



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Plantel Naucalpan

Área de Ciencias Experimentales

**CUADERNO DE TRABAJO DE QUÍMICA IV
PARA PROGRAMA DE APOYO AL EGRESO (PAE)**

(Programa de estudios 2016)

Coordinador: Omar Martínez Díaz

Colaboradores:

Adriana Jaramillo Alcántar

Dulce Parrales Vargas

Gustavo Contreras Pérez

Marlene Parrales Vargas

René Salas Flores

2021

Índice

Presentación	3
Guía de uso	4
CUADERNO DE ACTIVIDADES.....	5
Sesión 1	6
Sesión 2	13
Sesión 3	19
Sesión 4	26
Sesión 5	36
Sesión 6	43
Sesión 7	49
Sesión 8	60
Sesión 9	67
Sesión 10.....	76
CUADERNO DE ESTRATEGIAS.....	81
Estrategia 1	82
Estrategia 2	85
Estrategia 3	89
Estrategia 4	91
Estrategia 5	94
Estrategia 6	98
Estrategia 7	101
Estrategia 8	103

Presentación

Uno de los pilares fundamentales del Colegio de Ciencias y Humanidades ha sido su modelo educativo, un modelo innovador en constante cambio y actualización para buscar la educación de calidad. Una muestra de ello en la actualización de los planes de estudio y los programas de las asignaturas de ciencias experimentales, los cuales se enfocan en desarrollar competencias relacionadas con el quehacer científico en un contexto cercano y actual a los estudiantes.

La asignatura de Química IV está dentro del mapa curricular del colegio para el último semestre del proyecto académico del bachillerato, por lo que se abordan contenidos y aprendizajes que permitirán a los estudiantes tener una transición hacia la educación superior de manera óptima y que le permitirá un buen desarrollo en los primeros semestres de la carrera universitaria que elija, o en su caso, una cultura básica rica y adecuada para su desempeño en el mundo laboral al terminar el bachillerato.

El presente cuaderno de trabajo se diseñó para lograr en el alumnado, un aprendizaje significativo de acuerdo con los propósitos y los contenidos del programa de estudios actualizado de la asignatura, y adecuado a las necesidades del Programa de Apoyo al Egreso respecto al tiempo de clase, sin perder de vista en la premisa principal del modelo educativo del CCH en el que los estudiantes son los sujetos activos constructores de su aprendizaje.

En este material encontrarás propuestas creativas para lograr los aprendizajes indicados en el programa de estudio de una forma sencilla pero que a su vez te permitirá comprender el mundo que te rodea.

Por último, cabe mencionar que en este cuaderno de trabajo encontrarás una rica fuente de recursos que te permitirá aprender y ahondar en las temáticas relacionadas al petróleo, la química orgánica, la síntesis de compuestos químicos y los polímeros, por si tu curiosidad va más allá del aula.

Los autores te desean éxito en tu curso y que este material sea de utilidad para tí.

Guía de uso

Este cuaderno de trabajo surge de la necesidad del colegio por tener material didáctico especializado para los cursos de índole extraordinaria como lo es el PAE, el cual se compone de 10 sesiones intensivas de 4 horas cada una, dando lugar hubo una reducción en el tiempo respecto al curso ordinario, por lo que hay una reestructuración del tiempo destinado para cada sesión y para cada aprendizaje, que es proporcional respecto al tiempo en curso ordinario.

Este cuaderno de trabajo aborda las dos unidades temáticas que componen el programa de estudios de la asignatura Química IV, que son:

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

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

Este material didáctico consta de 2 partes: el cuaderno de actividades en el que encontrarás los recursos y las propuestas para que los estudiantes logren los aprendizajes indicados en el programa de estudios de la asignatura, y el cuaderno de estrategias dirigido hacia los profesores donde está Indicado el tiempo para cada actividad, el orden de dichas actividades, sugerencias de aplicación y algunos recursos de evaluación. Hay que aclarar que esta propuesta aborda todos los aprendizajes marcados en el programa de estudios; sin embargo, el orden de los aprendizajes ha sido cambiado para darle continuidad y sentido al curso de la asignatura.

CUADERNO DE ACTIVIDADES

Química IV

Sesión 1

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

Propósito de la unidad: al finalizar la unidad, el alumno explicará 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.

Aprendizajes de esta sesión:

1. Reconoce la importancia del petróleo y sus derivados como fuentes de productos e intermediarios al indagar información, expresar y argumentar sus ideas relacionadas con el aprovechamiento de este recurso.
2. Reconoce al petróleo como una mezcla compleja de hidrocarburos cuya composición determina sus propiedades y valor económico.

¿Por qué es importante el petróleo?

¿Es importante el petróleo en nuestras vidas? Escribe tu respuesta y justifícala.

Actividad 1

1. Realiza dos dibujos en la siguiente tabla

Todos los productos y cosas que están a tu alrededor	Excluye los productos derivados del petróleo
--	--

--	--

2. ¿Cómo podrías clasificar los productos derivados del petróleo que dibujaste?

Actividad 2.

Lee con atención el siguiente texto en equipo.

El petróleo sirve como materia prima para la industria de gran variedad de productos, además es una de las fuentes de energía más importantes a nivel mundial. Es por ello que en Química IV revisaremos la industria del petróleo y petroquímica.

A nivel mundial, este recurso provee del 2.5% del PIB mundial, representando una cantidad importante a nivel económico, sin embargo, no todos los países poseen petróleo; México se ha caracterizado por poseer yacimientos petrolíferos dentro de su territorio con 10,242.7 Millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMbpce) de reservas probadas al 1 de enero de 2016 que lo posicionan entre los veinte principales países con las reservas de petróleo más grandes en el mundo.

A partir del siglo XX, la industria petrolera ha sido fundamental en México, sobre todo desde la expropiación y la creación de Petróleos Mexicanos (PEMEX) en 1938, que se convirtió en el pilar económico de la nación, que ha requerido de regulación constante de la industria y sus procesos, con el propósito de garantizar la calidad del producto, la administración de los recursos y el cuidado del medioambiente.

Las principales regiones de extracción de petróleo en México son: Tabasco 66% Veracruz 21%, Chiapas 8%, Puebla 3%, Tamaulipas 2%.

Colorea en el siguiente mapa estos estados



¿Qué zona del país es rica en petróleo?

Con base en la lectura, discute con tus compañeros y contesta:

¿Cuál es el impacto económico del petróleo en el país y en el mundo?

¿Cuál será el impacto si el petróleo se termina?

¿Cuál es la importancia del petróleo en nuestra vida diaria?

¿Qué entienden por industria del petróleo?

¿Por qué creen que se le denomine como “oro negro”?

Escribe las conclusiones a las que llegaron

Comparte tus conclusiones con el resto de la clase.

¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?

Actividad 3

Lee con atención el siguiente texto en equipo.

El petróleo nos ha permitido movernos de un lugar a otro, pues es el combustible de muchos de nuestros transportes; asimismo, revisamos que es la base de gran cantidad de productos de nuestro mundo cotidiano.

Este recurso se formó hace millones de años con los restos de plantas y animales muy antiguos sepultados en la Tierra. El calor y la presión en el interior del planeta, convirtieron estos restos en petróleo. Es por ello que debemos especificar que es un recurso no renovable. Su nombre proviene del latín Petroleum, que significa aceite de roca; es un líquido aceitoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos que varía entre un 50 y un 98%, y diversos compuestos orgánicos que contienen oxígeno, nitrógeno y azufre, ya sea en estado sólido, líquido, o gaseoso, estas tres fases pueden pasar de una a otra por efecto de cambio de presión y temperatura.

Propiedades físicas y químicas

- **Densidad.**- El petróleo es más liviano que el agua. Su peso específico es influenciado por factores físicos y por la composición química del crudo. 0.75-0.95 Kgr./lt. Aumenta con el porcentaje de asfalto.
- **Olor.**- Es característico y depende de la naturaleza y composición del aceite crudo. Los hidrocarburos no saturados dan olor desagradable, debido al ácido sulfhídrico y otros compuestos de azufre. Los petróleos crudos tienen olor aromático. En otros aceites el olor varía, dependiendo de la cantidad de hidrocarburos livianos y de las impurezas.
- **Color.**- El color del petróleo varía de amarillo al rojo pardo y negro. Por luz reflejada, el aceite crudo es usualmente verde, debido a la fluorescencia; Los aceites medianos color ámbar; Los aceites más pesados son oscuros. Por lo general, su tonalidad se oscurece con el aumento de su peso específico, que se incrementa al aumentar su porcentaje de asfalto. Los hidrocarburos puros son incoloros, pero a menudo se colorean por oxidación, especialmente los no saturados y de los que contienen N, O, S, además de H y C.
- **Viscosidad o resistencia al flujo.** Se mide por el tiempo necesario para que una cantidad dada de petróleo fluya a través de una pequeña abertura.
- **Volatilidad.**- En el petróleo crudo, depende de los puntos de ebullición de los diversos componentes.
- **Tensión superficial y fuerza capilar.**- Son propiedades físicas que tienen un papel importante en la migración de hidrocarburos a través de las rocas de la corteza terrestre. La tensión superficial del petróleo que contenga gas disuelto es extremadamente baja “las bajas tensiones superficiales tienden a disminuir los efectos de la fuerza capilar en el desplazamiento de petróleo crudo, en medios porosos mediante gases a alta presión”. El agua tiene mayor fuerza capilar que el petróleo; en consecuencia, puede esperarse que el agua ocupa los poros más pequeños, forzando al petróleo hacia los poros mayores.
- **Fluorescencia.**- Es el aspecto que presentan los hidrocarburos líquidos y gaseosos por efecto de los rayos infrarrojos.

Fuente: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Caracteristicas-del-petroleo.html. Última revisión el 18 de febrero de 2021

Considerando la lectura anterior, realiza un mapa conceptual de las propiedades del petróleo

Actividad 4.

Lee la siguiente nota periodística

México produce tres tipos de petróleo:

Cuando hablamos en México de gasolinas y diésel, éstas provienen de dos fuentes; la refinación, en las 6 refinerías que tiene Pemex (Salamanca, Minatitlán, Tula, Ciudad Madero, Salina Cruz y Cadereyta); y la importación, donde también se cuenta la producción generada en la refinaría de Deer Park en Texas, dónde Pemex es socio con Shell y hoy en día parte de su producción es importada a nuestro país.

Ahora bien, cada refinería en el mundo está configurada para procesar petróleo con características y costos que resultan muy diferentes, por ejemplo, procesar el crudo pesado resulta más caro que procesar el ligero.

La referencia que sustenta esta clasificación es la gravedad API (Instituto de Petróleo Americano), que es una “medida de densidad”. • La Gravedad API se basa en la comparación de la densidad del petróleo con la densidad del agua. Por su densidad • A mayor gravedad API el petróleo será más liviano. • Los petróleos ligeros son los más requeridos en el mercado, y al mismo tiempo los de mayor precio.

Los tres tipos de petróleo crudo que exporta México son: • Maya. Pesado con densidad de 22 grados API y 3.3% de azufre en peso. • Istmo. Ligero con densidad de 33.6 grados API y 1.3% de azufre en peso • Olmeca. Superligero con densidad de 39.3 grados API y 0.8% de azufre en peso.

Tanto la proporción por tipo de petróleo como la cantidad de barriles que se producen ha cambiado sensiblemente en los últimos años. Por ejemplo, la caída pronunciada de producción

en el yacimiento de Cantarell que llegó a generar más de 2.2 millones de barriles al día en 2004, hoy su producción no llega a 200 mil barriles diarios.

El tipo de crudo para el que están configuradas las refinerías Salina Cruz, Tula y Salamanca es ligero, el cual es escaso en nuestro país, de hecho, en 2018 importábamos petróleo de EU para su operación y funcionan en promedio a 50 por ciento de su capacidad; Minatitlán, Cadereyta y Madero procesan el crudo pesado, sin embargo, durante agosto de 2019 tuvieron una utilización de 39, 36 y 51 por ciento respectivamente.

La otra forma de suministro son las importaciones que han ido en aumento, de enero a agosto de 2019 corresponde 76 por ciento a gasolinas y 69 por ciento a diésel. Sin embargo, la importación tiene grandes limitantes por la falta de inversión pública o privada en logística de almacenamiento y transporte; para darnos una idea, no llegamos a 4 días de almacenamiento en el país y, en el caso de la zona metropolitana a menos de 30 horas, lo que nos mantiene en un alto riesgo de caer en problemas de desabasto.

Fuente:

<https://heraldodemexico.com.mx/opinion/2019/11/21/mexico-produce-tres-tipos-de-petroleo-maya-istmo-olmeca-134023.html>

Busca la información pertinente y completa la tabla comparativa con los tipos de petróleo mexicano

Propiedad	Petróleo mexicano		
	Maya	Olmeca	Istmo
color			
fluidez			
densidad			
aspecto			
contenido			

Con base en la lectura, contesta las siguientes preguntas:

¿Cómo relacionas los tipos de petróleo con su valor económico?

¿Por qué procesar el crudo pesado resulta más caro que procesar el ligero?

¿Qué tipo de sustancia es el petróleo: elemento, compuesto o mezcla?, justifica tu respuesta

Al considerar la composición del petróleo ¿cuál será el método de separación de sus componentes?

Actividad 5.

Observa con atención el siguiente video que describe la actividad experimental para la separación del petróleo y realiza la Ve de Gowin por equipo.

<https://www.youtube.com/watch?v=UQh6q--k0PU>

Esquema de la Ve de Gowin



Química IV

Sesión 2

Aprendizajes de esta sesión:

3. 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.

¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?

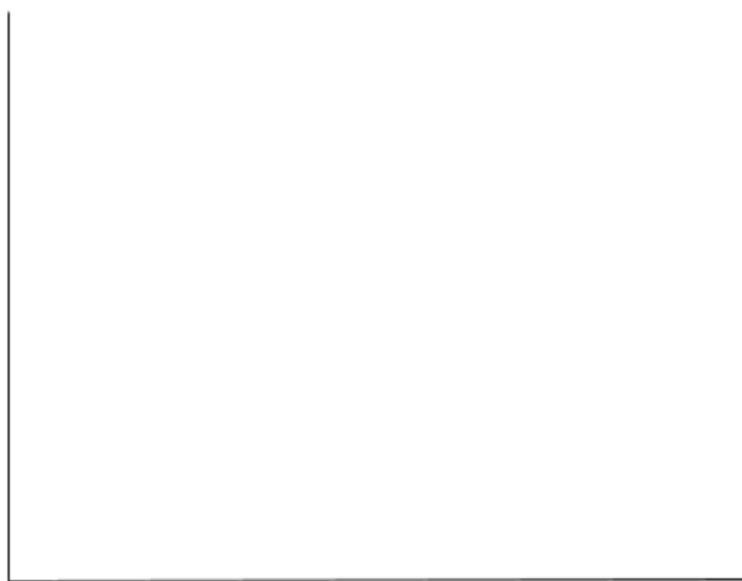
Actividad 1.

El proceso de destilación se basa en la diferencia de puntos de ebullición de los componentes del petróleo. Indaga y completa la siguiente tabla que incluye compuestos que contiene el oro negro

Nombre compuesto	fórmula	masa molecular	punto de fusión	punto ebullición
metano				
etano				
propano				
butano				
gasolina				
nafta				
keroseno				
gasóleo				

Con base en los datos de punto de ebullición y fusión, grafica los datos.

Temperatura °C



Sustancia

¿Cómo aumenta la temperatura de ebullición?

Los compuestos anteriores, ¿serán solubles en agua? ¿Por qué?

Concluye ¿Cuál es la relación entre los puntos de fusión y ebullición con el número de átomos de carbono y su masa molecular?

Actividad 2.

Lee con atención el siguiente texto.

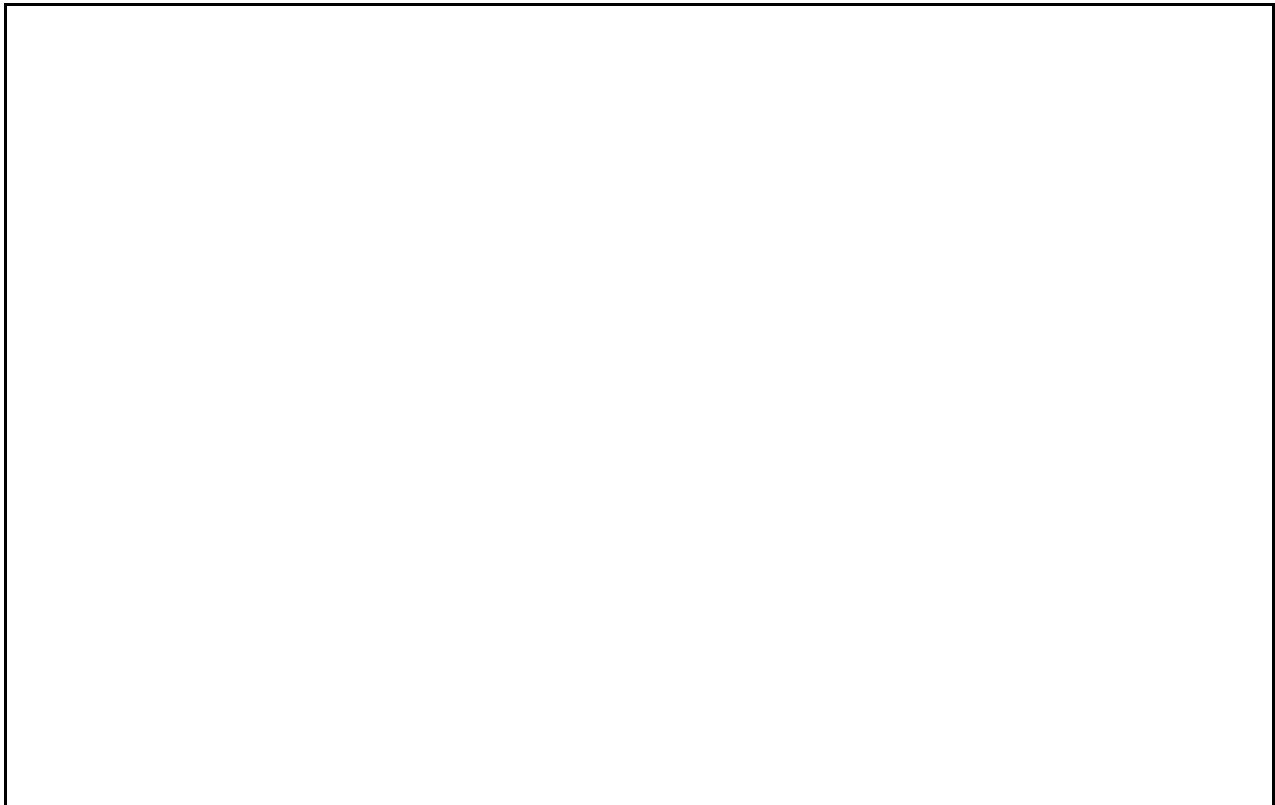
Por lo general, el petróleo crudo requiere de más de una operación para la fabricación de los productos finales. Por consiguiente, una refinería consiste de diversas unidades procesadoras individuales de diseño y operación específicas, para producir competitivamente los productos que el mercado exige y que pueden variar de semana a semana.

