímeros D) Fibrosos</p> <p>5. Las moléculas a partir de las cuales se puede obtener un polímero se llaman: A) Reactivos B) Dímeros C) Monómeros D) Macromoléculas</p> <p>6. Son ejemplos de productos que se originan de polímeros naturales A) Algodón, seda, papel B) Algodón, seda, Nylon C) Glucosa, Algodón, seda D) Algodón, poliestireno, papel</p>	<p>7. Este tipo de polímeros no son polares y sólo se disuelven en disolventes orgánicos: A) Polietileno y poliestireno B) Almidón y Albúmina C) Polietileno y almidón D) PVC y Albúmina</p> <p>8. Por su origen los polímeros se clasifican en: A) Naturales y reticulados B) Sintéticos y copolímeros C) Naturales y lineales D) Sintéticos y naturales</p> <p>9. Estos tres polímeros son los más utilizados y los que más contaminan en la actualidad: A) Polietileno, PET y Poliestireno B) PVC, PET y Policarbonatos C) PET, Policarbonatos y Nylon D) Acrílico, Policarbonatos y ABS</p> <p>10. Los siguientes son polímeros sintéticos: A) Almidón, PVC, Poliestireno B) PVC, teflón, glucógeno C) Almidón, poliestireno, PVC D) Teflón, poliestireno, PVC</p> <p>11. Son ejemplos de polímeros naturales: A) Polietileno y Celulosa B) Proteínas y Celulosa C) Algodón y Polipropileno D) Celulosa Y PVC</p> <p>12. La respuesta más adecuada para el producto que se obtiene de la unión de varias moléculas que se repiten y cuyo peso molecular es elevado, es: A) Poliol B) Poliéster C) Polipéptido D) Polímero</p>
--	---

13. El siguiente compuesto puede ser utilizado como monómero en la obtención del caucho sintético



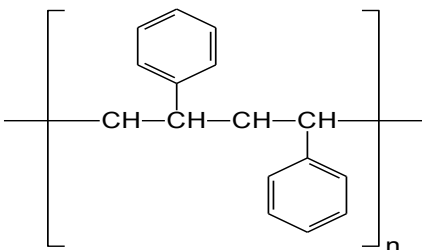
debido a que tiene la siguiente característica:

- A) Presenta un enlace sencillo carbono-carbono
- B) Presenta enlaces covalentes
- C) Presenta un enlace saturado carbono-carbono
- D) Presenta dobles enlaces alternados

14. Son polímeros de condensación

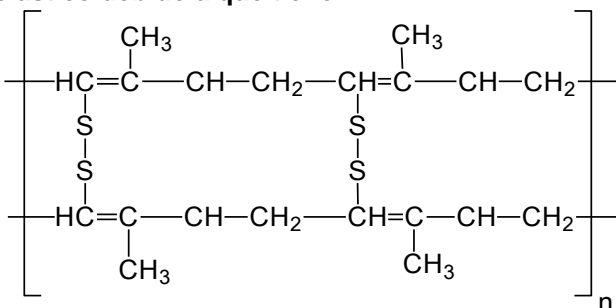
- A) Nylon, polietileno, poliestireno
- B) Nylon, poliuretano, polietileno
- C) Nylon, polietileno, policarbonato
- D) Nylon, PET, Poliéster

15. La estructura del poliestireno se ilustra a continuación, el grupo funcional que permite la unión de dichos monómeros es:



- A) Alcano
- B) Alqueno
- C) Ácido carboxílico
- D) Éster

16. La siguiente fórmula representa un fragmento del polímero llamado Caucho, que es rígido y elástico debido a que tiene:



- A) Enlaces covalentes polares
- B) Enlaces covalentes no polares
- C) Enlaces por puente de Hidrógenos
- D) Enlaces por puentes disulfuro

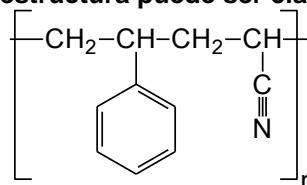
17. La siguiente, es una característica que debe tener un monómero para formar un polímero por adición:

- A) Enlaces sencillos
- B) Enlaces dobles
- C) Enlaces covalentes
- D) Enlaces iónicos