La refinación del crudo involucra una serie de procesos tanto físicos como químicos a los cuales se somete el petróleo crudo, los productos que se obtienen de ellos tienen diferentes rendimientos ya que estos dependen del origen del crudo; para ajustar estos rendimientos al patrón de consumo algunas de las fracciones se someten a diversos procesos de conversión. Estos procesos de conversión se aplican con el objeto de obtener productos más ligeros, mediante transposiciones moleculares, cuyo valor comercial es mayor. Estos procesos pueden ser de tres tipos: procesos de destilación, procesos de desintegración y procesos de purificación.

Revisa el siguiente video para que observes cuales son las propiedades de algunos de los crudos y el proceso que se sigue para la obtención de algunos subproductos.

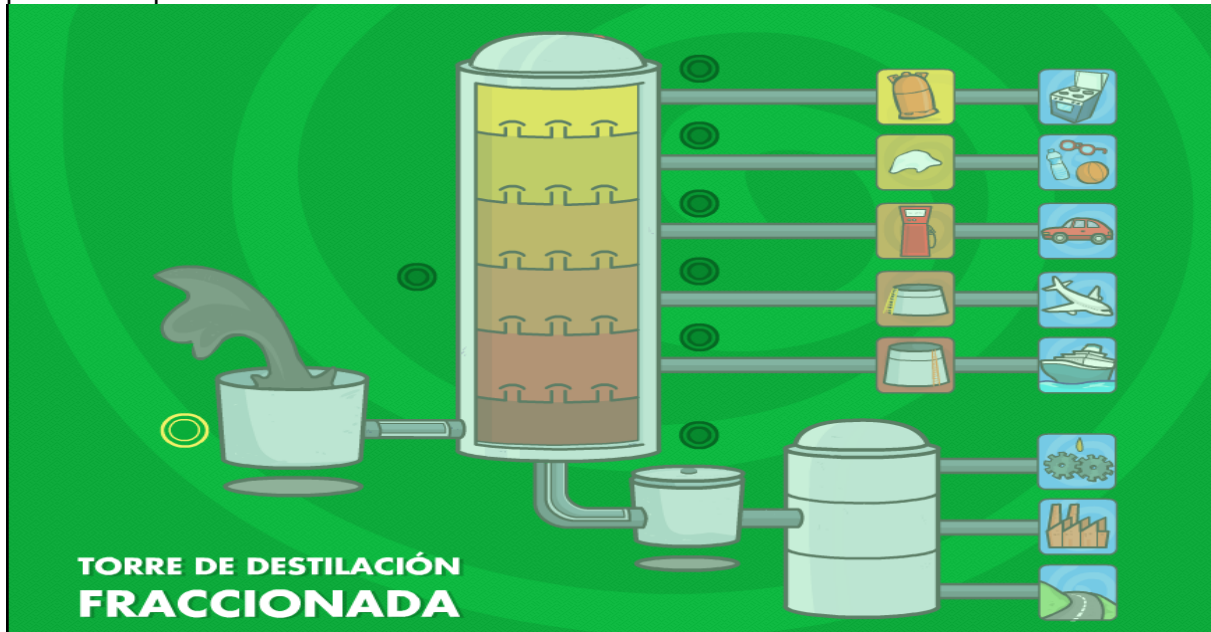
<https://www.youtube.com/watch?v=tFJ064TLW4E>

Después de observar el video, realiza un diagrama de flujo del proceso, considera agregar los productos generados en cada etapa, puedes colocar imágenes, dibujos o simplemente cuadros con palabras. En seguida coméntalo con tus compañeros y con base en ello, realiza mejoras a tu diagrama.



Actividad 3. Ingresa al siguiente video de la torre de destilación
<https://www.youtube.com/watch?v=wTRGiQU-NNM>

Luego, completa el siguiente esquema las con las características de cada subetapa y los productos que son obtenidos



Fracción de petróleo	Tamaño del hidrocarburo	Masa molecular

¿Cuál es el fundamento de la separación de la mezcla en la torre de destilación?

Actividad 4. En equipos de 3 integrantes, exploren la página electrónica de productos petroquímicos de

PEMEX <https://www.pemex.com/comercializacion/productos/Paginas/default.aspx>

En seguida, elijan una industria como: textil, química, farmacéutica, entre otras; a partir de ello elijan un producto y realicen una infografía donde incluya sus características, usos y aplicaciones, precio, transporte y distribución, así como el proceso de obtención.

Evalúa la infografía realizada de uno de tus compañeros con base en la siguiente lista de cotejo:

Equipo: _____

Aspecto a evaluar	Cumple	No cumple
Considera un producto petroquímico e incluye su proceso productivo		
Son especificados los usos, aplicaciones y características		
Incluye el precio, transporte y distribución		
Tiene un orden coherente y pertinente		
Es creativo el diseño		
Incluye las fuentes de información consultadas en formato APA		
No contiene faltas ortográficas		

Socializa con tus compañeros tu infografía

Con base en las infografías presentadas por tus compañeros contesta lo siguiente:

Producto	Características	Estructura química	Proceso de obtención	Usos y aplicaciones

--	--	--	--	--

¿Cuáles son los productos petroquímicos más costosos? ¿Por qué?

Química IV

Sesión 3

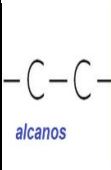
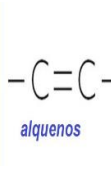
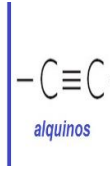
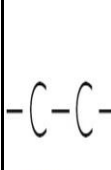
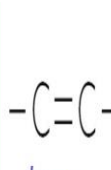
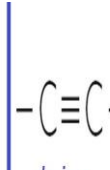
Aprendizajes para esta sesión:

4. 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.
5. Explica la formación de un gran número de compuestos de carbono, a partir de las propiedades atómicas de este elemento.

¿Cómo se clasifican y representan los petroquímicos básicos?

Actividad 1. Lee el siguiente texto y llena la tabla que se encuentra al final

Como hasta ahora hemos visto, el petróleo está compuesto por hidrocarburos, que son compuestos orgánicos formados por carbono e hidrógeno, se clasifican en aromáticos y alifáticos. Las sustancias alifáticas se caracterizan por poseer una estructura lineal, entre los que se encuentran los compuestos: alcanos, alquenos y alquinos, algunas de sus características se presentan en la siguiente tabla comparativa.

	ALCANOS	ALQUENOS	ALQUINOS
Tipo de enlace entre carbonos	Sencillo	Doble	Triple
Fórmula general	$C_n H_{2n + 2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n - 2}$
Nomenclatura terminación	-ano	-eno	-ino
Conocidos como	Parafinas	Olefinas	acetilénicos
Estructura		  	  

Para nombrar a los hidrocarburos **alifáticos se utilizan una serie de prefijos** (al comienzo del nombre) y sufijos (al final del nombre) que señalan la cantidad de enlaces y átomos.

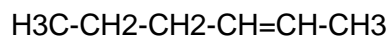
Los prefijos dependen de la cantidad de átomos de carbono presentes en la cadena

No. átomos de carbono	prefijo
1	Met
2	Et
3	Prp
4	But
5	Pent
6	Hex
7	Hept
8	Oct
9	Non

Los sufijos dependen de la cantidad de enlaces entre carbono y carbono, por ejemplo, los alcanos, son sustancias alifáticas saturadas cuyo sufijo es ANO. Nombremos un compuesto: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$; observamos que tiene 2 carbonos, por tanto será el prefijo "et-" y tiene un enlace sencillo, de esa forma el sufijo será "-ano"; el nombre final será ETANO.

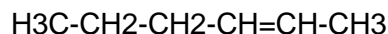
Cuando hablamos de alifáticos insaturados, se encuentran los alquenos y alquinos, porque poseen dobles y triples enlaces, según corresponda. Nombremos los siguientes compuestos: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$, tiene 2 átomos de carbono y un enlace doble; por lo tanto, el nombre será eteno. Para el compuesto $\text{CH}\equiv\text{CH}$, tiene 2 átomos de carbono y un triple enlace, su nombre será etino.

En los casos de los alifáticos insaturados, es importante que para nombrar la posición en la que se encuentran los dobles o triples enlaces, debemos comenzar a contar la cadena del lado donde esté más cercana a está. Veamos un ejemplo:



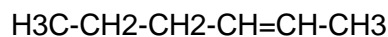
analicemos, posee 6 átomos de carbono, y un doble enlace, por lo tanto, se llamaría hexeno; sin embargo, el doble enlace se encuentra casi a la mitad del compuesto; por tanto, debemos especificar su posición, podemos contar de dos formas, pero recuerda que elegiremos la que esté más cercana al doble enlace.

Si nombramos de izquierda a derecha se llamaría 4-hexeno



1 2 3 4 5 6

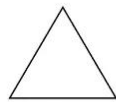
Pero, si nombramos de derecha a izquierda se llamaría 2-hexeno;



6 5 4 3 2 1

Vemos que la última, es donde se encuentra más próxima, por lo tanto, esa sería el nombre correcto.

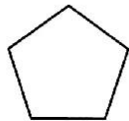
Los hidrocarburos aromáticos, se caracterizan por poseer estructuras cíclicas, para nombrarlos se emplea la nomenclatura anterior, solo se agrega antes del prefijo la palabra ciclo. Por ejemplo:



Ciclopropano



Ciclobutano



Ciclopentano



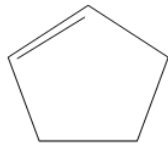
Ciclohexano



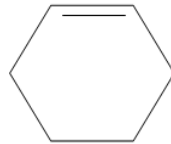
Ciclopropeno



Ciclobuteno



Ciclopenteno



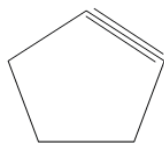
Ciclohexeno



Ciclopropino



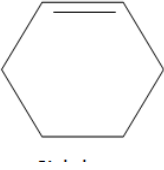

Ciclobutino



Ciclopentino

Completa la siguiente tabla con base en lo revisado

Hidrocarburo	Tipo de hidrocarburo	Enlace sencillo, doble o triple	Número de átomos de carbono	Nombre
$H_2C=CH-CH_2-CH_3$				
$H_3C-C\equiv CH$				
CH_3-CH_3				
$H_3C-CH_2-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$				

				
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$				
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$				
$\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$				
				
$\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$				
CH_4				
$\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$				
$\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$				

Actividad 2.

Después de lo revisado en estas dos clases escribe ¿Cuál es la importancia del petróleo?

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

Actividad 3.

Responde ¿Qué hace tan especial al elemento carbono?

Actividad 4.

Lee el siguiente texto.

CONTEXTO GENERAL

La química orgánica es la química de los compuestos del carbono. El nombre engañoso *orgánico* es una reliquia de los tiempos en los que los compuestos químicos se dividían en dos clases: Inorgánicos y Orgánicos, según de donde provenían. Los compuestos inorgánicos eran aquellos que provenían de los minerales y los orgánicos los que se obtenían de fuentes vegetales y animales, o sea: de materiales producidos por organismos vivos. En efecto, hasta más o menos 1850, muchos químicos creían que los compuestos orgánicos debían tener su origen en organismos vivos y en consecuencia, jamás podrían ser sintetizados a partir de sustancias inorgánicas.

Los compuestos de fuentes orgánicas tenían esto en común: Todos contenían al elemento carbono. Aún después de que quedó establecido que estos compuestos no necesariamente debían provenir de fuentes vivas, ya que podían hacerse en el laboratorio, resultó conveniente mantener el nombre orgánico para describirlos, así como también compuestos similares, reteniendo hasta la fecha esta división entre compuestos inorgánicos y orgánicos.

Aunque aún hoy muchos compuestos del carbono se aíslan más convenientemente de fuentes vegetales y animales, la mayoría de ellos se obtienen por síntesis. A veces, se sintetizan de sustancias inorgánicas, tales como carbonatos y cianuros, pero más a menudo se parte de otros compuestos orgánicos. Existen dos grandes fuentes de las que se pueden obtener sustancias orgánicas simples: El petróleo y el Carbón (ambas son orgánicas en el sentido tradicional, puesto que son producto de la descomposición de plantas y animales). Estas sustancias simples se emplean como elementos constructivos a partir de los cuales se pueden obtener compuestos más complicados.

Reconocemos el petróleo y el carbón como los combustibles fósiles, acumulados durante milenios e irremplazables, y que se están consumiendo a una velocidad alarmante para poder satisfacer nuestras crecientes demandas de energía. Afortunadamente, sin embargo, hay una fuente alternativa de energía, la nuclear, pero ¿Donde hemos de encontrar una reserva sustitutiva para materias primas orgánicas?

¿Que tienen de especial los compuestos del Carbono que justifiquen su separación de todos los demás ciento y tantos elementos del Sistema Periódico? Parcialmente a menos la respuesta parece ser esta: Existen muchísimos compuestos del Carbono y sus moléculas pueden ser muy grandes y complejas.

El número de compuestos que contienen carbono, es varias veces mayor que el número de sustancias que no lo contienen. Estos materiales orgánicos han sido divididos en familias que, en general, no tienen equivalentes entre los inorgánicos. Se conocen moléculas orgánicas que contienen miles de átomos, cuyo arreglo puede ser muy complicado, aún en moléculas relativamente pequeñas. Uno de los principales problemas en química orgánica es encontrar

cómo se ordenan los átomos en las moléculas, o sea, determinar las estructuras de los compuestos.

Existen muchas formas para la descomposición de estas moléculas complicadas o de reordenamiento para generar moléculas nuevas; hay muchas posibilidades para agregar átomos a moléculas o de sustitución de átomos nuevos por antiguos. Parte importante de la química orgánica se dedica a encontrar cuales son estas reacciones, cómo suceden y cómo pueden emplearse para sintetizar sustancias que queremos. Pero **¿Qué propiedad tan especial posee el Carbono como para permitirle formar tantos compuestos?** La respuesta a esta interrogante le vino a August Kekulé en 1854 en Londres durante un viaje en ómnibus.

Una tarde hermosa de primavera regresaba con el último ómnibus, como siempre afuera por las calles desiertas de la metrópoli, las que a otras horas están llenas de vida. Me distraje y ¡mirad! Los átomos brincan ante mis ojos..... Veía ahora, frecuentemente, dos átomos más pequeños unidos, formando un par, veía como uno más grande aceptaba dos más pequeños, cómo uno aún mayor sujetaba a tres p aún a cuatro de los más pequeños, mientras el conjunto continuaba arremolinándose en una danza vertiginosa. Vi los más grandes formando una cadena..... Ocupe parte de la noche vertiendo al papel al menos esbozos de estas formas soñadas. (August Kekulé, 1890.)

Los átomos de carbono pueden unirse entre sí hasta un grado que es imposible para átomos de cualquier otro elemento. Pueden formar cadenas de miles de átomos o anillos de todos los tamaños; estas cadenas y anillos pueden tener ramificaciones y uniones cruzadas. A los carbonos de estas cadenas y anillos se unen otros átomos principalmente hidrógeno y además también flúor, cloro, bromo, yodo, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y muchos otros.

Cada arreglo atómico diferente corresponde a un compuesto distinto y cada compuesto tiene su conjunto de características químicas y físicas. No es sorprendente que hoy en día se conozcan alrededor de un millón de compuestos del carbono y que se hagan miles más cada año. No es sorprendente que el estudio de su química sea un campo especializado.

Tomado de: Morrison, R.T. y Boyd, R.N. (2001) Química Orgánica, 5ª. Edición, México, Ed. Addison Wesley Longman de México.

Con base en el texto anterior, explica qué es la Química Orgánica y que importancia tienen en nuestras vidas el carbono y los compuestos que éste forma al enlazarse con átomos de hidrógeno y otros.

¿Qué hace diferente al Carbono de los demás elementos, que le permite combinarse tan fácilmente con otros elementos?

Actividad 5.

Indaga y realiza un Mapa Conceptual que contemple los siguientes conceptos y sus respectivas definiciones a fin de encontrar la relación de estos y la importancia que tienen y que distinguen al Carbono de cualquier otro elemento de la tabla periódica.

- Distribución electrónica.
- Radio atómico.
- Electrones de valencia.
- Electronegatividad.
- Concepto de orbital.
- Enlace covalente.

Química IV

Sesión 4

Aprendizajes de esta sesión:

6. Comprende la geometría de los compuestos del carbono en relación con la formación de enlaces sencillos, dobles y triples.
8. Establece la diferencia entre la isomería estructural y la geométrica de los compuestos orgánicos, para comprender su importancia en los seres vivos.
9. 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.

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

Actividad 1.

Revisa el video el carbono un elemento fascinante (febrero 2021) disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=84R7KzMuhiM>

1. Realiza un cuadro sinóptico a partir de las propiedades físicas y químicas que caracterizan al elemento Carbono como:
 - Tetravalencia
 - Concatenación

- Enlace Sencillo
- Enlace Doble
- Enlace Triple

2. Con base en las propiedades estudiadas que posee el elemento Carbono, establece porque es posible encontrar y sintetizar una gran cantidad de compuestos de carbono a diferencia de los compuestos químicos inorgánicos.

¿Por qué razón la vida se ha desarrollado sobre los compuestos del carbono y no sobre los del silicio? ¿Por qué los derivados del silicio son tan poco numerosos frente a los derivados del carbono? La existencia en el silicio de ocho electrones internos adicionales respecto del carbono hace que los electrones externos (de valencia) responsables del enlace químico estén más alejados del núcleo y, por tanto, atraídos por él más débilmente. Ello se traduce en que la fuerza de los enlaces del silicio es comparativamente menor; particularmente lo es el enlace Si-Si (cuya energía de enlace es aproximadamente la mitad de la del enlace C-C), lo que le convierte en más reactivo, es decir, menos estable químicamente. A lo que hay que agregar, que al tener el enlace C-C mayor energía de enlace, de esta misma forma se va a requerir mayor energía para romper dicho enlace, por lo cual estos son, como se dijo, más estables que los enlaces Si-Si.

La característica principal que tiene el átomo de carbono y que no tiene el resto de los elementos químicos, o lo poseen escasamente como es el caso del silicio, es la concatenación, es decir, la facultad de enlazarse o unirse consigo mismo formando grandes cadenas o anillos muy estables. Esta propiedad conduce a un número casi infinito de compuestos de carbono, siendo los más

comunes los que contienen carbono e hidrógeno. Esto se debe a que el carbono puede formar como máximo cuatro enlaces, lo que se denomina tetravalencia.

3. Realiza un modelo donde describas el comportamiento de enlace entre C-C y Si-Si, del texto anterior.

Enlace C-C	Enlace Si-Si

Actividad 2. Lee el siguiente texto y contesta lo que se te pide

Como recordarás de la sesión pasada, ciertos compuestos orgánicos sólo contienen dos elementos en su constitución: hidrógeno y carbono, razón por la cual se conocen como hidrocarburos. Basados en su estructura, los hidrocarburos se dividen en dos clases principales: alifáticos y aromáticos. Los primeros se subdividen en familias: alcanos, alquenos y alquinos y sus análogos cíclicos (cicloalcanos, etc.)

Basado en la clasificación anterior investiga y escribe la fórmula química de 5 compuestos de tipo Alifático y 5 compuestos de tipo Aromático y colócalos en la siguiente tabla.

HIDROCARBUROS

ALIFÁTICOS	AROMÁTICOS

Con base a lo revisado, describe por qué el carbono logra generar largas cadenas de hidrocarburos.

Actividad 3. Lee con atención el siguiente texto y llena la tabla que se encuentra al final.

Geometría de los compuestos del Carbono. ¿Por qué es importante conocerla?

La geometría molecular es la disposición tridimensional de los átomos que conforman una molécula. Es muy importante conocer correctamente la geometría de una molécula, ya que está relacionada directamente con la mayoría de las propiedades físicas y químicas, por ejemplo, punto de ebullición, densidad, solubilidad, etc.

Si conocemos la estructura de Lewis de una molécula, podremos predecir su geometría utilizando la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia. Esta teoría se basa en el hecho que los electrones tienden a repelerse entre sí (por similitud de cargas). Por tal motivo, los orbitales que contienen a los electrones se orientan de tal forma que queden lo más alejados entre sí.

Geometría Tetraédrica: Esta geometría equivale a cuatro pares de electrones alrededor de un átomo central, ubicados con una separación máxima equivalente a un ángulo de $109,5^\circ$.

Geometría Trigonal Plana: Esta geometría equivale a tres pares de electrones en torno a un átomo central, separados por un ángulo de 120° .

Geometría Lineal: Esta geometría equivale a dos pares de electrones alrededor de un átomo central, localizados en lados opuestos y separados por un ángulo de 180° .

Basados en esta información, deduzca la geometría de los siguientes tres compuestos

Compuesto	Estructura desarrollada	tipo de geometría
C ₂ H ₄		
C ₂ H ₂		
CH ₄		

Actividad 4. Para visualizar la geometría revisa el simulador de geometría molecular (Ferero 2021) disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html

Realiza las estructuras de los siguientes compuestos y escriba en los espacios la geometría observada en el simulador.

Compuesto	Geometría molecular
C ₂ H ₂	

C ₂ H ₂	
CH ₄	

Replica estas estructuras tridimensionales utilizando esferas de unicel y palillos para distinguir los átomos constituyentes de los compuestos. Además, considera los hidrocarburos que escribiste en la actividad 5.

Con ello, describe por qué razón cambia la geometría de acuerdo con el tipo de enlace entre carbono-carbono

- Para saber más revisa: Hidrocarburos, las propiedades del carbono. Khan Academy en Español (febrero 2021) disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=lkqxo5Hi-qq>

Actividad 5. Lee el Siguiete texto y realizar los modelos que se te piden.

El carbono existe en la naturaleza como diamante, grafito y carbono amorfo, los cuales son elementos sólidos con puntos de fusión extremadamente altos, e insolubles en todos los disolventes a temperaturas ordinarias. Las propiedades físicas de las tres formas del carbono difieren considerablemente. El diamante es el más duro que se conoce; cada átomo está unido a otros cuatro en una estructura tridimensional. Los átomos del diamante constituyen una red tridimensional que se extiende a lo largo de todo un cristal, lo cual le hace poseer la mayor dureza de toda la naturaleza. Además, es incoloro, no conductor de la electricidad, pesado, frágil, exfoliable e insoluble. Es muy apreciado en joyería y para ciertas aplicaciones industriales. Sus principales yacimientos se encuentran en la República Sudafricana, Brasil, Zaire, Botswana y Federación Rusa.

Otra de las formas en que se presenta es el carbono grafito está formado por capas de carbono compuestas por anillos hexagonales de átomos, capaces de deslizarse una sobre la otra, por lo que puede usarse como lubricante. Además, tiene un color negro o gris oscuro, un brillo poco intenso, es graso al tacto y buen conductor de calor y electricidad. Se usa en la fabricación de electrodos, crisoles refractarios, minas de lápices y productos lubricantes.

Investiga sus estructuras del diamante y grafito, replícalas con esferas de unicel y palillos, finalmente escribe el modelo en el siguiente espacio.

Actividad 6. Lee con atención el siguiente texto.

Las reacciones químicas más abundantes para los hidrocarburos son las de sustitución, adición y combustión. A diferencia de lo que sucede con los alcanos, los hidrocarburos no saturados si son bastante reactivos pues poseen enlaces de tipo múltiple como pueden ser los doble o triples enlaces entre carbonos. La densidad electrónica que se acumula provocada por los enlaces de este tipo hace que se vean favorecidos los ataques por distintos reactivos.

Los hidrocarburos de tipo saturado, son por lo general, compuestos con poca reactividad debido a la alta energía de activación que se necesita para romper los enlaces entre carbonos y entre carbono e hidrógeno. Por lo cual, es de esperar que las reacciones de este tipo de hidrocarburos sucedan mayormente de forma lenta, por lo que se suele trabajar a altas presiones y temperaturas, además de añadir catalizadores para ayudar a que las reacciones tengan lugar.

En el caso de los hidrocarburos aromáticos los átomos de carbono del benceno son homogéneos frente a los anillos bencénicos sustituidos, los cuales pueden ser atacados en distintas posiciones dependientes de la naturaleza y colocación de los sustituyentes. Los compuestos aromáticos son los constituidos por el benceno y los compuestos de comportamiento químico similar. Las propiedades aromáticas son las que distinguen al benceno de los hidrocarburos alifáticos. Recordando que la molécula bencénica es un anillo: de un tipo muy especial.

Los hidrocarburos aromáticos se caracterizan por su tendencia a la sustitución electrofílica. Además, estas reacciones de sustitución son características de anillos aromáticos dondequiera que aparezcan, independiente de los otros grupos funcionales que la molécula pudiera contener. Estos últimos afectan a la reactividad de los anillos aromáticos, y viceversa. Adicionalmente existe un área de estudio fundamental sin la cual el comportamiento de los compuestos químicos orgánicos no tendría explicación. Y esta se conoce con el nombre de estereoquímica, la cual es el estudio de la distribución espacial de los átomos que componen las moléculas y el cómo afecta esto a las propiedades y reactividad de dichas moléculas. También se puede definir como el estudio de los isómeros, los cuales son compuestos químicos con la misma fórmula molecular pero de diferentes fórmulas estructurales.

Actividad 7. Con base en la lectura que antecede este apartado, investigue los siguientes conceptos:

Isomería Estructural:

De cadena, posición y función:

Isomería Geométrica cis-trans:

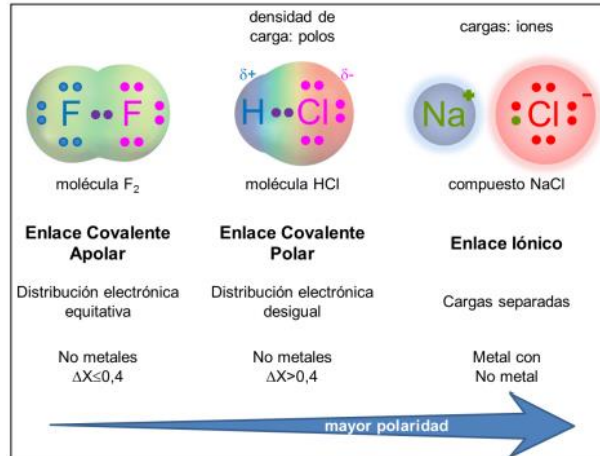
Propiedades de isómeros, estructurales y geométricos:

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

Actividad 8. Realiza la siguiente lectura

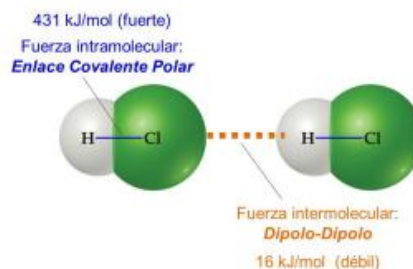
Comparación entre los enlaces

Los enlaces presentan diferente polaridad: los enlaces covalentes apolares no presentan diferencias en la densidad electrónica, los enlaces covalentes polares en cambio presentan mayor densidad electrónica en el átomo más electronegativo generando polos y finalmente en el extremo de la escala se encuentra el enlace iónico que presenta átomos con carga llamados iones. Esta diferencia en la polaridad es decir en la estructura microscópica, dará lugar a diferentes interacciones entre las sustancias y por tanto diferencias en las propiedades físicas macroscópicas.

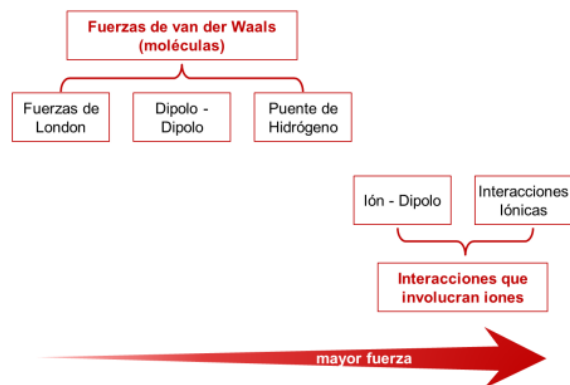


Fuerzas de van der Waals: dipolo-dipolo, dipolo inducido, puentes de hidrógeno

Las moléculas que presentan enlaces covalentes polares o apolares interactúan entre sí debido a las fuerzas de atracción que se generan. A estas fuerzas intermoleculares (entre moléculas iguales o diferentes) les llamamos Fuerzas de van der Waals. Esta atracción de carácter electrostático a pesar de ser considerablemente más débil que el enlace covalente da cuenta de las propiedades físicas observables de la materia especialmente en el caso de líquidos y sólidos dado que es una atracción de corto alcance y requiere que las moléculas se encuentren muy cerca entre sí



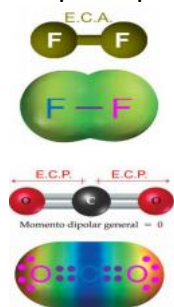
Las fuerzas o interacciones de van der Waals pueden ser de tres tipos según el tipo de moléculas que interactúen: fuerzas de dispersión de London, fuerzas dipolo-dipolo, y fuerzas puente de hidrógeno. La fuerza de estas interacciones varía con la polaridad y masa molar de las moléculas. También ocurren interacciones que involucran iones



Polaridad de las moléculas Las moléculas se pueden clasificar como moléculas polares o como moléculas no polares (llamadas también apolares).

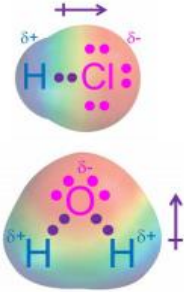
Moléculas apolares

Las moléculas no polares son aquellas en las que coincide el centro de distribución de las cargas positivas y negativas. Todas las moléculas que tienen exclusivamente enlaces covalentes apolares (E.C.A) se clasifican como moléculas apolares. Si presentan enlaces covalentes polares (E.C.P) se tendrá en cuenta su geometría. Como ejemplos de moléculas apolares tenemos las moléculas diatómicas como F_2 , N_2 , y poliatómicas como el dióxido de carbono, CO_2 y solventes como la gasolina, tolueno y cloroformo. Observemos que a pesar de que el dióxido de carbono CO_2 tiene dos enlaces covalentes polares su disposición simétrica y perfectamente opuesta permite que el efecto de la polaridad de uno de los enlaces C-O se anule con el otro enlace C-O tal que la polaridad total sea nula.



Moléculas polares

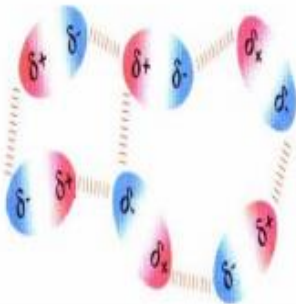
Las moléculas polares llamadas también dipolos son aquellas en las que no coincide el centro de distribución de cargas positivas y el de las negativas. Las moléculas requieren tener al menos un enlace covalente polar y si tienen más de estos enlaces debe considerarse su geometría. Como ejemplos de moléculas polares tenemos las moléculas diatómicas como HCl, o HF y poliatómicas como el agua, H_2O , la acetona CH_3COCH_3



A diferencia del CO_2 en el cual ambos enlaces C-O con un ángulo de 180° anulaban mutuamente su polaridad, la geometría angular del agua hace que los enlaces O-H estén separados por un ángulo de $104,5^\circ$ por lo cual no quedan perfectamente alineados y opuestos y no se anula la polaridad. Por el contrario esta aumenta debido a la presencia de pares de electrones no enlazados en el oxígeno.

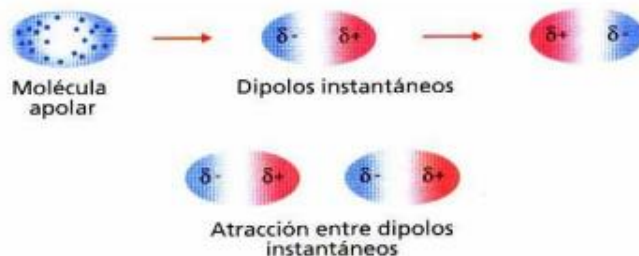
Fuerzas Dipolo - Dipolo

Ocurre cuando interactúan dos moléculas polares (llamadas también dipolos permanentes) sean iguales o diferentes. Cuando dos moléculas polares se acercan una a la otra tienden a alinearse de tal forma que el polo positivo de una molécula está dirigido hacia el polo negativo de la otra molécula polar. Se genera así una fuerza de atracción electrostática que mantiene unidas a las moléculas. Son la causa de algunas propiedades como los puntos de ebullición y de fusión de sustancias polares, que tienden a ser más altos que los de las sustancias no polares de pesos moleculares similares. Ejemplos: anhídridos (CO , SO_2), haluros de hidrogeno (HCl , HBr), éter, etc.) En general cuanto más polar sea la molécula más fuertes serán las fuerzas dipolo-dipolo.



Fuerzas de atracción de London

Las moléculas apolares se llaman así porque no tienen polos. Sin embargo una molécula apolar puede formar polos en un instante dado debido al movimiento constante de los electrones que distorsionan la densidad electrónica de la nube alrededor del núcleo. A esta distorsión se le llama polarización y genera la formación de dipolos temporales o instantáneos. Este dipolo instantáneo a su vez polariza a las moléculas vecinas formando nuevos dipolos (dipolo inducido). Esta fuerza de atracción aunque temporal es suficiente para generar atracción entre moléculas apolares a corta distancia. Permite así explicar por ejemplo la condensación de gases de moléculas apolares diatómicas como el oxígeno O_2 o el nitrógeno N_2 , de especies monoatómicas como el helio He y también de moléculas poliatómicas como el metano CH_4 , CO_2 , SO_3 , etc.



Es la única fuerza intermolecular que presentan las moléculas apolares. En general cuanto más fácilmente se polarice una molécula y cuanto mayor sea su masa molar serán más intensas las fuerzas de London.

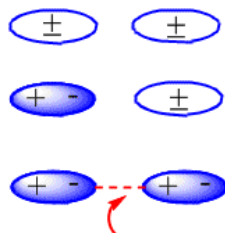
Los hidrocarburos

Los hidrocarburos de 1 a 4 átomos de carbono son gases a temperatura ambiente, pero los de 5 a 10 átomos son líquidos y más de 10 átomos de carbono son sólidos.

En fase líquida existen fuerzas de atracción entre moléculas que las mantiene unidas. Para pasar a fase gas la sustancia es necesario vencer estas fuerzas intermoleculares mediante el aporte de energía.

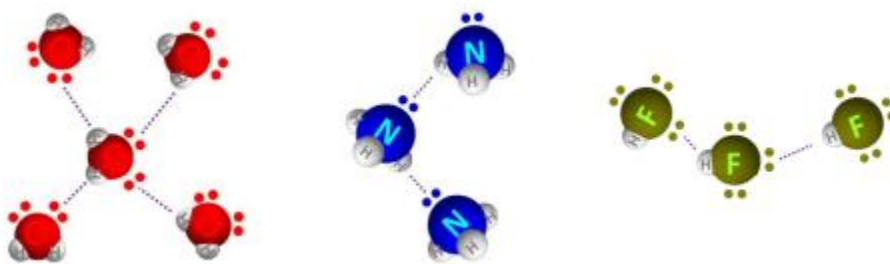
En moléculas neutras, como son los alcanos, las fuerzas atractivas son debidas a interacciones de van der Waals que pueden ser de tres tipos: interacciones dipolo – dipolo, dipolo – dipolo inducido y dipolo inducido – dipolo inducido.

La formación de los dipolos inducidos que producen la atracción entre moléculas neutras puede verse en el siguiente esquema:



Puente de Hidrógeno

Es un caso especial de la atracción dipolo-dipolo y son las interacciones de van der Waals más fuertes. Ocurre cuando interactúan moléculas polares que tienen hidrógeno unido a flúor, oxígeno o nitrógeno (FON) los cuales son los elementos más electronegativos de la tabla periódica. Dada la gran electronegatividad de los átomos de F, O, o N (que atraen con mucha fuerza a los electrones del enlace) y el pequeño tamaño del átomo de H se produce un enlace covalente muy polar. Al ser grande la polaridad de la molécula la interacción es mucho más fuerte que un dipolo-dipolo. Por esto y por su importancia para explicar diversos fenómenos se le dio un nombre propio a esta interacción.



Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.

Actividad 9. Resuelve cada punto con ayuda de la información del texto anterior.

1. Completa la tabla. Para cada par de átomos calcula su diferencia de Electronegatividad. Indica si el enlace es covalente polar o covalente apolar y responde las preguntas de abajo.

Enlace	Electronegatividad		Diferencia de Electronegatividad	Tipo de enlace
C-H	2.5	2.1	0.4	Enlace Covalente apolar
Cl-H				
N-C				
O-C				

- a. ¿A qué se deben principalmente la polaridad de los enlaces?

- b. Si la diferencia de electronegatividades es de 1.7, el enlace covalente es más o menos polar que uno con 1.2 de diferencias de electronegatividades?

Química IV

Sesión 5

Aprendizajes de esta sesión

9. 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.

11. 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.

17. Comprende que el grupo funcional determina las propiedades de los compuestos orgánicos, al identificar regularidades en las propiedades y la estructura de alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.

18. Explica que la polaridad de las moléculas orgánicas determina 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.

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

Actividad 1. Indica el tipo de enlaces presente en las siguientes sustancias. En el caso de enlaces covalentes especifica si se trata de un enlace polar o apolar

CHF ₃	C-H C-F	Enlace Covalente Apolar Enlace Covalente Polar
CH ₄		
CH ₃ -OH		
O ₂		

CH ₃ -Cl		
CH ₃ -NH ₂		

Actividad 2. Marca con una cruz: E.A si el enunciado se refiere a un enlace interatómico o E.M si es un enlace intermolecular

E.A	E.M	Enunciado
		Une a los átomos de carbono en la molécula del pentano
		Mantiene unidas las moléculas de alcohol en estado líquido
		Permite que un átomo de hidrógeno se una a uno de oxígeno en el alcohol metílico
		Responsable de que las moléculas de 5 a 10 átomos de carbono sean líquidas
		Responsable de que las moléculas de más de 10 átomos de carbono sean sólidos

Actividad 3. Responde las siguientes preguntas sobre fuerzas intermoleculares

a. ¿Cuál es el más débil de los enlaces intermoleculares?

b. ¿Cuál es el nombre del enlace formado por dipolos que tiene mayor fuerza?

c. ¿Qué enlace intermolecular está presente en las moléculas apolares, como el metano, etano, propano?

d. ¿Qué fuerza intermolecular está presente si las moléculas contienen N, O, o F?

e. ¿Un líquido como el agua con puentes de hidrógeno como fuerza intermolecular, puede disolver una molécula apolar como el etano, explique su respuesta?

f. ¿En qué tipo de moléculas se forman dipolos instantáneos?