18. Los siguientes compuestos presentan reacciones de condensación:

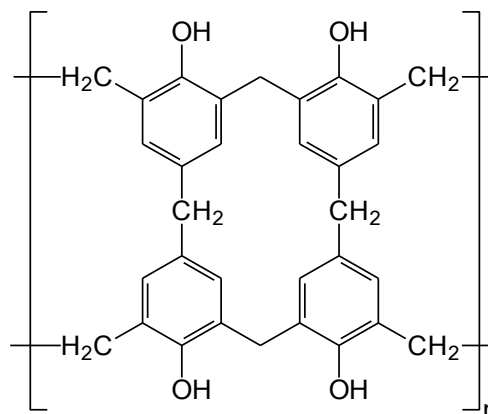
- A) Alcano y ácido carboxílico
- B) Alqueno y alcohol
- C) Ácido carboxílico y alqueno
- D) Alcohol y ácido carboxílico

19. El polímero conocido como ABS, se representa de la siguiente forma, analizando su estructura puede ser clasificado como:



- A) Homopolímero
- B) Copolímero
- C) Heteropolímero
- D) Dipolímero

20. La siguiente estructura representa un fragmento de la resina fenol-formaldehído, que por su estructura, tiene la siguiente característica:



- A) flexible y elástico
- B) rígido y elástico
- C) rígido y quebradizo
- D) flexible y elástico

21. Son polímeros de adición

- A) Polipropileno, poliestireno, PVC
- B) Polipropileno, poliuretano, poliéster
- C) Polipropileno, poliéster, policarbonato
- D) Polipropileno, poliestireno, nylon

22. El polímero obtenido por la reacción entre el butadieno y el estireno se clasifica como:

- A) de condensación
- B) de ionización
- C) de adición
- D) de disolución

23. El polímero conocido como nylon 66 se obtiene a partir de la hexametildiamina y el ácido adípico, por lo que se clasifica como:

- A) de condensación
- B) de ionización
- C) de adición
- D) de reticulación

24. Los siguientes polímeros son homopolímeros:

- A) ABS y poliéster
- B) Polietileno y poliestireno
- C) Nylon y PET
- D) PET y Poliestireno

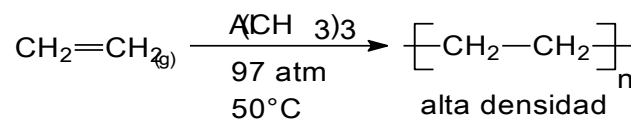
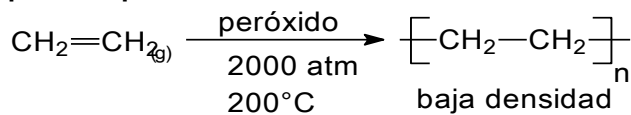
25. Los siguientes polímeros son copolímeros

- A) Acrilo-butadieno-estireno (ABS) y poliéster
- B) Polietileno y poliestireno
- C) Polipropileno y ABS
- D) Policloruro de vinilo y Acrilo-butadieno-estireno (ABS)

26. El polímero conocido como PVC, se obtiene a partir de cloruro de vinilo, por lo que se clasifica como:

- A) Homopolímero
- B) Copolímero
- C) Heteropolímero
- D) Dipolímero

Analiza las siguientes ecuaciones y responde lo que se te pide:



27. Las condiciones que permiten la formación de polietileno de baja densidad son:

- A) Peróxido, alta presión y temperatura
- B) Peróxido, baja presión y temperatura
- C) Alquilmatal, alta presión y temperatura
- D) Alquilmatal, baja presión y temperatura

28. La densidad del polietileno depende de:

- A) Catalizador, tiempo de reacción y temperatura
- B) Catalizador, temperatura y presión
- C) Tiempo de reacción, cantidad de reactivos y presión
- D) Cantidad de reactivos, presión y temperatura

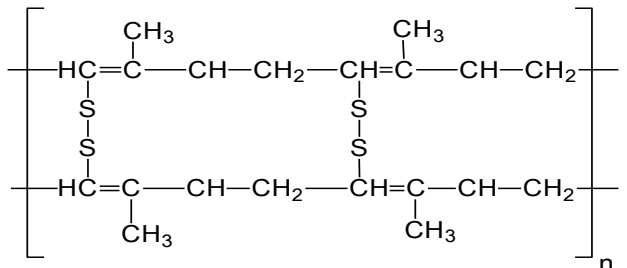
29. La baquelita, por su estructura reticular tiene la siguiente característica:

- A) Se deforma al aplicarle calor pero recuperan su forma inicial
- B) Se adhiere a la superficie de otro material para proporcionar resistencia a la abrasión
- C) Permite confeccionar tejidos con dimensiones estables
- D) Se deforma al aplicarle calor y no recupera su forma inicial

30. Son ejemplos de polímeros lineales:

- A) Polietileno y melamina
- B) Polietileno y PVC
- C) Poliéster y Buna S
- D) Urea formaldehído y caucho sintético

31 A continuación se representa la estructura del caucho, el cual tiene la siguiente propiedad:



- A) Flexible y elástico
- B) Duro y elástico
- C) Flexible y quebradizo
- D) Duro y quebradizo

32. Son ejemplos de polímeros reticulares

- A) Polietileno y Baquelita
- B) Polietileno y PVC
- C) PVC y Baquelita
- D) Urea formaldehído y caucho sintético

33. El polímero conocido como polietileno se utiliza, entre otras cosas, en la fabricación de juguetes, botellas y gabinetes de radio y televisión, debido a las siguientes características:

- A) Cristalino de alta densidad
- B) Amorfo de alta densidad
- C) Cristalino de baja densidad
- D) Amorfo de baja densidad

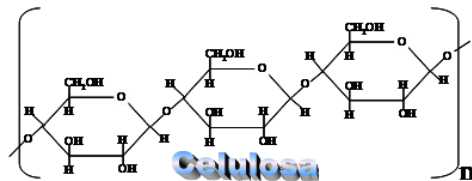
34. Los siguientes compuestos se utilizan como materia prima para obtener un polímero por adición:

- a) $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ y $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ y $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$
- c) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ y $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
- d) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ y $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$

35. Los siguientes compuestos se utilizan como materia prima para obtener un polímero por condensación:

- a) $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ y $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ y $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$
- c) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}-\text{CH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ y $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
- d) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ y $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$

36. El siguiente esquema representa un fragmento de la celulosa, el monómero del cual proviene se llama:



- A) Glucosa
- B) Fructosa
- C) Lactosa
- D) Galactosa

37. A partir de qué monómeros se produce el siguiente polímero:



- A) Ácido carboxílico + alcohol
- B) Éster + amina
- C) Ácido carboxílico + amina
- D) Alcohol + amina

38. Son polímeros flexibles que pueden fundirse o reblandecerse al incrementar la temperatura:

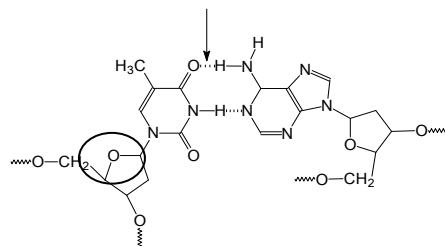
- A) Termoestables
- B) Termoresistentes
- C) Termoluminiscentes
- D) Termoplásticos

39. Son polímeros resistentes a la temperatura que no pueden fundirse o reblandecerse fácilmente

- A) Termoestables
- B) Termoresistentes
- C) Termoluminiscentes
- D) Termoplásticos

40. El siguiente esquema representa la unión de adenina y timina, el enlace (señalado con la flecha) y el grupo funcional (encerrado en un círculo) son:

- A) interatómico, éster
- B) intermolecular, éter
- C) interatómico, éter
- D) intermolecular, éster



RESPUESTAS:

No. PREGUNTA	RESPUESTA	No. PREGUNTA	RESPUESTA
1.	A	22.	C
2.	C	23.	A
3.	C	24.	B
4.	C	25.	A
5.	C	26.	A
6.	A	27.	A
7.	A	28.	B
8.	D	29.	D
9.	A	30.	B
10.	D	31.	B
11.	B	32.	B
12.	D	33.	A
13.	D	34.	A
14.	D	35.	C
15.	B	36.	A
16.	D	37.	C
17.	B	38.	D
18.	D	39.	A
19.	B	40.	B
20.	C	41.	D
21.	A	42.	C