Actividad 4. Escribe qué tipo de fuerza intermolecular (dipolo instantáneo - dipolo instantáneo, dipolo instantáneo – dipolo permanente, ión –dipolo, puente de hidrógeno) existe en las moléculas o agregados de las sustancias analizadas en el ejercicio 2.

CHF ₃	Enlace Covalente Apolar Enlace Covalente Polar	Dipolo instantáneo – dipolo permanente
CH ₄		
CH ₃ -OH		

O ₂		
CH ₃ -Cl		
CH ₃ -NH ₂		

Actividad 5. Analiza los datos de la tabla y realiza los siguientes ejercicios

Nombre	Fórmula condensada	Temperatura de Ebullición	Temperatura de fusión
Metano	CH ₄	-161.0	-182.5
Etano	C ₂ H ₆	-88.5	-183.3
Propano	C ₃ H ₈	-42.0	-189.7
Butano	C ₄ H ₁₀	0.5	-138.4
Pentano	C ₅ H ₁₂	36.0	-129.7
Hexano	C ₆ H ₁₄	68.7	-95.3
Heptano	C ₇ H ₁₆	98.5	-90.6
Octano	C ₈ H ₁₈	125.6	-56.8
Nonano	C ₉ H ₂₀	150.7	-53.5
Decano	C ₁₀ H ₂₂	174.1	-29.7
Heptadecano	C ₁₇ H ₃₆	302	22
Eicosano	C ₂₀ H ₄₂	343	37

Acuña A. F. (2006) *Química Orgánica. Ed. Univesidad estatal a distancia, San José Costa Rica.*

Para los siguientes ejercicios vamos a considerar que todas las preguntas son a temperatura ambiente es a 25°C y 1 atm de presión

Preguntas	Respuestas
Menciona dos alcanos que sean gases	
Menciona dos alcanos que sean líquidos	
Menciona los alcanos que sean sólidos	
¿Cuál será el estado de agregación del alcano con 25 Carbonos?	
¿Cuál es la relación entre el número de átomos de carbono en las moléculas de los alcanos y su punto de ebullición?	
¿Cuál es la relación entre el número de átomos de carbono en las moléculas de los alcanos y su punto de fusión?	
¿Cómo podrías determinar el punto de ebullición para el alcano de 32 Carbonos?	
¿Qué compuesto necesita más energía para separarse en el estado líquido, el etano o el pentano?	
Considerando los estados de agregación, el tamaño de las moléculas, infiera como son las fuerzas que mantienen unidas a las moléculas de hidrocarburos en el estado líquido respecto al estado sólido.	
¿Qué compuesto necesita más energía para cambiar de estado líquido al gaseoso	

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

Actividad 6. Con base en las propiedades de los compuestos indica si las moléculas son polares o no polares y si son solubles en agua o no, recordando el principio de "lo igual disuelve a lo igual".

Nombre	Fórmula	Polar / apolar	Soluble / Insoluble en agua
Etano	CH ₃ -CH ₃		
Etolol	CH ₃ -CH ₂ -OH		
Cloruro de etilo	CH ₃ -CH ₂ -Cl		
Etilamina	CH ₃ -CH ₂ -NH ₂		
Ácido etanoico	CH ₃ -COOH		

Actividad 7. Analiza la siguiente información y contesta las preguntas

Cuando se sustituye un átomo de hidrogeno por un átomo de cloro en los alcanos, se obtienen los halogenuros de alquilo. A continuación, se comparan los puntos de ebullición de algunos compuestos.

Nombre/ Fórmula semidesarrollada	Temperatura de ebullición	Nombre/ Fórmula semidesarrollada	Temperatura de ebullición
Metano CH ₄	-161.0	Cloruro de metilo CH ₃ -Cl	-24
Etano C ₂ H ₆	-88.5	Cloruro de etilo CH ₃ -CH ₂ -Cl	12.5
Propano C ₃ H ₈	-42.0	Cloruro de propilo CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -Cl	47
Butano C ₄ H ₁₀	0.5	Cloruro de butilo CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -Cl	78.5
Pentano C ₅ H ₁₂	36.0	Cloruro de pentilo CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -Cl	108

a. ¿Cuál es la diferencia entre los alcanos y los halogenuros de alquilo hablando en términos de polaridad?

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

c. ¿Qué tipos de fuerzas intermoleculares existen en los alcanos?

d. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares existe en los halogenuros de alquilo?

e. ¿Qué tipo de fuerza intermolecular es más fuerte, la de los alcanos o los halogenuros de alquilo?

f. ¿Cuál compuesto requerirá más energía para separar sus moléculas, el propano o el cloruro de propilo? Argumenta tu respuesta con las fuerzas intermoleculares presentes.

Cuando se sustituye un hidrógeno por un grupo $-OH$ en los alcanos, se obtienen alcoholes. Compara las variaciones de los puntos de ebullición de ambos compuestos y responde las preguntas.

Nombre/ Fórmula semidesarrollada	Temperatura de ebullición	Nombre/ Fórmula semidesarrollada	Temperatura de ebullición
Metano CH_4	-161.0	Metanol CH_3-OH	-24
Etano C_2H_6	-88.5	Etanol CH_3-CH_2-OH	12.5
Propano C_3H_8	-42.0	Propanol $CH_3-CH_2-CH_2-OH$	47
Butano C_4H_{10}	0.5	Butano $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	78.5
Pentano C_5H_{12}	36.0	Pentanol $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	108

a. ¿Cuál es la diferencia entre los alcanos y los alcoholes hablando en términos de polaridad?

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

c. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares existe en los alcoholes?

d. ¿Qué tipo de fuerza intermolecular es más fuerte, la de los alcanos o alcoholes?

e. ¿Cuál compuesto requerirá más energía para separar sus moléculas, el propano o el propanol? Argumenta tu respuesta con las fuerzas intermoleculares presentes.

f. ¿Qué compuesto es más soluble en agua, el pentano o el pentanol? Argumenta tu respuesta

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

Actividad 8. Con base en las propiedades de los compuestos indica si las moléculas son polares o no polares y qué tipo de fuerza intermolecular estaría presente para permitirles mantenerse unidas con otras moléculas iguales en estado líquido.

Grupo funcional	Compuesto	Estructura	Polar/Apolar	Fuerzas intermoleculares
Alcano	Alcano	R = Cadena de carbonos		
Grupo Hidroxilo	Alcohol	R-OH		
Grupo alcoxi	Éter	R ₁ -O-R ₂		
Grupo Carbonilo	Aldehído	R-CHO		
	Cetona	R ₁ -CO-R ₂		
Grupo carboxilo	Ácido carboxílico	R-COOH		
Grupo acilo	Éster	R ₁ -COO-R ₂		

Actividad 9. Analiza la siguiente tabla con los puntos de ebullición (°C) de los grupos funcionales y responde las preguntas

# Carbonos	Alcanos	alcoholes	Éter	aldehído	Cetona	Ácidos carboxílico	Éster
1	-161.0	65	--	-21	--	100	--
2	-88.5	78	-24	20	--	118	--
3	-42.0	97	7.4	49	56	141	57
4	0.5	118	34.6	75	80	164	77.1
5	36.0	138	52.2	104	102	187	102

a. Analizando los puntos de ebullición, enumera del 1 al 4, siendo 1 la serie de compuestos que menor punto de ebullición tiene y 4 el que es mayor y escríbelo en la tabla siguiente.

alcoholes	aldehídos	cetonas	ácidos carboxílicos
-----------	-----------	---------	---------------------

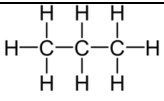
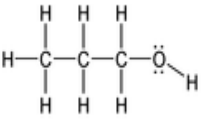
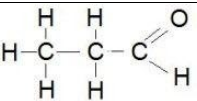
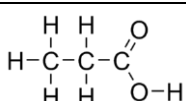
b. ¿Por qué crees que hayan tenido ese orden que asignaste? Explica tu respuesta con base en la polaridad de las moléculas.

c. ¿Por qué no existen datos en el éter de 1 carbono, en los éster y cetonas de 1 y 2 carbonos?

d. Dado que la polaridad se relaciona directamente con la solubilidad de los compuestos ¿Cuál de las 4 series de compuestos analizada es más soluble y cuál menos soluble?

e. Predice ¿Qué compuesto tendría mayor punto de ebullición la cetona de 10 carbonos o el ácido carboxílico de 10 carbonos?

Actividad 10. Completa la tabla comparativa

Estructura				
Nombre	Propano	Propanol	Propanaldehído	Ácido propanoico
Ebullición	-42.0	97	49	141
Solubilidad	Insoluble en agua	Soluble en agua	Soluble en agua	Soluble en agua
# de carbonos				
Estado físico a 25°C				
Diferencias con el alcano	Ninguna			
Enumera del más soluble				

al menos soluble				
Enumera del más polar al menos polar				
Selecciona cuales forman puentes de hidrógeno				
Selecciona cuales forman dipolos instantáneos				

Química IV

Sesión 6

Aprendizajes de esta sesión:

7. 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.
10. Comprende que las reacciones de obtención de hidrocarburos saturados e insaturados se llevan a cabo a través de los procesos de adición y eliminación de átomos de hidrógeno.
12. 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.

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

Actividad 1. Evaluación diagnóstica

Responde las siguientes preguntas

¿Qué entiendes por reactividad?

¿Qué sabes sobre los enlaces sigma y pi?

¿Qué sabes de las reacciones de adición y eliminación de hidrógenos?

¿Qué son los haluros?

¿Cuál es el grupo funcional de los alcoholes?

Actividad 2. Realiza la siguiente lectura


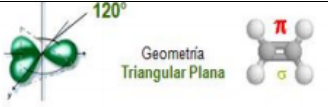
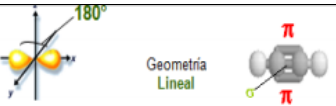
Como recordarás en el tema de la geometría de las moléculas del carbono, los hidrocarburos saturados (alcanos) tienen una geometría tetraédrica; los alquenos, trigonal plana; y los alquinos, lineal. Ésto depende de los orbitales de cada elemento y eso le permita formar enlace de tipo sigma (δ) o pi (π).

El enlace sigma (δ), se forman entre dos átomos de un compuesto covalente, debido a la superposición directa o frontal de los orbitales; es más fuerte y determina la geometría de la molécula. Dos átomos enlazados comparten un par de electrones de enlace, aportando cada uno de ellos, un electrón al par electrónico de enlace.

El enlace tipo pi (π), no posee tanta energía como el enlace sigma, dado que los electrones que los forman se encuentran más alejados del núcleo, y por eso la fuerza de atracción entre los electrones y el núcleo es menor, es por esto que este tipo de enlace se puede romper con mayor facilidad.

Actividad 3. Reactividad de los hidrocarburos

1. Completa la siguiente tabla a partir de las ilustraciones de las geometrías moleculares

Hidrocarburo	Geometría molecular	# de enlaces δ	# de enlaces π
Alcanos	 <p>109.5° Geometría Tetraédrica</p>		
Alquenos	 <p>120° Geometría Triangular Plana</p>		
Alquinos	 <p>180° Geometría Lineal</p>		

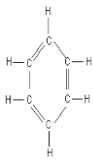
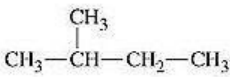
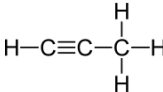
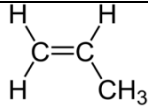
a. ¿Qué tipo de hidrocarburo requerirá menor energía para que se rompa uno de sus enlaces e interactuar con otra sustancia, si tomamos en cuenta los tipos de enlaces sigma y pi?

b. Enlista del 1 al 3 los hidrocarburos dependiendo la cantidad de energía que requieren para romper algún o algunos de sus enlaces. Siendo 1 el que requiere menos energía y 3 el que requiere más.

c. ¿La cantidad de energía necesaria para romper un enlace, tendrá que ver con la reactividad?

d. ¿Enlista del 1 al 3 los hidrocarburos, según su reactividad siendo 1 el más reactivo y 3 el menos reactivo?

e. Investiga la reactividad de los hidrocarburos aromáticos y enumera del 1 al 4 las estructuras de la tabla según su reactividad, siendo el 1 el más reactivos y 4 el menos reactivo de todos

			
---	---	---	---

f. ¿Por qué elegiste ese orden? justifica tu respuesta

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

Actividad 4. Reacciones de adición y eliminación

Observa la siguiente tabla y responde lo que se te pide

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}_2$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} + \text{H}_2$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} - \text{H}_2$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{C}=\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} - 2\text{H}_2$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

Completa la siguiente tabla e identifica si se trata de una reacción de adición o de eliminación de hidrógenos

Reactivos		Productos	
		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butano (gas L.P)	Adición

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	$+ 2\text{H}_2$			
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butano (gas L.P)	$- \text{H}_2$			
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$- \text{H}_2$			

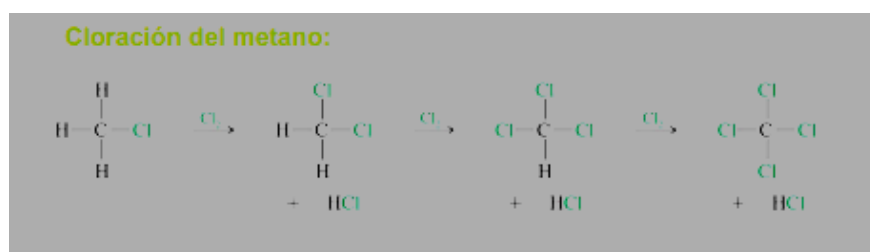
Actividad 5. Realiza la siguiente lectura sobre tipos de reacciones y resuelve lo que se te pide.

Reacciones de halogenación

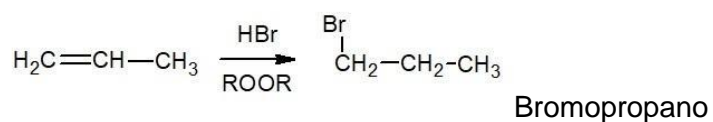
Los alcanos reaccionan con los halógenos (F_2 , Cl_2 y Br_2) en presencia de luz ($h\nu$) o calor.



La cloración del metano no se detiene necesariamente en la primera sustitución, ya que es posible obtener productos con mayor cantidad de cloros, permitiendo haya varias sustituciones.



Para nombrar a los halogenuros de alquilo, se indica la posición del halógeno y de adiciona la terminación -o-, por ejemplo el prefijo es flúor se cambia por flúoro y se toma como base la estructura del hidrocarburo.





Actividad 6. Con base en los ejemplos de reacciones y sus condiciones de reacción, responde lo siguiente:

Un grupo de alumnos del CCH, deseaban probar la reactividad de los alcanos, alquenos y alquinos y consiguieron los siguientes materiales y sustancias:

3 tubos de ensayo

- 2ml de un alcano
- 2ml de un alqueno
- 2 ml de un alquino
- Disolución acuosa de bromo al 1%

Los colocaron los hidrocarburos uno en cada tubo de ensayo con un poco de la disolución de Bromo al 1% y obtuvieron los siguientes resultados:

Muestra	Sustancia	Resultados al mezclarlas con bromo al 1%
1	Alcano	No cambio de color se mantuvo café rojizo
2	Alqueno	Cambio de color café rojizo a transparente
3	Alquino	Cambio de color café rojizo a transparente

a. Redacta la hipótesis que pudieron hacer los alumnos antes de empezar el experimento

b. Analiza los resultados y escribe ¿Cuáles hidrocarburos reaccionaron?

c. ¿Cuál es la evidencia de que el doble y triple enlace son más reactivos que los hidrocarburos de enlace sencillo?

-
-
- d. ¿Cómo se pudieron dar cuenta los alumnos que los triples enlaces son más reactivos que los dobles enlaces?
-
-

Química IV

Sesión 7

Aprendizajes de esta sesión:

12. 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.
13. 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 IUPAC para nombrar aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos de hasta cinco carbonos.

15. Identifica compuestos orgánicos que contienen nitrógeno, al estudiar sus compuestos: aminas y amidas. Aplicará la nomenclatura de la IUPAC.

16. 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 IUPAC.

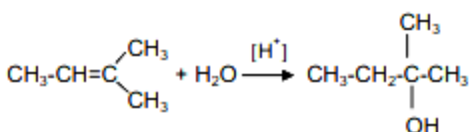
14. Compara la reactividad de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos en relación a su grupo funcional, al estudiar las diferentes reacciones de estos compuestos.

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

Actividad 1. Lee el siguiente texto.

Reacciones de hidratación

El agua es un reactivo asimétrico con una parte positiva $H^{+\delta}$ y una negativa $OH^{-\delta}$. La reacción debe ser catalizada con ácido acuoso diluido, por ejemplo: $H_2SO_4 [H^+]$.



Alqueno + H_2O □ Alcohol

Los alcoholes se clasifican dependiendo en qué tipo de carbono este unido el alcohol, para eso es necesario conocer la clasificación de los carbonos.

Clasificación átomos de carbono

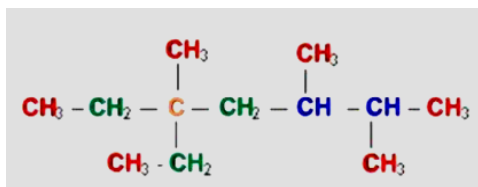
Carbono primario: Átomo de carbono que está unido a solo un átomo de carbono vecino

Carbono secundario: Átomo de carbono que está unido a dos átomos de carbono vecinos

Carbono terciario: Átomo de carbono que está unido a tres átomos de carbono vecinos

Carbono Cuaternario: Átomo de carbono que está unido a cuatro átomos de carbono vecinos

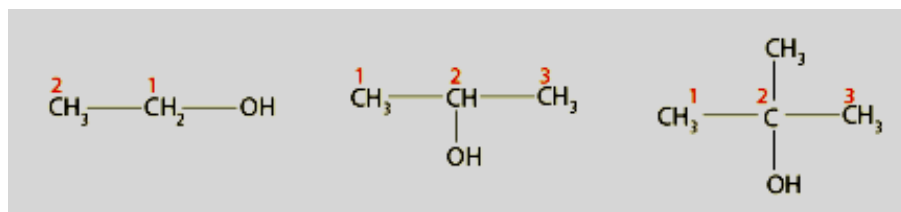
En la siguiente estructura está clasificado cada tipo de carbono e identificado por colores.



Observa la siguiente tabla, con ejemplos de alcoholes primarios, secundarios y terciarios

Tipo de alcohol	Ejemplo
Alcohol primario	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $
Alcohol secundario	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array} $
Alcohol terciario	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $

Los nombres de los alcoholes según la IUPAC, se basa en los nombres de los alcanos por con la terminación -OL-. 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



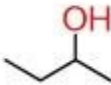
2-Propanol

2-metil-2-propanol

Actividad 2. Tipos de alcoholes y nomenclatura

Indica en la tabla si la estructura de la izquierda representa un alcohol primario, secundario o terciario

Estructura	Tipo de alcohol	Nomenclatura IUPAC
------------	-----------------	--------------------

		
		
		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$		

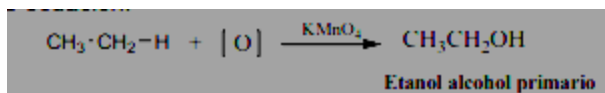
¿Cómo se llevan a cabo los procesos de oxidación de los hidrocarburos?

Actividad 3. Lee la siguiente información.

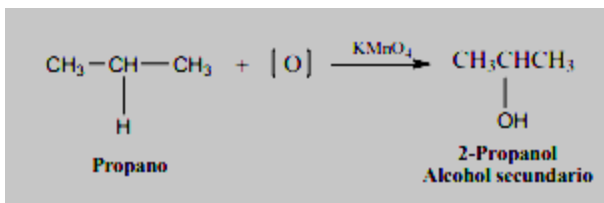
Reacciones de oxidación

Reacciones parcial de oxidación

Los alcanos son muy resistentes a la acción de los agentes físicos y químicos, sin embargo, también reaccionan con el oxígeno por oxidación parcial y total, así por ejemplo, en el primer caso se tiene, que los alcanos por oxidación moderada con agentes oxidantes como el permanganato de potasio KMnO_4 en hidróxido de sodio NaOH (conocido como reactivo de Baeyer) generan alcoholes, los cuales podrán ser primarios, secundarios o terciarios, dependiendo de en qué tipo de carbono están sustituidos. El etano tiene en su estructura dos átomos de carbono primarios, así que la oxidación parcial conducirá a la formación de un alcohol primario, como se indica en la siguiente ecuación:

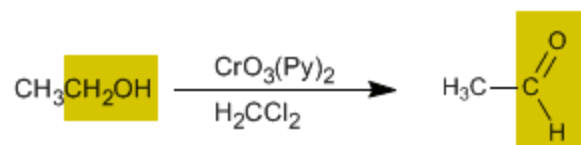


El propano contiene en su estructura 2 átomos de carbono primarios y 1 un átomo de carbono secundario que es el central, por lo que la oxidación dará lugar a la formación de un alcohol secundario, como se indica en la siguiente ecuación, debido al criterio de reactividad de los carbonos y de las condiciones de operación en la reacción.

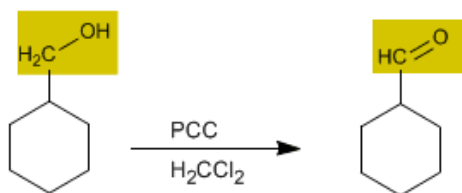


Oxidaciones de alcoholes primarios a aldehídos

La oxidación de los alcanos puede continuar con distintos reactivos para producir reacciones de alcoholes forma compuestos carbonilos (aldehídos o cetonas). Al oxidar alcoholes primarios se obtienen aldehídos, mientras que la oxidación de alcoholes secundarios forma cetonas y los alcoholes terciarios no pueden ser oxidados, por lo tanto estos no reaccionan.

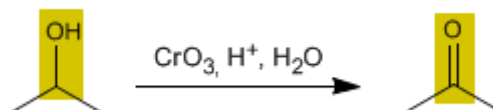


El trióxido de cromo con piridina en diclorometano permite aislar aldehídos con buen rendimiento a a partir de alcoholes primarios. Se conoce como PCC (clorocromato de piridinio) al trióxido de cromo con piridina y ácido clorhídrico en diclorometano. Este reactivo también convierte alcoholes primarios en aldehídos.



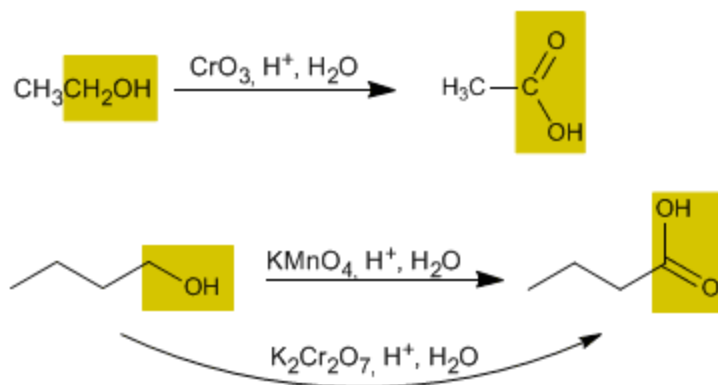
Oxidaciones de alcoholes secundarios

Los oxidantes convierten los alcoholes secundarios en cetonas.



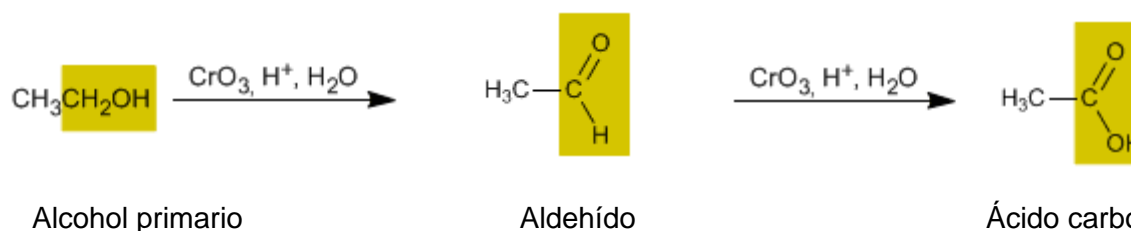
Sobreoxidación de alcoholes primarios a ácidos carboxílicos

El trióxido de cromo en medio ácido acuoso (reactivo de Jones), el permanganato de potasio y el dicromato de potasio oxidan los alcoholes primarios a ácidos carboxílicos. La presencia del ácido carboxílico es evidencia de que el alcohol primario se sobreoxidó, lo cual no es posible con los alcoholes secundarios.



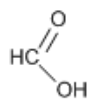
Oxidación de aldehídos a ácidos carboxílicos

Los aldehídos se oxidan fácilmente como el reactivo de Tollens ($\text{AgO}_2/\text{NH}_4\text{OH}$) o con el reactivo de Jones ($\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$). El complejo de cromo de piridina en un medio ausente de agua permite detener la sobreoxidación en el aldehído (como se muestra en la oxidación de alcoholes primarios)

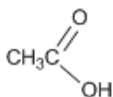


<http://www.quimicaorganica.org/alcoholes/418-oxidacion-de-alcoholes.html>

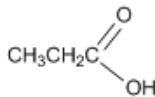
La nomenclatura de los ácidos carboxílicos según la IUPAC, se nombran anteponiendo la palabra "ácido" seguida del nombre del alcano correspondiente añadiendo la terminación -ico por ejemplo:



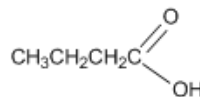
Ác. metanoico
(Ác. fórmico)



Ác. etanoico
(Ác. acético)



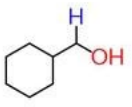
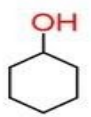
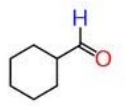
Ác. propanoico
(Ác. propiónico)



Ác. butanoico
(Ác. butírico)

Actividad 4. Reacciones de oxidaciones parciales

Escribe los productos de las oxidaciones de los siguientes alcoholes

Reactivo	Condiciones de reacción	Producto	Grupo funcional presente en el producto
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\xrightarrow{\text{CrO}_3, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\xrightarrow{\text{CrO}_3, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}}$		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}}$		
	$\xrightarrow[\text{H}_2\text{CCl}_2]{\text{PCC}}$		
	$\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}}$		
	<p>Reactivo de Tollens</p>		

Reacciones de oxidación total de alcanos

Cuando un hidrocarburo se utiliza como combustible, se somete a un exceso de oxígeno (oxidación total), se produce vapor de agua, dióxido de carbono y desprendimiento de energía calorífica.

Esta reacción se le conoce como combustión y es fuertemente exotérmica



Actividad 5. Reacción de oxidación total

Escribe y balancea la reacción de combustión del hexano

¿Por qué son importantes las reacciones de condensación?

Actividad 6. Lee el siguiente texto

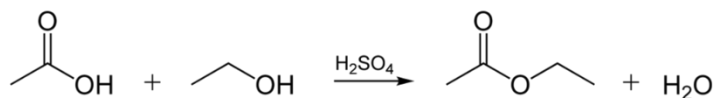
Reacciones de condensación

La reacción de condensación es en la cual dos moléculas se combinan para dar un único producto acompañado de H_2O , siendo esta una combinación de 2 moléculas (adicción) y liberación de agua (eliminación).

Existen varios tipos de reacciones de condensación ya que se llevan a cabo mediante el grupo funcional carbonilo ($\text{C}=\text{O}$) y sabemos que está presente en varios compuestos como el aldehído, la cetona, ésteres y amidas. Estos últimos dos (ésteres y amidas) son en los que nos vamos a enfocar en esta ocasión.

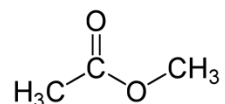
Reacciones de obtención de ésteres

Para la formación de un éster, es necesario que un ácido carboxílico se condense con un alcohol. Los ésteres son de gran interés en el área de la química de los alimentos, en general tienen olores agradables y son los causantes de los aromas frutales y florales es por eso que son usados como aditivos olfativos en dicha industria y en nuestra casa en los difusores de aromaterapia.



Ácido carboxílico + Alcohol □ **Éster + Agua**

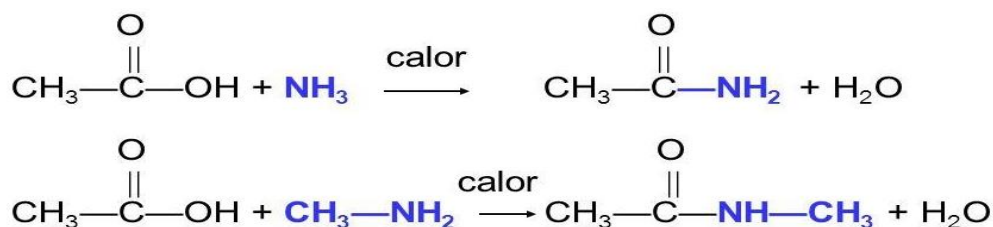
La nomenclatura de los ésteres según la IUPAC, se forma con el nombre del ácido cambiando la terminación –ico por –ato, seguida por la preposición de y el nombre del grupo alquilo. Por ejemplo:



Etanoato de metilo

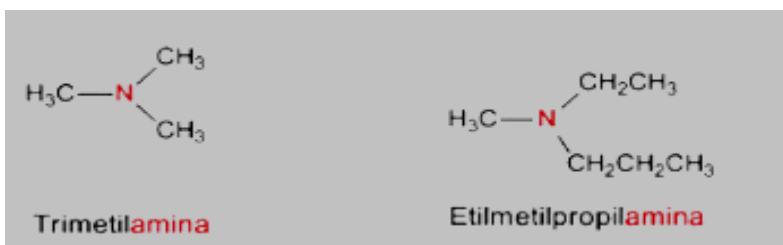
Reacciones de obtención de amidas

La obtención de amidas de a partir de un ácido carboxílico con una amina para formar una amida acompañada de agua. Las amidas son importantísimas para la vida ya que todas las proteínas están formadas por este grupo repetido miles de veces en forma de cadenas, también se utilizan en la industria textil para la formación de nylon.



Ácido carboxílico + Amina □ **Amida + Agua**

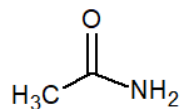
La nomenclatura según la IUPAC, para nombrar las amidas, se indica la posición del grupo –NH₂ (amino), cuando existen en la misma cadena más de dos grupos se emplean los prefijos di (2), tri (3), tetra (4), etc. Por ejemplo.



Trimetilamina

Etilmetilpropilamina

Para nombrar 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:



Metilamida

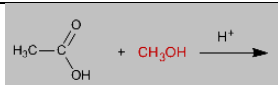
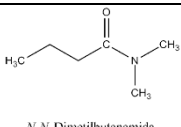
Actividad 7. Identificación de grupos funcionales presentes en las reacciones de condensación
 Completa la tabla indicando que tipo de grupo funcional corresponde y el nombre según la IUPAC

Estructura	Grupo funcional	Nomenclatura

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

Actividad 8. Completa las reacciones para hidrocarburos y especifique el tipo de reacción: combustión, halogenación, hidrogenación (adición de hidrógenos), hidratación, oxidación parcial.

Reactivos	Producto	Tipo de reacción	Nombre del producto IUPAC
Butano + O ₂ →			
CH ₃ -CH=CH ₂ + H ₂ →			
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃ + Cl ₂ →			

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{CCl}_2]{\text{PCC}} \rightarrow$			
$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$			
			
$\text{CH}_3\text{-CH=C=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$			
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}} \rightarrow$			
$\text{+} \xrightarrow[\text{- H}_2\text{O}]{155^\circ\text{C}}$	 <i>N,N</i> -Dimetilbutanamida		N,N- Dimetilbutanamida

Química IV

Sesión 8

Aprendizajes de esta sesión:

14. Compara la reactividad de los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos con relación a su grupo funcional, al estudiar las diferentes reacciones de estos compuestos.

19. Reconoce la importancia de realizar acciones para solucionar los problemas de contaminación ambiental relacionados con la extracción y transformación del petróleo

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

Actividad 1. En equipos de 5 personas realiza en una hoja un mapa conceptual con las siguientes palabras y responde la actividad siguiente:

Alcanos, alquenos, alquinos, H₂O, alcoholes, halogenuros de alquilo, oxidación parcial, alcoholes primarios, aldehídos, ácidos carboxílicos, alcoholes secundarios, Cetonas, alcoholes terciarios, No reacciona, oxidación total, combustión, condensación, ésteres, amidas, aminas.

Una vez terminado tu mapa con base en los conocimientos previos sobre tipos de fuerzas intermoleculares presentes en los grupos funcionales y las reacciones trabajadas en tu mapa, enumera del 1 al 4 según su reactividad a los alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos, siendo 1 el más reactivo y 4 el menos reactivo.

Rúbrica para la evaluación del mapa conceptual de reacciones

Nombre:

Criterios	Excelente (4 puntos)	Satisfactorio (3 puntos)	Regular (2 puntos)	Debe mejorar (1 punto)	Puntos obtenido s
Conceptos	El mapa tiene todas las palabras	Utiliza únicamente las palabras clave	Utiliza algunas	No utiliza casi las	

	clave del recuadro y adiciona algunas		palabras clave	palabras clave	
Relación entre conceptos y los tipos de reacciones.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son moderadamente aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual son medianamente aceptables.	Las relaciones que presenta el mapa conceptual no son aceptables.	
Jerarquía	Los conceptos están jerarquizados en forma lógica, es decir, en la parte superior se presentan los conceptos más inclusivos y en la parte inferior los subordinados.	El mapa conceptual solamente presenta conceptos inclusivos.	El mapa conceptual presenta en la parte superior los conceptos subordinados y en la parte inferior los conceptos inclusivos.	Los conceptos están presentados sin ninguna jerarquía.	
Proposiciones	Los conectores utilizados con los conceptos	No todos los conectores utilizados con los conceptos son correctos	Muchos de los conectores utilizados con los conceptos	Los conectores utilizados no son los correctos por	

	hacen que haya una excelente relación entre ambos para formar proposiciones.	lo que hace que la relación entre ambos para formar proposiciones sea solamente buena.	son incorrectos lo que hace que la relación entre ambos para formar proposiciones sea regular.	lo tanto no se forman proposiciones.	
Total puntos obtenidos					

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

Actividad 2. Lee con atención el siguiente texto.

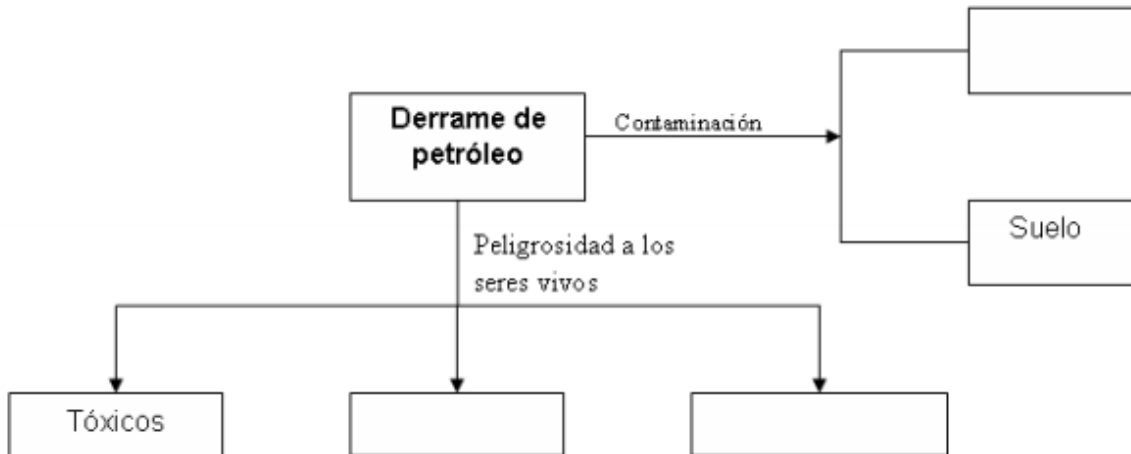
CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS

Nosotros hemos escuchado en las noticias acerca de los derrames de petróleo, pero te has preguntado ¿Por qué es importante? ¿Qué efectos tiene para el ecosistema? y cuando sucede ¿Qué se hace?

La contaminación originada durante los procesos de extracción y transformación del petróleo o en accidentes donde ocurre un derrame de este recurso, ha provocado una severa contaminación del suelo y de los cuerpos de agua. Los compuestos del petróleo son peligrosos porque son tóxicos, mutagénicos y carcinogénicos para los seres vivos. Además, persisten en el ecosistema a pesar de los procesos de degradación natural. La contaminación por hidrocarburos tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo, pudiendo impedir o retardar el crecimiento de la vegetación sobre el área contaminada.

Actividad 3. Con base en la información anterior completa el siguiente esquema. Posteriormente comenten de forma grupal si han escuchado de estos desastres y sus consecuencias en los ecosistemas

EFFECTOS DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO



Contesta: ¿Conoces algún invento o tecnología que permita extraer el petróleo vertido en derrames accidentales? ¿Y si es así, cuáles?

Actividad 4. Lee con atención el siguiente texto.

Para dar solución a dicho problema se utilizan técnicas de tratamiento de residuos sólidos que consisten en la aplicación de procesos químicos, biológicos o físicos a desechos peligrosos o materiales contaminados a fin de cambiar su estado en forma permanente. Estas técnicas destruyen los contaminantes o los modifican a fin de que dejen de ser peligrosos, además pueden reducir la cantidad del material contaminado presente en un lugar, retirar el componente de los desechos que los hace peligrosos o inmovilizar el contaminante en los desechos.

Hay diferentes tecnologías de restauración que se pueden utilizar. Para elegir una de ellas es necesario considerar varios factores como son: el tipo de contaminante, tipo de terreno, afectación de los acuíferos, del tiempo necesario para descontaminar, del costo de la actuación, entre otros factores.

Algunas de las tecnologías de restauración de suelos contaminados son las siguientes:

Durante la incineración se destruyen sustancias orgánicas, produciendo gases y sólidos inertes. Este proceso reduce considerablemente el volumen del contaminante, pero sus desventajas fundamentales son las emisiones gaseosas que se generan durante la combustión de los desechos y el alto costo financiero de los incineradores.