REFERENCIAS

- Atkins, J. (2009). Principios de química. Los caminos del descubrimiento. México: Editorial Médica Panamericana.
- Ávila Zárraga, G. (2009). Química orgánica. Experimentos con un enfoque ecológico. México: unam.
- Becerril O., et al., (2009). *GUÍA PARA EL EXAMEN EXTRAORDINARIO DE QUÍMICA IV*. México: CCH-UNAM.
- Beltrán Rico, M., Marcilla Gomis, A. (2012). Tecnología de polímeros Procesado y propiedades. España: Publicaciones Universidad de Alicante.
- Bruice, P. (2008). Química Orgánica. México: Pearson Educación de México.
- Burns, R. (2011). Fundamentos de química. México: Pearson Education de México.
- Chang, R. (2010). Fundamentos de química. México: McGraw–Hill Interamericana Editores.
- Chow Pangtay, S. (1987). *PETROQUÍMICA Y SOCIEDAD*. Fondo de cultura económica, México.
- Coreño Alonso Juan et.al.. (10/09/2010). Relación estructura-propiedades de polímeros. Educación Química, 21 (4), 291-299.
- Dingrando, L., Gregg, K., Hainen, N. y Wistrom, C. (2010). Química: materia y cambio. Colombia: McGraw–Hill Interamericana editores.
- Eugenio A., (2000). *INTRODUCCIÓN A LA NOMENCLATURA IUPAC DE COMPUESTOS ORGÁNICOS*. Costa Rica: Escuela de Química, Universidad de Costa Rica.
- Flores de Labardini, T. (2008). Química orgánica para nivel medio superior. México: Editorial Esfinge.
- Gamboa Suárez Antonio. (26/02/1995). Polímeros. Educación Química, 1(0), 104-111.
- García Sergio. (2009). Referencias Históricas y Evolución de los Plásticos. Revista Iberoamericana de Polímeros, 10(1), 71-80.

Garritz, R., Gasque, S. y Martínez, V. (2005). Química universitaria. México: Pearson Education de México.

Hein. (2006). Química. México: Editorial Harla.

Hill, J. W., Kolb, D. K. (2000). Química para el nuevo milenio. México: Prentice Hall.

Kenneth W. W., Raymond E. D., y Larry, P. (2011). Química. México: cengage Learning.

López A., Otero R., et al. (2014). Programa de cómputo (cd), Compuestos orgánicos: grupos funcionales, estructura, nomenclatura e importancia, de la primera unidad, del programa de Química iv. 2010– 2011. México: cch – unam Complementaria

López L., et al., (2014). *QUÍMICA IV, PETROQUÍMICA Y POLÍMEROS*. México: CCH-UNAM.

McMurry, J. (2012). Química Orgánica. México: Cengage Learning.

Phillips, J., Stozak, V. (2012). Química. Conceptos y aplicaciones. México: McGraw–Hill Interamericana Editores.

Stevens, Eugene. (2002). Green Plastics: An introduction to the New Science of Biodegradable Plastics. New Jersey: Princeton University Press.

Timberlake, K. (2013). Química general, orgánica y biológica. México: Pearson Educación de México.

Whitten, K. (2008). Química. México: Cengage Learning. González C.,

ACD/Labs; (2008); ChemSketch (freeware); Version 11.02; [software]; obtenido de: <https://www.acdlabs.com/>

Referencias electrónicas:

Consultadas en el 2018

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/petroqui.html>

Instituto Mexicano del Petróleo IMP, “<http://www.imp.mx/petroleo/?imp=tipos>”, (2014). Consultado Junio, 2015.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6970/Petroquimica_final.pdf

<http://www.gas.pemex.com.mx/PGPB/Productos+y+servicios/Petroqu%C3%ADmicos%20b%C3%A1sicos/>

<http://www.cre.gob.mx/documento/1230.pdf>

Anexo 1. Nomenclatura de compuestos orgánicos

Anexo 1. Nomenclatura de grupos funcionales

Alcanos

Para asignar el nombre a los alcanos se debe considerar dos aspectos fundamentales:

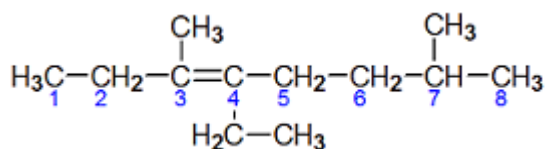
- a) Se le llama **cadena principal** a la cadena continua de átomos de carbono más larga.
- b) Se conocen como **ramificaciones** a los grupos sustituyentes porque parecen sustituir un átomo de hidrógeno en la cadena recta.

A continuación se muestran las reglas de nomenclatura aprobadas por la IUPAC para nombrar alcanos ramificados.

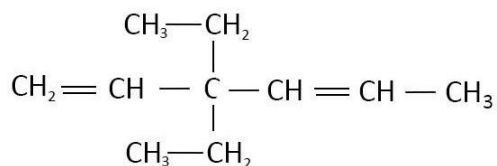
1. Localiza la cadena continua de átomos de carbonos a más larga.
2. Numera cada carbono de la cadena principal.
3. Da nombre a cada sustituyente o ramificación de la cadena ramificación, empleando la terminación "il".
4. Si el sustituyente o ramificación se presentan más de una vez se emplean prefijos como: di, tri, tetra, penta, etc. y se señala la posición de de las ramificaciones.
5. Al nombrar la cadena los prefijos di, tri, tetra, penta, etc., no se consideran para el orden alfabético.
6. Escribe todo el nombre en orden alfabético, empleando guiones para separar números de letras y comas para separar números. No agregues espacios entre el nombre del sustituyente y el nombre de la cadena principal.

como la cadena tiene una cadena de siete carbonos se emplea el prefijo hepta- y como presenta dos dobles enlaces, se utiliza el prefijo di- antes de -eno, por lo tanto el nombre es 2,4-*heptadieno* señalando la posición de los dobles enlaces.