Hay otras técnicas de tratamiento que son más innovadoras como las siguientes:

En la deshalogenación química se logra la degradación de los contaminantes del suelo contaminado por medio de reacciones químicas, frecuentemente se trata de reacciones de oxidación de los compuestos orgánicos; se utiliza como agente oxidante el oxígeno o el agua oxigenada. Es un método útil para degradar aldehídos, ácidos orgánicos, fenoles, cianuros y plaguicidas a compuestos de menor o nula toxicidad.

El enjuague del suelo *in situ* es una técnica de tratamiento innovadora que consiste en inundar suelos contaminados con una solución que lleva los contaminantes hasta un lugar donde pueden extraerse. El agua se usa para tratar contaminantes que se disuelven fácilmente en el agua; las soluciones ácidas se usan para extraer metales y contaminantes orgánicos.

Otro método utilizado son las medidas fitocorrectivas en las cuales se cultivan plantas o árboles en un suelo contaminado, en cursos de agua y agua subterránea poco profunda, para que éstos limpien el lugar de metales, plaguicidas, solventes, explosivos, petróleo crudo, e hidrocarburos poliaromáticos. Aunque las medidas fitocorrectivas son mucho más lentas que los métodos mecánicos y llegan solamente a la profundidad hasta la cual llegan las raíces, pueden eliminar los últimos restos de contaminantes atrapados en el suelo que a veces quedan con las técnicas mecánicas de tratamiento.

Una de las tecnologías que se considera como la más deseable es la biorremediación, en contraste a alternativas más costosas y de menor aceptación como la incineración; la cual genera contaminación atmosférica. El principio básico del proceso de biorremediación consiste en la destrucción de la estructura de los hidrocarburos para convertirlos en los componentes no tóxicos de bióxido de carbono, agua y biomasa. Esto se logra mediante el cultivo de bacterias endémicas con capacidad de adaptación a las condiciones ambientales y a las características del suelo en el sitio del tratamiento. Los procesos biológicos se aplican frecuentemente al tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos. Se pueden aplicar técnicas *in situ* (en el lugar donde se encuentra el suelo contaminado) o *ex situ* (cuando el suelo se traslada a una instalación para su tratamiento).

En estas tecnologías se pueden utilizar microorganismos naturales como: levaduras, hongos o bacterias para descomponer o degradar sustancias peligrosas en sustancias menos tóxicas o

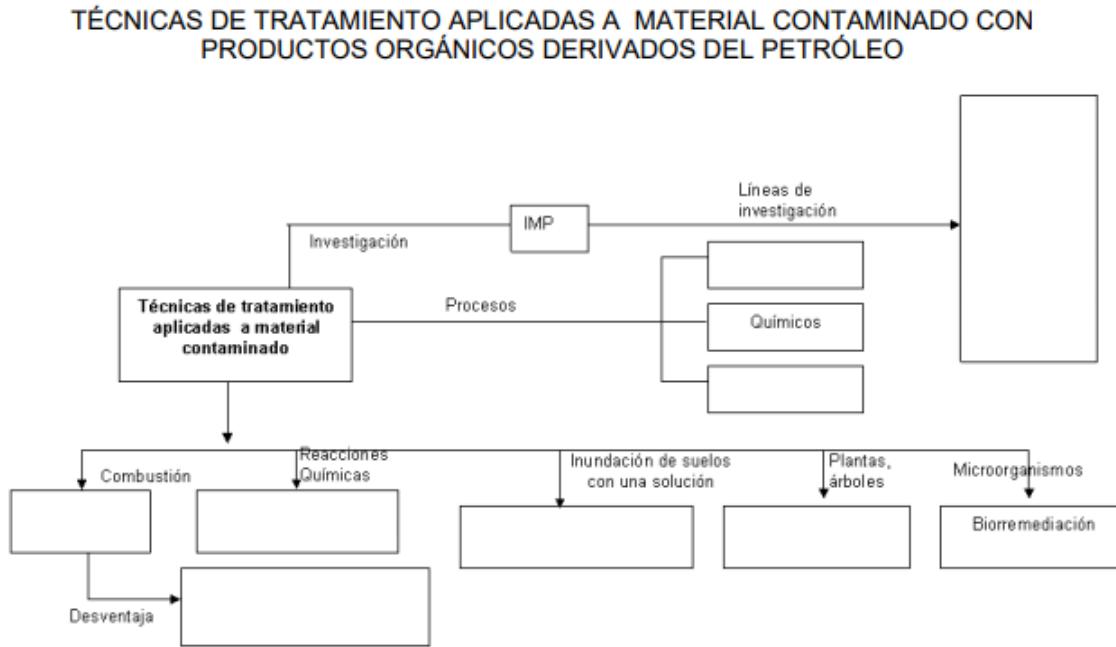
que no sean tóxicas. Los microorganismos, igual que los seres humanos, comen y digieren sustancias orgánicas, de las cuales obtienen nutrientes y energía. Una vez degradados los contaminantes, la población de microorganismos se reduce porque ha agotado su fuente de alimentos, los microorganismos muertos no presentan riesgos de contaminación.

Todas las tecnologías anteriores, se desarrollan y estudian en universidades, en los institutos y empresas como por ejemplo el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) que realiza investigación científica y desarrollo tecnológico al servicio de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química. El IMP tiene varias líneas de investigación, mismas que a continuación se describen:

- La de **Yacimientos Naturales** Fracturados cuyo objetivo es disponer de tecnologías de vanguardia para hacer más eficiente la recuperación y aumentar las reservas de hidrocarburos en yacimientos naturalmente fracturados.
- El **Tratamiento de crudo** Maya donde se investigan y desarrollan tecnologías Innovadoras en procesos, catalizadores y simuladores de modelos de comportamiento.
- **Bioteología del petróleo** que es una tecnología innovadora en el procesamiento del petróleo para reducir el consumo de energéticos y disminuir la contaminación en el proceso.
- **Medio ambiente** y seguridad que establece y desarrolla proyectos multidisciplinarios de investigación, que enfocan de manera integral los problemas de prevención, control y remediación de la contaminación ambiental, fomentando el desarrollo de la industria petrolera.
- **Ductos.** Contribuye a incrementar la seguridad, mejorar la competitividad, proteger el ambiente y reducir costos de operación y mantenimiento del sistema de ductos de PEMEX.

No debemos de perder de vista que hay varias técnicas químicas, físicas y biológicas que interaccionan entre sí, para combatir la contaminación por compuestos orgánicos derivados de los derrames de petróleo, pero lo más importante es prevenir dicha contaminación que afecta seriamente a nuestro ecosistema.

Actividad 5. Con base en la información anterior completa el siguiente esquema:



Campos T. T., Pablo S. M., Cantón C. H.G., Razo M. I.R., (2010) Guía de estudios para el examen extraordinario de química IV. Universidad Nacional Autónoma de México, CCH Naucalpan. México.

Actividad 6. Realiza un escrito donde expreses todo lo que aprendiste en la primera unidad del programa de Química IV.

Química IV

Sesión 9

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

Propósito de la unidad: 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 como a partir del trabajo en equipo y mediante la investigación documental y experimental.

Aprendizajes de esta sesión:

1. 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.
3. Comprende que los polímeros son compuestos de gran tamaño formados por la unión química de sustancias simples como al manipular modelos que representan cadenas lineales ramificadas y reticulares como para explicar en un primer acercamiento como las propiedades de las sustancias poliméricas.
5. Distingue entre un homopolímero y un copolímero, al analizar las cadenas poliméricas que resultan de la reacción de polimerización por adición y por condensación.
2. Reconoce la versatilidad de los polímeros al observar la resistencia mecánica y flexibilidad de diferentes muestras.

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

Polímeros

¿Podemos imaginar cómo sería nuestro mundo sin la existencia de plásticos, hules, pinturas y fibras sintéticas? La mayoría de los objetos que nos rodean y que utilizamos en la vida cotidiana están hechos o tienen partes elaboradas con alguno de estos productos y nos parece tan familiar su existencia que no nos ponemos a pensar cómo llegaron a existir ni de qué están formados. Todos estos objetos tienen en común el hecho de estar constituidos por polímeros. El término polímero viene del griego *polys*, muchos y *meros*, parte principal.

Actividad 1. Investiga y elabora un resumen a cerca de ¿Cuál es la importancia de los polímeros en la vida cotidiana?

Actividad 2. Investiga y anota 5 polímeros naturales y 5 polímeros sintéticos para que completes la tabla y respondas las siguientes preguntas

Polímero	Aplicación	Clasificación	Tiempo de degradación
		Naturales	
		Naturales	
		Naturales	
		Naturales	
		Naturales	
		Sintéticos	
		Sintéticos	
		Sintéticos	
		Sintéticos	
		Sintéticos	

a. De acuerdo con tus ejemplos, para ti ¿Cuál es la importancia de los polímeros naturales?

b. ¿Podrías vivir sin los polímeros sintéticos?

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. Por ejemplo, una molécula de etileno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), puede ser la unidad básica, a partir de la cual

podemos fabricar polietileno ($--CH_2--CH_2--$)_n usado, entre otras cosas, para fabricar envases de plástico.

Gamboa S. A. (2015) Polímeros. Educación Química. año 32 núm. 1. Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

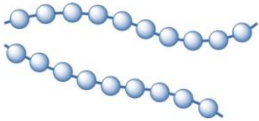
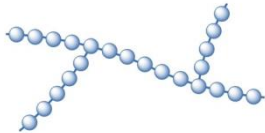
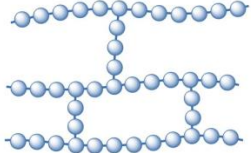
¿Cómo se sintetizan los polímeros?

Actividad 3: Monómeros y polímeros

Dibuja 3 ejemplos de monómeros con sus respectivos polímeros con base a la lectura de arriba.

Monómero	Polímero

La clasificación de los polímeros según su tipo de cadena puede ser:

Polímero	Representación
Lineales	
Ramificados	
Reticulados	

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

Actividad 4: Clasificación de los polímeros

Mediante clips para hojas realiza los modelos de las clasificaciones de los polímeros, toma una fotografía a cada uno y colócala en la siguiente tabla en la parte de representación e investiga cuales son las propiedades de cada tipo de cadena. Si no tienes clips, puedes elaborar las estructuras como imágenes.

Tipo	Representación con clips	Propiedades del polímero
Lineal		
Ramificada		
Reticulada		

Se aseguran de 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 y materiales semicristalinos, se deben también al alto peso molecular de los mismos. En la siguiente tabla se muestra, el estado de agregación de una serie de moléculas de alcanos de la misma estructura química y creciente peso molecular.

Número de unidades -CH ₂ -CH ₂ -	Peso molecular	Estado físico a 20°C
1	30	Gas
6	170	Líquido
35	1000	Grasa
430	>12000	Resina

Beltrán 2012

Actividad 5. Propiedades de los polímeros

Con base en la información anterior y tu investigación que realizaste previamente, responde la siguiente pregunta.

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

Actividad 6. Lee con atención el siguiente texto

Los homopolímeros

Polímero constituido por la repetición de un único monómero (cadena homogénea). Ejemplos son: polietileno, poliestireno, poliacrilonitrilo, poli(acetato de vinilo).

Los copolímeros

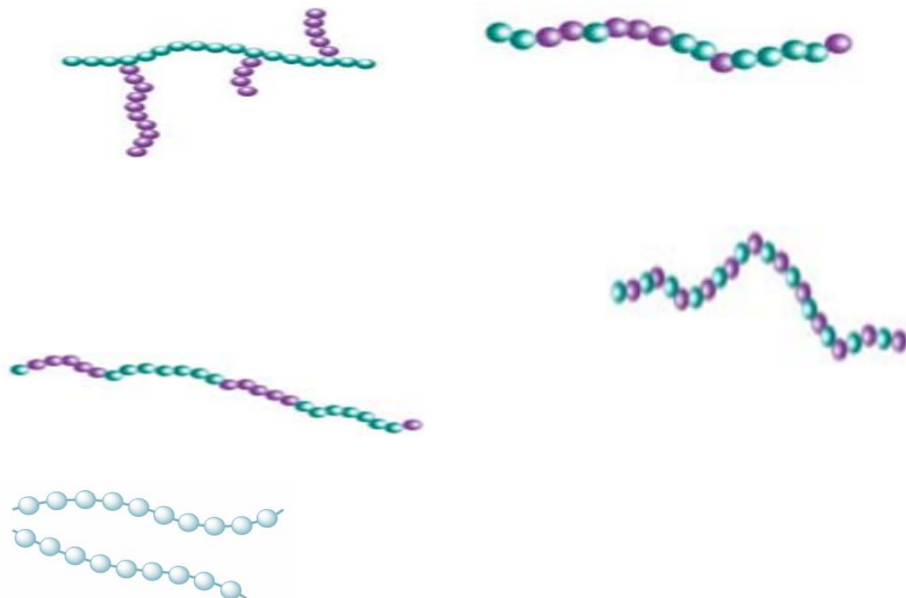
Cuando los polímeros están formados por más de una unidad repetitiva, normalmente de dos o tres unidades distintas (dos o tres monómeros), se le llama copolímero. Los copolímeros más famosos son los plásticos ABS. Esta molécula polimérica se construye por partes del acrilonitrilo, el butadieno y el estireno. Los copolímeros varían unos de otros por su composición química (diferentes tipos de monómeros forman el copolímero) y por la organización de las unidades repetitivas dentro de la molécula polimérica. Con base en su organización, los copolímeros se dividen en copolímeros estadísticos, copolímeros alternados, copolímeros de injerto y copolímeros de bloque. Los copolímeros pueden estar formados por los mismos monómeros y, sin embargo, ser diferentes por la forma como se organizan; por ejemplo, el copolímero estadístico de acrilato de butilo y estireno es un material que se rompe fácilmente, tiene una buena adhesión pero muy baja cohesión. No obstante, el copolímero en bloques de acrilato de butilo y estireno tiene óptima adhesión y adecuada cohesión. Las propiedades de los copolímeros dependen también del tamaño de los bloques. Las estructuras construidas con bloques de tamaño nano (nanobloques) tienen mejores propiedades mecánicas y muestran resistencia térmica más alta que los copolímeros conformados por bloques grandes. La técnica “viviente” permite controlar precisamente el tamaño de los bloques a nivel nano. Además, utilizando polímeros funcionalizados se producen copolímeros injertados tipo peine, con una distancia controlada entre las ramas.

<https://www.iim.unam.mx/revista/pdf/numero01.pdf>

ACTIVIDAD 7. Homopolímero y copolímero

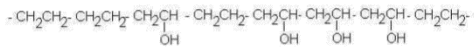
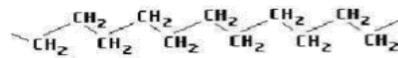
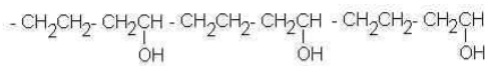
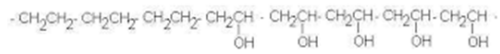
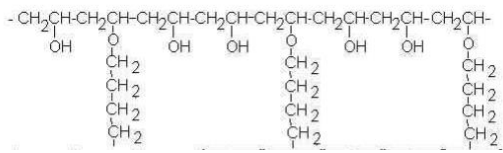
De acuerdo con la lectura completa la tabla con las imágenes que se encuentran debajo de la tabla

Tipo	Representación
Homopolímero	
Copolímero alternado	
Copolímero de bloque	
Copolímero estadístico	
Copolímero injerto	



Actividad 8. Homopolímero y copolímero resultantes de reacciones de adición y condensación
Coloca en la tabla las imágenes que se encuentran debajo en donde correspondan

Tipo	Representación
Homopolímero	
Copolímero alternado	
Copolímero de bloque	
Copolímero estadístico	
Copolímero injerto	



¿Cómo se logra mayor resistencia en los polímeros?

Actividad 9. Lee la siguiente información.

Relación estructura-propiedades mecánicas

A partir de su comportamiento en ensayos esfuerzo-deformación, los polímeros se pueden clasificar en cuatro categorías principales, como se muestra en la [figura 11](#) (O dian, 2001, pp. 33-37, y Sauer, 1977, pp. 304-307).

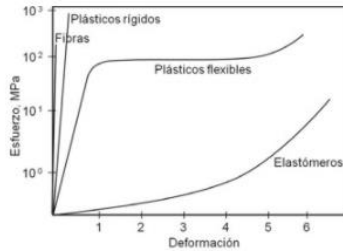


Figura 11. Gráficas esfuerzo-deformación, para fibras, plásticos y elastómeros.

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 (15000–350 000 N/cm²), baja resistencia tensil (1500–7000 N/cm²) 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 laminas 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 ([figura 12](#)).

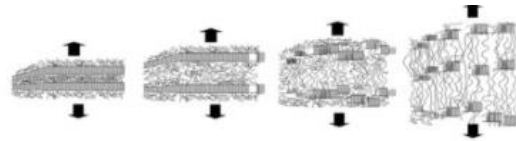


Figura 12. Esquematación de la deformación por tensión de los polímeros semicristalinos a nivel de laminitas.

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 (Callister, 2003, p. 493).

Los plásticos rígidos tienen alto módulo (70 000–350 000 N/cm²), moderada resistencia tensil (3 000–8 500 N/cm²) y su elongación es muy pequeña (<0.5–3%). 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 (>35 000 N/cm²), alto módulo (>35 000 N/cm²) y sufren muy poca deformación (<10–50%). 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.

Coreño-Alonso, Juan, & Méndez-Bautista, María Teresa. (2010). *Relación estructura-propiedades de polímeros*. *Educación química*, 21(4), 291-299. Recuperado en 20 de marzo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000400006&lng=es&tlng=es.

Química IV

Sesión 10

Aprendizajes de esta sesión:

4. 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.
6. 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.
7. Comprende que las fuerzas inter e intramoleculares modifican las propiedades de un polímero, al observar las propiedades de éstos en un experimento.
8. 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.
10. 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.
9. 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.

¿Cómo se sintetizan los polímeros?

Actividad 1. Experimental en casa

- Objetivo: Identificar algunas propiedades mecánicas y químicas de materiales plásticos.
- Materiales Reactivos
 - Clavo largo u objeto metálico
 - objetos de plástico
 - estufa
 - acetona para uñas
 - martillo
 - agua
 - 1 vaso de vidrio

- pinzas metálicas

Procedimiento

1. Recolecta unos 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 unicel, entre otros objetos.

2. Haz sobre cada uno de los materiales las operaciones indicadas y anota lo que observa en cada ensayo:

- a. Intenta estirar el material lo más que puedas.
- b. Calienta el clavo en la llama de la estufa y luego acércala al material plástico.
- c. Golpea la muestra con un martillo.
- d. Usando las pinzas metálicas, calienta con cuidado un trozo del material a la llama del mechero y observa lo que ocurre.
- e. Presiona fuertemente el material y observa si el material se deforma o cambia de forma.
- f. Coloca un trozo del material en el vaso de vidrio y agrega aproximadamente 2 mL de acetona, agita de vez en cuando. Observa lo que ocurre durante unos minutos. **Precaución:** La acetona es un solvente inflamable, por lo que el ensayo debes hacerlo lejos de la llama.
- g. Coloca el objeto de plástico bajo el chorro del agua y observa.

3. Registra los resultados en una tabla de recursos 1

4. Predice que fuerza inter e intramolecular está actuando en cada una de las muestras tabla de recursos 2, para ello tienes que realizar una busque de la estructura química de cada sustancia en internet.

5. Responde las siguientes preguntas de análisis y aplicación:

1. ¿Por qué crees tú que los polímeros son sólidos?
2. ¿Qué factores crees que influyen en la dureza de un polímero?
3. ¿Por qué algunos polímeros se quiebran con facilidad?
4. ¿Cómo explicarías las propiedades de un elástico?
5. ¿Por qué algunos plásticos se funden con facilidad?

Tabla de Recurso 1

Objeto o muestra	Elasticidad	Reacción al calor		Reacción el		Reacción a la	
		Con el clavo	Directo	Golpe	Presión	Acetona	Agua

Tabla de Recurso 2

Objeto o muestra	Fuerza intermolecular

Actividad 2. Observa atentamente los siguientes videos sobre la obtención de algunos polímeros y responde las preguntas

Video 1. <https://www.youtube.com/watch?v=Fdz4hGITIaE>

Video 2. <https://www.youtube.com/watch?v=abL5IS2i4w8>

a. ¿Los polímeros obtenidos necesitaron las mismas condiciones de reacción de temperatura o pH?

b. ¿Qué diferencia principal tienen los polímeros sintéticos con los polímeros naturales?

c. ¿Crees que se puedan sintetizar polímeros naturales bajo las mismas técnicas en un laboratorio?

d. ¿A qué crees que se deba que algunos polímeros necesiten condiciones de reacción más drásticas que otros?

Actividad 3. Observa con atención el video que se te sugiere y llena el cuadro con los datos que se te pide.

<https://www.youtube.com/watch?v=fJEGHtH5BXo>

Biopolímero	Monómeros	Tipo de enlace	Función
Proteínas			
Polisacáridos			

Ácidos nucleicos			
------------------	--	--	--

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

Actividad 4. En equipos de 4 integrantes, investiguen en fuentes bibliográficas y electrónicas acerca del impacto ambiental que tiene el uso desmedido de los polímeros sintéticos. Después, realicen un cartel sobre ese problema y la importancia del reciclaje. Por último, hagan una breve presentación oral de su cartel y evalúen el trabajo de sus compañeros con la siguiente rúbrica de coevaluación.

Rubro	Sí cumplió	No cumplió
La información del cartel estaba completa. (2 pts)		
La información del cartel era clara. (2 pts)		
La presentación oral fue fluida y la información fue bien explicada. (2 pts)		
Los integrantes del equipo usaron un lenguaje correcto y claro. (2 pts)		
Respondieron a las preguntas que realizaron los compañeros y/o el profesor. (2 pts)		
Total		

Actividad 5. Realiza un breve escrito donde expreses los aprendizajes que adquiriste durante la segunda unidad del programa de Química IV

CUADERNO DE ESTRATEGIAS

Estrategia 1

PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	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.
APRENDIZAJE(S)	<p>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)</p> <p>A2. (C, H) Reconoce al petróleo como una mezcla compleja de hidrocarburos cuya composición determina sus propiedades y valor económico. (N3)</p> <p>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)</p> <p>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)</p>
TEMA(S)	<p>Importancia del petróleo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos derivados del petróleo (N1). <p>Composición y separación del petróleo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezcla. • Compuesto. • Petróleo, mezcla compleja de hidrocarburos (N3). <p>Compuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separación de los componentes del petróleo (N3). • Destilación fraccionada (N3). • Relación entre punto de ebullición y masa molecular de los hidrocarburos (N3). <p>Industria petroquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compuestos: petroquímicos básicos, como (N2). - Cadenas productivas. - Metano. - Etileno. - Propileno. - Butilenos. - Aromáticos • Clasificación: - Alifáticos y aromáticos. - Saturados e insaturados.

ESTRATEGIA

La estrategia didáctica está enfocada a describir los procesos que el petróleo posee para generar gran cantidad de productos de uso cotidiano. Lo anterior se realiza a partir del cuestionamiento dirigido por parte del docente para conocer, primero, las ideas previas del alumnado y enseguida orientar su aprendizaje, empleando videos experimentales, simulaciones, animaciones, presentaciones, entre otras.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	7 horas
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>INICIO</p> <p>El docente dará el encuadre del curso, incluyendo la forma de evaluación. Posteriormente, realiza la técnica de presentación “encuentro a mi pareja”, en la cual se proporciona una tarjeta a cada estudiante de un memorama, deberán buscar al alumno que posee la tarjeta que complete su tarjeta. En parejas se presentan, mencionan ¿por qué reprobaron la materia? ¿cuáles son sus expectativas del curso? ¿cuáles son sus compromisos para aprobar?. En plenaria, cada integrante presentará su dupla y se socializarán las respuestas. (20 min)</p> <p>El profesor cuestiona a los estudiantes sobre ¿por qué es importante el petróleo?, para conocer sus ideas previas. Enseguida los alumnos realizan individualmente la actividad 1, donde dibujarán su entorno con y sin productos derivados del petróleo. Una vez culminado, se socializa en plenaria para revisar la presencia de objetos derivados del petróleo. (30 min)</p> <p>DESARROLLO</p> <p>En equipos de cuatro integrantes, realizarán la actividad 2, en la cual se cuestiona sobre el impacto económico del petróleo; al concluir, se socializa en plenaria. (40 min)</p> <p>Posteriormente, el docente guía la discusión para conocer ¿Qué es el petróleo y cuáles son sus componentes?. Con base en ello se realiza la lectura en equipos de la actividad 3 y realizan el mapa conceptual. El profesor supervisa el trabajo. (40 min)</p> <p>Después, con la técnica la reja se efectúa la lectura de los tipos de petróleo y se contestan las preguntas sugeridas, actividad 4. (50 min)</p> <p>El docente presenta el video de la separación experimental del petróleo, con base en ello, en equipos realizan una uve de Gowin. (70 min)</p> <p>Los alumnos contestaran la tabla de la actividad 6 de tarea extraclase, además, en equipos accederán a la plataforma de PEMEX para elegir un petroquímico y recabarán información relacionada con este. (40 min)</p> <p>Clase 2</p> <p>En equipos contrastan los datos de la tabla de la actividad 6, a continuación, los alumnos individualmente generarán un gráfico de las sustancias con relación a su punto de ebullición, con ello se contestan las preguntas sugeridas, las cuales se revisan en plenaria, donde el docente dirige la</p>

	<p>socialización, a cuestionar a los alumnos sobre ¿Cómo se clasifican los petroquímicos básicos?. (30 min)</p> <p>El profesor presenta el vídeo de obtención de subproductos del petróleo para que enseguida los alumnos realicen un diagrama del proceso actividad 7, una vez terminado, se intercambia con un compañero para sugerir mejoras (40 min). Posteriormente el docente muestra el video de la torre de destilación y los estudiantes completan la actividad 8. En plenaria, se revisan las conclusiones que llegaron en el fundamento de la técnica de separación así como de los productos obtenidos. (30 min)</p> <p>Considerando la indagación previa extraclase, de los productos petroquímicos de PEMEX, los alumnos debieron elegir una industria como: textil, química, farmacéutica, entre otras; a partir de ello un producto y realicen una infografía donde incluya sus características, usos y aplicaciones, precio, transporte y distribución, así como el proceso de obtención. Posteriormente socializan con sus compañeros su infografía y contestan la tabla anexa. (75 min)</p> <p>El docente explica las diferencias de los hidrocarburos: alifáticos y aromáticos, así como la forma de nombrarlos, coloca ejercicios en el pizarrón y solicita a un integrante por equipo conteste. (50 min)</p> <p>CIERRE</p> <p>El docente en plenaria cuestiona a los alumnos con la pregunta inicial ¿Cuál es la importancia del petróleo? (15 min)</p>
ORGANIZACIÓN	Individual y en equipos de 4 a 5 integrantes
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<ul style="list-style-type: none"> • México produce tres tipos de petróleo: https://heraldodemexico.com.mx/opinion/2019/11/21/mexico-produce-tres-tipos-de-petroleo-maya-istmo-olmeca-134023.html • Video actividad experimental para la separación del petróleo https://www.youtube.com/watch?v=UQh6q--k0PU • Video de las propiedades de algunos de los crudos y el proceso para la obtención de algunos subproductos. https://www.youtube.com/watch?v=tFJ064TLW4E • Video torre de destilación https://www.youtube.com/watch?v=wTRGiQU-NNM <ul style="list-style-type: none"> • Productos petroquímicos de PEMEX https://www.pemex.com/comercializacion/productos/Paginas/default.aspx
EVALUACIÓN	<p>Diagnóstico con la actividad 1</p> <p>Evidencia de los ejercicios</p> <p>Uve de Gowin</p> <p>Infografía: autoevaluación mediante lista de cotejo</p>

Evaluación diagnóstica (Se sugiere el uso de éste instrumento de evaluación diagnóstica al inicio de cada temática)

Contesta únicamente las primeras dos columnas de la tabla (¿Qué sé? Y ¿Qué quiero aprender?) Sin consultar ninguna fuente de información y de manera individual.

Tema	¿Qué sé?	¿Qué quiero aprender?	¿Qué aprendí?
Tipos de enlace y enlaces intermoleculares			
Grupos funcionales			
Polaridad de las moléculas			
Relación de las propiedades físicas con las fuerzas intermoleculares			

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo lo fabricamos?-La destilación del petróleo en una refinería CEPSA -Discovery Max https://youtu.be/RvLfUpquQDw Fracciones de petróleo http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_9.html Mora G., V.M. (2011) Química 2: Bachillerato: Desarrolla competencias. 3ª. Edición México: ST editores Flores de Labardini, T (2008) Química Orgánica. México: Esfinge
CIBERGRAFÍA	https://www.cch-sur.unam.mx/guias/experimentales/quimicalV_2012.pdf http://www.cbtis59.edu.mx/Descargables/Cuadernillo_Academia_Quimica_II_2020_alumnos.pdf https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Hidrocarb.htm

Estrategia 2

PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad 1. El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	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.
APRENDIZAJE(S)	A5. (C, H) Explica la formación de un gran número de compuestos de carbono, a partir de las propiedades atómicas de este elemento, e infiere y replica la formación de compuestos hidrocarbonados a partir

	<p>de los enlaces sencillos, dobles y triples que puede presentar el Carbono. (N3)</p> <p>A6. (C) Comprende la geometría de los compuestos del carbono en relación con la formación de enlaces sencillos, dobles y triples.</p> <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>
TEMA(S)	<p>Capacidad de combinación del átomo de carbono. • Características del átomo de carbono (N1). - Tetravalencia. - Concatenación. - Enlace sencillo, doble, triple. (N1) Propiedades periódicas: (N2) • Distribución electrónica. • Radio atómico. • Electrones de valencia. • Electronegatividad. • Concepto de orbital. • Enlace covalente.</p> <p>Geometría de las moléculas: (N3). • Tetraédrica. • Trigonal plana. • Lineal</p> <p>Reactividad de los hidrocarburos saturados no saturados y aromáticos (N2) Isomería (N2): • Definición. • Estructural (de cadena, posición, función) • Geométrica (cis y trans) • Propiedades de isómeros, estructurales y geométricos (N2).</p>

ESTRATEGIA

La estrategia didáctica está encaminada en entender las propiedades características que posee el átomo de carbono, las cuales le permiten formar la inmensa cantidad de compuestos orgánicos que se conocen a nivel industrial e imaginar la gran cantidad que aún no se han sintetizado. Así como dirigir a los alumnos a familiarizarse con las estructuras tridimensionales que forman los compuestos constituidos por Carbono y la reactividad que estos presentan en virtud de la formación de enlaces sencillos, dobles o triples haciendo uso de herramientas como mapas conceptuales para desarrollar estos conocimientos.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	6 horas.
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>INICIO</p> <p>El docente mostrará la forma en que se impartirán los conocimientos, incluyendo la forma de evaluación. Enseguida, para detectar las ideas previas de los estudiantes, el profesor cuestionara acerca de: ¿Qué características hacen tan especial al Carbono? ¿Qué importancia tienen en nuestras vidas los productos derivados de los hidrocarburos y los polímeros sintéticos? mediante una lluvia de ideas, actividad 1. (15 min)</p> <p>Con lo anterior, el docente dirigirá una introducción detallada de la importancia que tiene el Carbono como fuente generadora de compuestos, destacando las propiedades físicas y químicas que este posee, las cuales lo hacen un por mucho el elemento más importante de la tabla periódica.</p>

Una vez que los alumnos adquieran una perspectiva mucho más completa sobre la importancia de los compuestos orgánicos y especialmente los hidrocarburos derivados del petróleo, el profesor cuestionara a los estudiantes sobre ¿cuáles son las características específicas que posee el átomo de carbono, que lo hacen tan diferente de todos los demás elementos de la tabla periódica?, actividad 2. (20 min)

DESARROLLO

Después de formar equipos de cuatro integrantes, los alumnos realizarán la investigación de las propiedades periódicas específicas que posee el átomo de carbono a fin de que los alumnos concluyan y refuercen la importancia y lo que hace tan especial al elemento Carbono. actividad 3. enseguida, en plenaria expondrán sus productos generados (60 min)

Los alumnos observarán el video El carbono un elemento fascinante (febrero 2021) disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=84R7KzMuhiM>

En equipos de cuatro integrantes, realizarán la actividad 4, en la cual se buscará que los alumnos expliquen de manera detallada, a qué se debe que ningún otro elemento de la tabla periódica tenga la capacidad de formar enlaces tan diversos con átomos de otros elementos para formar millones de compuestos orgánicos a diferencia de los encontrados en la química inorgánica, con base en el video. (60 min)

Posteriormente el docente dirige a los alumnos a entender y dominar el tema de la formación específica de compuestos conocidos por su constitución química como Hidrocarburos a partir de la actividad 5 la cual pretende dar a conocer la clasificación de los compuestos hidrocarbonados en función de la número de átomos de carbono que constituyen al compuesto y la aparición de enlaces sencillos, dobles y triples que generan gran diversidad de compuestos alifáticos y aromáticos. (30 min)

Posteriormente se detalla en un texto corto la geometría de los compuestos de Carbono y se sugiere a los alumnos investigar por qué es importante conocer esta geometría. Actividad 6 (30 min)

Para visualizar la geometría, los alumnos entrarán al simulador de geometría molecular (febrero 2021) disponible en:

https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html, para enseguida, individualmente, realizar las estructuras

de los siguientes compuestos y escriba en los espacios la geometría observada en el simulador. Actividad 7 y el video Hidrocarburos, las propiedades del carbono. Khan Academy en Español (febrero 2021) disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=lkqxo5Hi-qo>. Después en plenaria se socializa los resultados. (60 min)

Derivado de esta investigación se sugiere la realización de una actividad, que permita que los alumnos deduzcan a partir de los conocimientos adquiridos, la geometría del grafito y diamante, actividad 8. (20 min) Ya que con este

	<p>ejercicio además de visualizar en tres dimensiones como es que un compuesto posee una estereoquímica específica, este arreglo en el espacio lo hace diferente de cualquier otro compuesto aún y cuando guarde la misma fórmula química. actividad 9 (25 min)</p> <p>CIERRE.</p> <p>El docente realiza una actividad final a manera de debate, donde los alumnos definirán las características fisicoquímicas que hacen tan especial al átomo de carbono, con lo cual se estará respondiendo al objetivo principal, que es el dominio de la importancia que tiene el carbono y los compuestos que este forma, en la vida de todos los seres humanos. (40 min)</p>
ORGANIZACIÓN	Individual y en equipos de 3, 4 y 5 integrantes.
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>VIDEO: El carbono un elemento fascinante (febrero 2021) disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=84R7KzMuhiM</p> <p>simulador de geometría molecular (febrero 2021) disponible en: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html</p> <p>VIDEO: Hidrocarburos, las propiedades del carbono. Khan Academy en Español (febrero 2021) disponible en https://www.youtube.com/watch?v=lkqxo5Hi-qo</p> <p>Carbono Edu.car (diciembre 2020). Disponible en: https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_8b2aca8a-c160-4706-99f9-10e2f00a273f/15064-edi/data/62dcb493-c851-11e0-80c9-e7f760fda940/index.htm</p> <p>Química orgánica (diciembre 2020). Disponible en: http://www.qorganica.es/QOT/T00/inicio_exported/index.html</p> <p>Carbono y estructuras (diciembre 2020). Disponible en: http://www2.udec.cl/quimles/organica/revista/carbono_y_structuras.htm</p> <p>¿Para qué sirve el petróleo? (enero 2021). Disponible en: https://es.coursera.org/lecture/qimica-carbono/para-que-sirve-el-petroleo-U3vsN</p> <p>Química del carbono (enero 2021). Disponible en: http://www.iuntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14004971/helvia/sitio/upload/Formulacion_organica_revisada_10412.pdf</p> <p>La Química del carbono (enero 2021). Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2O102.pdf</p>
EVALUACIÓN	Revisión de la ejecución de las Actividades propuestas y evaluación individual diagnóstica a fin de garantizar la adquisición de los conocimientos sugeridos en el curso de Química IV Anexos 5,6,7 y 8.