Ejemplos:



4-Etil-3-metil-3-octeno



3,3-Dietil-1,4-hexadieno

Alquinos

Los alquinos de cadena recta y ramificada reciben su nombre al igual que los alquenos. La diferencia radica en que la terminación del nombre de la cadena principal es “**ino**”. Revisa los siguientes ejemplos:

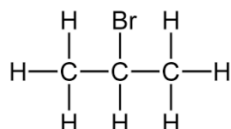
Estructura	Nombre IUPAC
$\text{HC}\equiv\text{CH}$	Etino
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	Propino
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	1-Butino
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	2-Butino
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHC}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-Metil-1-butino
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{C}\equiv\text{CCHCH}_2\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{Cl} \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$	2-Cloro-6-metil-1-butino

<http://www.ejemplos.org/ejemplos-de-alquinos.html>, marzo 2019

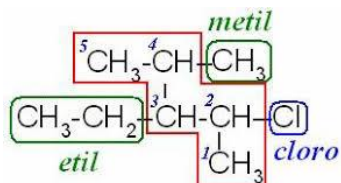
Halogenuros de alquilo

Las moléculas orgánicas que contienen grupos funcionales reciben nombres de la IUPAC, tomando como base la estructuras de los alcanos.

Para nombrar a los halogenuros de alquilo, se indica la posición del halógeno y se adiciona la terminación -o-, por ejemplo, si el prefijo es flúor se cambia por fluoro.



2-Bromopropano



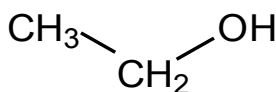
3-Etil-4-metil-2-cloropentano

Alcoholes

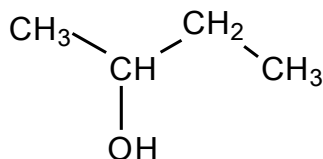
Los nombres de los alcoholes se basan en los nombres de los alcanos, por ejemplo:

Alcano	Alcohol
CH ₄ metano	CH ₃ OH metanol
CH ₃ CH ₃ etano	CH ₃ CH ₂ OH etanol

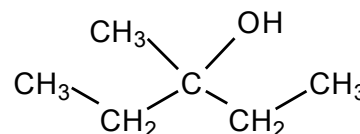
Cuando el grupo hidroxilo –OH, se encuentra en una posición diferente a la del carbono uno de la cadena principal se indicará la posición del hidroxilo. Por ejemplo:



Etanol



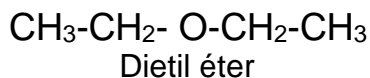
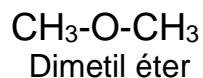
2-Butanol



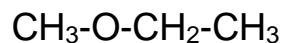
3-metil-3-pentanol

Éteres

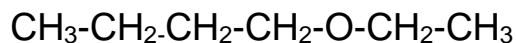
Para nombrar los éteres se emplea la palabra “éter”, si el éter contiene dos cadenas idénticas se nombran primero las dos cadenas seguido de la palabra “éter”, por ejemplo:



Y cuando las cadenas son diferentes se nombran por partes considerando el orden alfabético.



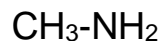
Etilmetil éter



Butiletil éter

Aminas

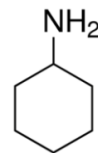
Para nombrar a las aminas, se indica la posición del grupo -NH_2 (amino), cuando existen en la misma cadena más de dos grupos se emplean los prefijos di, tri, tetra, etc. Por ejemplo:



metilamina



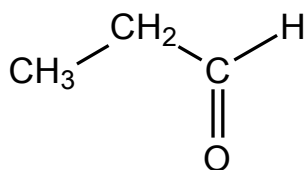
1,3-propandiamina



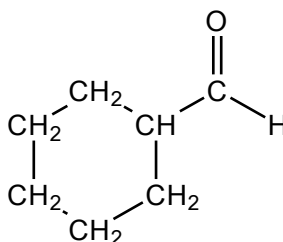
Ciclohexilamina

Aldehidos

Los aldehídos se nombran cambiando la terminación –o del alcano por la terminación –al. Por ejemplo:



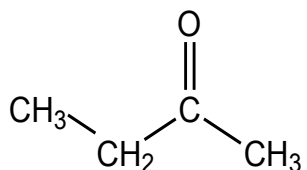
Propanal



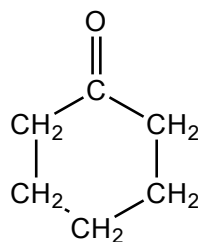
Ciclohexanal

Cetonas

Las cetonas se nombran cambiando la terminación –o del alcano correspondiente por la terminación –ona. Es necesario indicar la posición del grupo carbonilo. Por ejemplo:



2-propanona

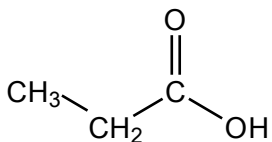


Ciclohexanona

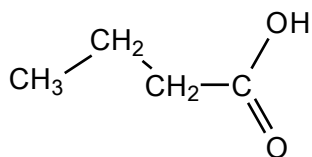
En los ejemplos anteriores se aprecia que se cambia el nombre del alcano propano por propanona y ciclohexano por ciclohexanona.

Ácidos carboxílicos

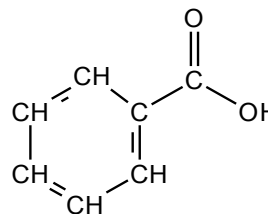
Los ácidos carboxílicos se nombran anteponiendo la palabra ácido seguido del nombre del alcano correspondiente añadiendo la terminación –ico. Por ejemplo:



Ácido propanoico



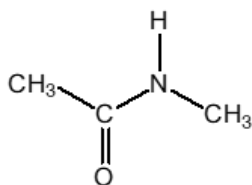
Ácido butanoico



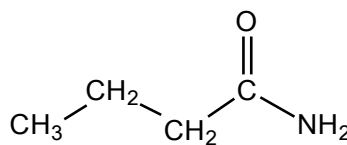
Ácido benzoico

Amidas

Para nombrar a las amidas se escribe el nombre del alcano correspondiente y se omite la -o del alcano correspondiente y se agrega la terminación "amida". Por ejemplo:



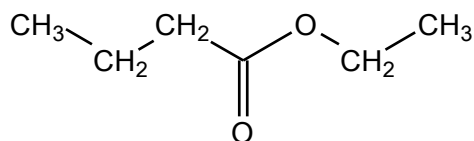
Etanamida



Butanamida

Ésteres

El nombre de un éster se forma con el nombre del ácido cambiando la terminación -ico por -ato, seguida por la preposición de y el nombre del grupo alquilo, como en el siguiente ejemplo:



Butanoato de etilo

Anexo 2. Catalizador Ziegler Y Natta; Una revolución para los polímeros

Otro momento exitoso dentro de la historia de los plásticos fue en 1952, cuando K. Ziegler, premio Nóbel en 1964 junto con G. Natta, descubren que el etileno en fase gaseosa resultaba muy lento para reaccionar. Ambos logran su polimerización de manera más rápida por contacto con determinadas substancias catalizadas a presión normal y temperatura baja. Por su parte, G. Natta descubrió en 1954 que estos catalizadores y otros similares daban lugar a las macromoléculas de los plásticos con un lato ordenamiento.

Karl Ziegel se licenció (1920) y se doctoró (1923) en la Universidad de Marburgo. Su investigación en el campo de los radicales con carbono trivalente y la síntesis de compuestos policíclicos fue premiada con la Medalla Leibig en 1935. Su avance en la síntesis de compuestos cíclicos fue utilizada para la síntesis artificial de almizcle para su uso en perfumería.

En 1936 fue nombrado catedrático y director del Instituto de Químicos de la Universidad de Halle. En ese mismo año trabajó en la Universidad de Chicago como profesor visitante. Entre 1943 y 1969 fue director del Instituto Kaiser Wilhelm (posteriormente Max Planck). Como miembro científico, siguió colaborando posteriormente con el Instituto. Tras la Segunda Guerra Mundial colaboró en la fundación de la Sociedad de Químicos de Alemania, de la que fue presidente por 5 años. También fue presidente de la Sociedad Alemana del Aceite Mineral y la Química del Carbón.

En el Instituto trabajó sobre la síntesis y la reactividad de los compuestos organometálicos de aluminio. Mediante técnicas electroquímicas preparó otros compuestos organometálicos a partir de los derivados de aluminio, como el tetraetilplomo, que se empleó como aditivo a las gasolinas para aumentar su octanaje.

Sin embargo, su descubrimiento más importante lo realizó en 1953 junto a su estudiante E. Holzkamp. En su intento de preparar compuestos de alquilaluminio calentando etileno y trietilaluminio, encontraron que el etileno se convertía completamente en but-1-eno de forma inesperada. Encontraron que se debía a la presencia residual de níquel coloidal proveniente del catalizador empleado previamente en los experimentos de hidrogenación.

Mientras realizaba una investigación básica sobre las reacciones de compuestos que contienen enlaces de carbono y aluminio, descubrió que al añadir sales de determinados tipos de metales como el titanio o el circonio a estos compuestos, se convertían en "catalizadores" (sustancias que aceleran las reacciones químicas) de gran actividad para la polimerización del etileno en condiciones relativamente suaves.

Basándose en el descubrimiento de Ziegler, el químico italiano Giulio Natta, del Instituto politécnico de Milán, demostró que catalizadores similares resultaban eficaces en la polimerización del propileno. Además, dichos "catalizadores de Ziegler-Natta" permitían conseguir un exhaustivo control de las estructuras y la longitud de la cadena de los polímeros de propileno resultantes y, en consecuencia, de sus propiedades. Entre otros logros notorios relacionados con este tipo de catalizadores se incluyen la síntesis de un polímero idéntico al caucho natural.

Este hallazgo condujo al descubrimiento de que la mezcla de compuestos organometálicos con compuestos de algunos metales, producían la rápida polimerización del etileno a presión atmosférica para dar polímeros lineales de alto peso molecular y con interesantes propiedades de plástico. Especialmente útil resultó ser la combinación de alquilaluminio y tetracloruro de titanio.

Anexo 3. Polímeros conductores

Así como en las películas futuristas, algún día, si quisiéramos revisar nuestro correo electrónico desde una ubicación muy remota (a lo mejor en otro planeta) lo podremos hacer desenrollando una lámina plástica con un microprocesador y los mensajes aparecerán y se podrá responder utilizando algún lápiz especial o directamente hablándole.

Este material plástico ya existe. Una de sus formas fue descubierta accidentalmente a principios de la década de 1970, cuando un químico que se encontraba polimerizando acetileno agregó mil veces más catalizador del necesario. En lugar de un caucho sintético, obtuvo una película flexible y delgada. Se asemejaba a un papel metalizado teñido de color rosa y al igual que un metal, conducía la electricidad.

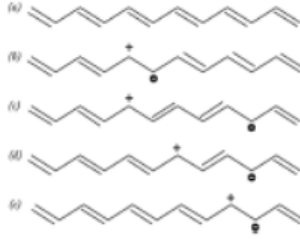
Este químico es Hideki Shirakawa que al investigar el origen de estos sorprendentes cambios y aunque la función del catalizador es favorecer la reacción de polimerización, una cantidad excesiva de este reactivo provocó importantes cambios en la estructura del polímero.

A partir de 1986, el grupo del Profesor Heeger dirigió sus objetivos a la necesidad de conseguir polímeros conductores procesables, sintetizando un gran número de estructuras solubles que conservaban las propiedades ópticas de los metales y los semiconductores.

Por naturaleza los metales conducen la electricidad debido a que sus electrones de valencia se mueven fácilmente de un átomo a otro. La mayoría de los sólidos unidos en forma covalente no conducen la electricidad, puesto que sus electrones de valencia están restringidos a enlaces individuales y no tienen libertad para desplazarse.

Todos los polímeros conductores poseen una característica en común: una cadena larga de átomos de carbono con una hibridación sp^2 , a menudo con átomos de nitrógeno o de azufre incluidos en las cadenas. El poliacetileno, el primer polímero conductor, es también el más simple, compuesto por miles de unidades $-[CH=CH]-$

La alternancia de enlaces dobles y simples significa que cada átomo de C posee un orbital p no hibridado que puede superponerse con el orbital p de cualquiera de los dos lados. Esta disposición permite que los electrones puedan deslocalizarse a lo largo de la cadena como se muestra en la siguiente figura.



Algunos polímeros que tienen en su estructura unidades de insaturación (dobles ligaduras) conducen electricidad sin necesidad de ser mezclados con polvos de metales o carbón. La conductividad en este caso viene del movimiento de electrones de la cadena del polímero.

Sin embargo, cuando se requieren conductividades tan altas, se tratan los polímeros con algunos reactivos químicos que ayudan a la movilidad de los electrones en el polímero. Estos reactivos se llaman “dopantes” (envenenadores), y la conductividad aumenta significativamente con el tratamiento.

El descubrimiento de polímeros conductores, dio nuevas vías de investigación tanto en ámbitos académicos e industriales. El desarrollo de llevar a cabo aplicaciones prácticas de los polímeros han sido rápido, y la gama de las nuevas tecnologías incluye celdas solares de alto rendimiento, condensadores, dispositivos de electroluminiscencia orgánica, lo que representa un nuevo enfoque de la "electrónica plástica".

Los materiales conocidos como polímeros conductores combinan las propiedades eléctricas de los conductores metálicos con las múltiples ventajas de los plásticos. Por este descubrimiento innovador, el Premio Nobel de Química del 2000 fue otorgado a Alan Heeger, Alan MacDiarmid (ambos norteamericanos) y al japonés Hideki Shirakawa.

Los polímeros conductores son materiales con enormes posibilidades de aplicación: ser sustitutos del cobre y otros metales, para generar pantallas de teléfonos celulares y de computadoras portátiles, o para ser utilizados como nervios artificiales, que serían prácticamente inertes dentro del cuerpo humano.

Así que, “polímeros conductores” sería un término que habría resultado absurdo hace tan sólo unos cuarenta años, cuando todo mundo daba por sentado que los plásticos no podían ser otra cosa que aislantes. Nada más cotidiano que utilizar cables eléctricos de cobre aislados por un material plástico, el cual está constituido esencialmente de polímeros. Sin embargo, después de ciertas modificaciones, un polímero puede convertirse en conductor de electricidad.



Alan Heeger, Hideki Shirakawa y Alan MacDiarmid

Por lo que se puede mencionar que el último medio siglo se ha definido como la época de los plásticos (polímeros), pero también como la de los semiconductores y la microelectrónica. Pues bien, la superposición de ambas áreas será, con toda probabilidad, uno de los soportes básicos sobre los que se asiente la tecnología más avanzada del siglo XXI.

Los materiales moleculares y polímeros que presentan “propiedades no convencionales” (fundamentalmente propiedades eléctricas, ópticas o magnéticas) han sido objeto de atención por parte de una amplia comunidad científica internacional durante las últimas tres décadas. Este interés se basa en las potenciales aplicaciones que estos materiales pueden tener en áreas tan diversas como la química, la biología, la física o, en general, la ciencia de materiales. Se trata pues de un campo altamente interdisciplinar cuyo progreso ha dependido, en gran medida, de las interacciones entre disciplinas fundamentales.

Las espectaculares propiedades eléctricas y ópticas de estos polímeros, de origen orgánico, han generado una dedicación intensa de químicos, físicos y tecnólogos en los últimos años con el fin de sintetizar este tipo de materiales, estudiar sus propiedades y aplicarlos industrialmente. Son muchas las aplicaciones: células solares, transistores orgánicos, fotodiodos, pantallas de teléfonos móviles y televisores de pequeño formato y blindajes electromagnéticos, por citar sólo algunas.

La posibilidad de producir componentes electrónicos formados por moléculas orgánicas individuales, permitirá, como se ha dicho ya anteriormente, no sólo la reducción del tamaño de los ordenadores y otros sistemas electrónicos sino también aumentar la velocidad de transmisión de la información. Como muestra de la viabilidad industrial de sus investigaciones Alan J. Heeger ha fundado una empresa, Uniax Corporation, que produce este tipo de polímeros y desarrolla sus aplicaciones. Este modelo de investigador, muy extendido ya en EE.UU., se está imponiendo en Europa.

Así como en el caso de Heeger y sus colaboradores se han tenido grandes avances en esta clase de materiales.

Lee las siguientes noticias

La NANOTECNOLOGÍA es un campo que ha resultado de una elevada investigación para los científicos por las prestaciones y avances que ella trae implícito, por ello planteamos que es uno de los novedosos campos donde se aprecian cambios espectaculares en la fabricación de nuevos materiales, además es la ciencia de fabricar, controlar estructuras, máquinas a nivel y tamaño molecular que sean capaces de construir nuevos materiales átomo a átomo. Su unidad de medida es muy pequeña y se denomina nanómetro, la cual no es más que la milmillonésima parte de un metro (10^{-9}m) y algunos de estos dispositivos se utilizan en la actualidad, por ejemplo podemos plantear uno muy sencillo, los nanotubos, pequeñas tuberías conformadas con átomos de carbono puro (GRAFENO) para diseñar todo tipo de ingenios de tamaño nanoscópico.