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/sec_9.html <ul style="list-style-type: none"> • Mora G., V.M. (2011) Química 2: Bachillerato: Desarrolla competencias. 3ª. Edición México: ST editores • Flores de Labardini, T (2008) Química Orgánica. México: Esfinge • Morrison, R.T. y Boyd, R.N. (2001). Química Orgánica. 5ª. Edición, México, Ed. Addison Wesley Longman de México.
CIBERGRAFÍA	https://www.cch-sur.unam.mx/guias/experimentales/quimicaIV_2012.pdf http://www.cbtis59.edu.mx/Descargables/Cuadernillo_Academia_Quimica_II_2020_alumnos.pdf https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Hidrocarb.htm

Estrategia 3

PROGRAMA

Unidad temática	Unidad 1 : El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	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
APRENDIZAJE(S)	<p>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) 2hr</p> <p>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) 1hr</p> <p>A17. (C, H) Comprende que el grupo funcional determina las propiedades de los compuestos orgánicos, al identificar regularidades en las propiedades y la estructura de alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos. (N2) 1hr</p> <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) 1hr</p>
TEMA(S)	<p>Solubilidad y punto de ebullición de compuestos orgánicos con átomos de oxígeno y cloro. (N3)</p> <p>Concepto de grupo funcional. • Relación, propiedades de los compuestos orgánicos y su grupo funcional. (N2)</p> <p>Relación propiedades–enlaces intermoleculares. (N3) Comparación de las propiedades de estas sustancias con oxígeno, con los hidrocarburos respecto a las polaridades de las moléculas. (N3)</p>

ESTRATEGIA

Que los alumnos comprendan que la polaridad de las moléculas orgánicas determinan algunas propiedades físicas como: solubilidad, puntos de ebullición al relacionar compuesto de diferentes grupos funcionales, mediante la relación estructura propiedad para fortalecer sus habilidades de pensamiento crítico y logren comprender las fuerzas intermoleculares.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	5 hrs PAE
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>Inicio</p> <p>Evaluación diagnóstica mediante cuadro SQA 5 min</p> <p>Sociabilización de los aprendizajes por parte del profesor 5 min</p> <p>Lectura del texto sobre polaridad y fuerzas intermoleculares 20 min</p> <p>Desarrollo</p> <p>Explicación por parte del profesor de la polaridad de las moléculas, apolaridad por geometría, fuerzas intermoleculares y su relación con las propiedades físicas de las moléculas orgánicas. 35 min</p> <p>Los alumnos realizarán los ejercicios de tipo de enlace, polaridad de la molécula, diferenciar el enlace interatómico y enlaces intermoleculares, clasificar e identificar las fuerzas intermoleculares presentes en alcanos y relacionar la estructura química con sus propiedades. 110 min</p> <p>Ejercicios sobre el análisis de la estructura propiedad de los halogenuros de alquilo y los alcoholes en comparación con los alcanos 35 min</p> <p>Los alumnos realizan el análisis de estructura propiedad de los grupos funcionales con ayuda del docente. 40min</p> <p>Cierre</p> <p>Ejercicio integrador con análisis de varios grupos funcionales 40 min</p> <p>Elaboración de la última columna del cuadro SQA 10 min</p>
ORGANIZACIÓN	<p>Forma en que se realizan las actividades: individual, por equipo, etc. Se especifica por ejemplo la forma en que se forman equipos</p> <p>Se señala el número de alumnos para los cuales está diseñada la estrategia.</p>
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	Material impreso para su análisis
EVALUACIÓN	<p>Evaluación diagnóstica con cuadro SQA</p> <p>Evaluación formativa: mediante el problema integrador</p>

REFERENCIAS DE APOYO

<p>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.</p>	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR</p>	<p>Acuña A. F. (2006) Química Orgánica. Ed. Univesidad estatal a distancia, San José Costa Rica.</p> <p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p> <p>Torres N. et al. (2005) Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de compuestos orgánicos: una estrategia didáctica. Revista educación química 16. Innovación didáctica. México.</p>
<p>COMENTARIOS ADICIONALES</p>	

Estrategia 4

PROGRAMA

<p>Unidad temática</p>	<p>Unidad 1: El petróleo recurso natural y fuente de compuestos de carbono para la industria química</p>
<p>PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD</p>	<p>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</p>
<p>APRENDIZAJE(S)</p>	<p>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).</p> <p>A10. (C) Comprende que las reacciones de obtención de hidrocarburos saturados e insaturados, se llevan a cabo a través de los procesos de adición y eliminación de átomos de hidrógeno. (N3)</p> <p>A12. (C, H) Comprende las reacciones de adición y sustitución en hidrocarburos a partir de la obtención de halogenuros y alcoholes, al</p>

	<p>predecir y diseñar un experimento. Aplica las reglas de la iupaq para nombrar halogenuros y alcoholes de hasta cinco carbonos. (N3)</p> <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>A15. (C) Identifica compuestos orgánicos que contienen nitrógeno, al estudiar sus compuestos: aminas y amidas. Aplicará la nomenclatura de la iupaq. (N2) 1.5 hr</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) 1.5hr</p> <p>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)</p> <p>A 19. Reconoce la importancia de realizar acciones para solucionar los problemas de contaminación ambiental relacionados con la extracción y transformación del petróleo</p>
TEMA(S)	<p>Reacciones de obtención de hidrocarburos: adición y eliminación. •</p> <p>Reactividad de los dobles y triples enlaces de los hidrocarburos. (N3)</p> <p>• Sustitución y adición para producir derivados halogenados y alcoholes. (N3)</p> <p>Reacciones de oxidación de compuestos orgánicos • Oxidaciones orgánicas:</p> <p>• Obtención de aldehídos, cetonas, alcoholes y ácidos carboxílicos. (N3)</p> <p>•</p> <p>Reacciones de combustión. (N3)</p> <p>Síntesis de ésteres y amidas • Reacciones de condensación. (N2) •</p> <p>Obtención de ésteres a partir de un ácido carboxílico y un alcohol. (N3) •</p> <p>Obtención de amidas a partir de un ácido carboxílico y una amina. (N3)</p>

ESTRATEGIA

Los alumnos comprenderán los diferentes tipos de reacciones, la reactividad de los grupos funcionales y su nomenclatura, mediante el análisis de ejemplos, observación de patrones y trabajo en equipo para fortalecer sus habilidades de pensamiento crítico.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	8.5hrs
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>Inicio</p> <p>Los alumnos realizan la evaluación diagnóstica 10 min</p> <p>El docente socializa los aprendizajes a tratar en la secuencia 10 min</p> <p>Desarrollo</p> <p>Los alumnos realizan la lectura 25 min</p>

	<p>El docente apoya con explicación para la comprensión de los enlaces sigma y pi.</p> <p>Actividad de reactividad de los hidrocarburos 60 min Los alumnos responden la tabla y las preguntas para finalizar socializando sus respuestas en plenaria.</p> <p>Reacciones de adición y eliminación de hidrógenos 35min Los alumnos realizan el análisis de las reacciones y responden la actividad.</p> <p>El docente apoya con la explicación del desglosando las fórmulas desarrolladas para la mejor comprensión de la adición y eliminación de los hidrógenos, haciendo hincapié en la formación de los dobles y triples enlaces, e identificándolos como las zonas reactivas de las moléculas.</p> <p>Reacciones de halogenación 60 min Los alumnos leen el texto y con base responden el ejercicio de la presentación de una práctica de laboratorio. El docente les ayuda a comprender a los alumnos el proceso de halogenación y apoya con aspectos básicos de la cinética de la reacción como es la velocidad y reactividad.</p> <p>Reacciones de hidratación 60 min Los alumnos identifican la hidratación de los alcanos como una manera de obtener alcoholes y resuelven los ejercicios sobre tipos de alcoholes y su nomenclatura El docente apoya el proceso anotando una tabla con los grupos funciones, que incluya la fórmula general, un ejemplo y su nomenclatura, se recomienda esté escrita en rotafolio o para proyectar ya que se continuará usando las siguientes sesiones.</p> <p>Reacciones parcial de oxidación y total (combustión) 60 min Los alumnos leen la lectura y observa los ejemplos de las reacciones parciales para finalmente determinar los productos de diversas reacciones de oxidación parcial. El docente ayuda explicando el papel que juegan las condiciones de reacción para obtener un aldehído, cetona o ácido carboxílico, y apoya nuevamente con las condiciones de reacción como la temperatura que efecto tienen en la rapidez de la reacción.</p> <p>Reacciones de condensación 70 min Los alumnos realizan la lectura sobre las reacciones de obtención de ésteres y reacciones de obtención de amidas y realizan la actividad de identificación de grupos funcionales presentes en la condensación. El docente coloca un par de ejemplos en el pizarrón para que los alumnos identifiquen claramente el desprendimiento del agua.</p> <p>Actividad integradora 90 min Los alumnos completan las reacciones propuestas con la finalidad de integrar todos los conocimientos aprendidos. El docente apoya a los alumnos de manera personal con la finalidad de que los resuelvan por ellos mismo, si es necesario podría contemplarse un trabajo parejas.</p> <p>Cierre</p> <p>Mapa conceptual 30 min Los alumnos realizan en equipos de 5 personas un mapa conceptual con las palabras clave proporcionadas, con la finalidad de que puedan</p>
--	--

	<p>analizar la reactividad de los grupos funcionales mediante las reacciones que se encuentren enlazadas a cada grupo funcional.</p> <p>El docente les pide que pongan de un solo color los grupos funcionales y que observen cuantas reacciones podrían realizarse para cada uno y así lograr la comparación de la reactividad de los grupos funcionales y les recuerda los puntos de la rúbrica.</p>
ORGANIZACIÓN	El trabajo es de manera individual a excepción del mapa conceptual que se realizará en equipos de 5 personas
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
EVALUACIÓN	<p>Evaluación diagnostica: Cuestionario de 5 preguntas</p> <p>Evaluación formativa: Rúbrica del mapa conceptual</p> <p>Evaluación sumativa: Actividad integradora</p>

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<p>Acuña A. F. (2006) Química Orgánica. Ed. Universidad estatal a distancia, San José Costa Rica.</p> <p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Orgánica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGraw-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p> <p>Torres N. et al. (2005) Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de compuestos orgánicos: una estrategia didáctica. Revista educación química 16. Innovación didáctica. México.</p>
CIBERGRAFIA	http://www.quimicaorganica.org/alcoholes/418-oxidacion-de-alcoholes.html

Estrategia 5

PROGRAMA

Unidad temática	El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad
------------------------	---

PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Al terminar 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.
APRENDIZAJE(S)	1. 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) 2. Reconoce la versatilidad de los polímeros al observar la resistencia mecánica y flexibilidad de diferentes muestras. (N1) 3. Comprende que los polímeros son compuestos de gran tamaño, formados por la unión química de sustancias simples, al manipular modelos que representan cadenas lineales, ramificadas y reticulares, para explicar en un primer acercamiento, las propiedades de las sustancias poliméricas. (N2)
TEMA(S)	Aplicaciones de polímeros. Clasificación por su origen. Propiedades. Estructura de los polímeros.

ESTRATEGIA

La propuesta se basa en una apreciación sensorial de las propiedades de varias muestras de polímeros, la reflexión acerca de las aplicaciones de varios polímeros naturales y sintéticos, así como de la representación macroscópica de la estructura nanoscópica de los diferentes materiales poliméricos.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	120 min
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	Apertura: Se externalan los aprendizajes que se van a tratar en la sesión. Se hace un sondeo con el grupo para conocer los conocimientos previos sobre los temas de la sesión. Se sugiere sondear acerca de conocimientos relacionados con las cadenas carbonadas en compuestos orgánicos, reactividad de grupos funcionales, propiedades de los compuestos orgánicos en función de la cantidad de carbonos en su estructura y la forma en que se enlazan los átomos. Para ello, utilice

las 2 primeras columnas del cuadro SQA (Recurso 1) para que los alumnos expresen sus conocimientos previos y los comenten al inicio de la clase (15 min).

Profesor: presenta los aprendizajes de la sesión, presenta el cuadro SQA y analiza los resultados obtenidos.

Alumnos: anotan los aprendizajes, contestan el cuadro y comentan sus ideas.

Introducción

Realizar una lista de 10 objetos que los alumnos utilicen en su vida cotidiana y analizarlos para ver si están constituidos por polímeros. De ser así, hacer la lista del o los polímeros que los conforman. Se sugiere usar la tabla del Recurso 2. (15 min)

Profesor: dirigir la actividad.

Alumnos: realizar la tabla

Desarrollo

Con ayuda de la tabla realizada en el paso anterior, escribir cuales polímeros son de origen natural y cuáles son de origen artificial. Además, mencionar otro objeto o producto que se pueda hacer con ese material. Posteriormente, por equipos, los alumnos discuten cuáles polímeros son los que se repiten más, cuáles son los más importantes, si hay más polímeros artificiales o naturales en los productos que usamos y escriben sus conclusiones respecto a la actividad. (30 min)

Profesor: dirige la actividad, resuelve dudas y ayuda en la discusión.

Alumnos: llenan la tabla, discuten sus resultados y escriben sus conclusiones.

Analizar cualitativamente las propiedades físicas (textura, flexibilidad, dureza, resistencia mecánica, etc.) de 4 muestras de polímeros presentes en la clase (útiles escolares, ropa, infraestructura, etc.). Realizar un cuadro donde se anoten las propiedades de dichos materiales y compararlas. Posteriormente, por parejas, discutir si las propiedades son iguales en todos los polímeros o no, y escribir una conclusión respecto a esta actividad. Se sugiere utilizar la tabla del Recurso 3. (20 min)

Profesor: Dirige la actividad.

Alumnos: analizan los materiales, llenan los cuadros correspondientes y discute sus resultados

Con ayuda de bolitas de plastilina, bolitas de unicel y palillos de madera, y bajo la guía del profesor, armar estructuras básicas de

	<p>polímeros sencillos (PE, Teflón, etc.) para que el alumno visualice la estructura de larga cadena, ramificaciones o reticulaciones de los polímeros, y el origen de la versatilidad de sus propiedades. (30 min)</p> <p>Profesor: dirige la actividad de construcción de modelos y explica su relación con las propiedades de los materiales.</p> <p>Alumnos: arman los modelos y realizan su apunte.</p> <p>Conclusión:</p> <p>Escribir los aprendizajes alcanzados en la sesión en la última columna del cuadro SQA (Recurso 1) y comentarlos al final de la clase. (10 min)</p> <p>Profesor: dirige la actividad.</p> <p>Alumnos: Escriben sus aprendizajes y los comentan</p>
ORGANIZACIÓN	
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
EVALUACIÓN	<p>Evaluación diagnostica: Cuadro qué sé, qué quiero aprender, qué aprendí</p> <p>Evaluación formativa: Actividades de reconocimiento de polímeros</p> <p>Evaluación sumativa: Representaciones de polímeros</p>

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<p>Acuña A. F. (2006) Química Orgánica. Ed. Universidad estatal a distancia, San José Costa Rica.</p> <p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Orgánica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGraw-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p> <p>Torres N. et al. (2005) Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de compuestos orgánicos: una estrategia didáctica. Revista educación química 16. Innovación didáctica. México.</p>
CIBERGRAFÍA	<p>https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicll/polmeros.html</p> <p>http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/POLIMEROS_28586.pdf</p>

Estrategia 6

PROGRAMA

Unidad temática	El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Al terminar 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.
APRENDIZAJE(S)	4. 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. (N2) 5. 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) 6. Explica la diferencia 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)
TEMA(S)	Reacción de polimerización por adición y por condensación. Clasificación de polímeros. Polimerización por condensación.

ESTRATEGIA

La estrategia se basa en la comprensión del mecanismo de polimerización tanto por condensación y adición, a través de videos, modelos armados y videos demostrativos de síntesis de polímeros.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	300 min
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>Apertura: Se externalan los aprendizajes que se van a tratar en la sesión. Se hace un sondeo con el grupo para conocer los conocimientos previos sobre los temas de la sesión. Se sugiere sondear acerca de conocimientos relacionados con las cadenas carbonadas en compuestos orgánicos, reactividad de grupos funcionales, propiedades de los compuestos y tipos de reacciones para cada tipo de grupo funcional. Para ello, utilice las 2 primeras columnas del cuadro SQA (Recurso 1) para que los alumnos expresen sus conocimientos previos y los comenten al inicio de la clase (15 min). Profesor: presenta los aprendizajes de la sesión, presenta el cuadro SQA y analiza los resultados obtenidos. Alumnos: anotan los aprendizajes, contestan el cuadro y comentan sus ideas</p> <p>Introducción Realizar una lista de 10 objetos que los alumnos utilicen en su vida cotidiana y analizarlos para ver si están constituidos por polímeros. De ser así, hacer la lista del o los polímeros que los conforman. Se sugiere usar la tabla del Recurso 2. (15 min) Profesor: dirigir la actividad. Alumnos: realizar la tabla</p> <p>Desarrollo Con ayuda de la tabla realizada en el paso anterior, escribir cuales polímeros son de origen natural y cuáles son de origen artificial. Además, mencionar otro objeto o producto que se pueda hacer con ese material. Posteriormente, por equipos, los alumnos discuten cuáles polímeros son los que se repiten más, cuáles son los más importantes, si hay más polímeros artificiales o naturales en los productos que usamos y escriben sus conclusiones respecto a la actividad. (30 min) Profesor: dirige la actividad, resuelve dudas y ayuda en la discusión. Alumnos: llenan la tabla, discuten sus resultados y escriben sus conclusiones.</p> <p>Analizar cualitativamente las propiedades físicas (textura, flexibilidad, dureza, resistencia mecánica, etc.) de 4 muestras de polímeros presentes en la clase (útiles escolares, ropa, infraestructura, etc.). Realizar un cuadro donde se anoten las propiedades de dichos materiales y compararlas. Posteriormente, por parejas, discutir si las propiedades son iguales en todos los polímeros o no. Se sugiere utilizar la tabla del Recurso 3. (20 min)</p>

	<p>Profesor: Dirige la actividad. Alumnos: analizan los materiales, llenan los cuadros correspondientes y discute sus resultados</p> <p>Con ayuda de bolitas de plastilina, bolitas de unicel y palillos de madera, y bajo la guía del profesor, armar estructuras básicas de polímeros sencillos (PE, Teflón, etc.) para que el alumno visualice la estructura de larga cadena, ramificaciones o reticulaciones de los polímeros, y el origen de la versatilidad de sus propiedades. (30 min) Profesor: dirige la actividad de construcción de modelos y explica su relación con las propiedades de los materiales. Alumnos: arman los modelos y realizan su apunte.</p> <p>Conclusión: Escribir los aprendizajes alcanzados en la sesión en la última columna del cuadro SQA (Recurso 1) y comentarlos al final de la clase. (10 min) Profesor: dirige la actividad. Alumnos: Escriben sus aprendizajes y los comentan</p>
ORGANIZACIÓN	Individual y por equipos en algunas actividades
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
EVALUACIÓN	<p>Evaluación diagnostica: Cuadro qué sé, qué quiero aprender, qué aprendí</p> <p>Evaluación formativa: Actividades de reconocimiento de polimerización</p>

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<p>Acuña A. F. (2006) Química Orgánica. Ed. Universidad estatal a distancia, San José Costa Rica.</p> <p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Orgánica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGraw-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
--	---

	Torres N. et al. (2005) Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de compuestos orgánicos: una estrategia didáctica. Revista educación química 16. Innovación didáctica. México.
CIBERGRAFIA	https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicll/polmeros.html http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/POLIMEROS_28586.pdf

Estrategia 7

PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	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.
APRENDIZAJE(S)	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) 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.
TEMA(S)	Enlaces intermoleculares y propiedades de polímeros <ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas intermoleculares: (N3) - Puente de hidrógeno. - Dipolo–dipolo. - Dipolo inducido–dipolo inducido. • Relación enlaces intermoleculares • Enlace peptídico • Enlace glucosídico • Propiedades: (N3) - Resistencia mecánica y al calor. - Plasticidad. - Flexibilidad. - Permeabilidad al agua.

ESTRATEGIA

La propuesta se basa en el trabajo individual sobre el estudio de casos de síntesis, así como de una práctica experimental para que reconozca la reactividad de los polímeros y logre asociar su estructura con su reactividad.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	240min.
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>El profesor promueve que los alumnos realicen las siguientes actividades: (60min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere realizar la lectura del artículo: Relación estructura-propiedades de polímeros. anexo (1) • Con ayuda de la lectura hacer un mapa conceptual fuerzas inter e intramoleculares que modifican las propiedades de un polímero. <p>El profesor promueve que los alumnos predigan por medio de la experimentación las fuerzas inter e intramoleculares y las propiedades de los polímeros en sus muestras.(120min) actividad en anexo (2).</p> <p>Enlaces Glucosídicos y peptídicos</p> <p>El profesor promueve que los alumnos realicen las siguientes actividades : (60min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos investigarán sobre los enlaces Glucosídicos y Peptídicos y reconozca los enlaces glucosídicos, grupos peptídicos. <p>El profesor colocará algunas imágenes del monómero de Glucosa, monómero de Almidón, monómero de Celulosa, monómero de Glucógeno, aminoácidos y di -péptidos. Les solicitará a los alumnos que identifiquen las diferencias (las coloreen en color azul) y similitudes (las coloreen en color Rojo).</p>
ORGANIZACIÓN	Cada una de las actividades experimentales se realizan en equipos de 4 a 5 personas
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formato de la actividad experimental 2. Reactivos y material de laboratorio 3. Muestras de por lo menos 10 polímeros diferentes
EVALUACIÓN	Cada una de las actividades se evalúa en cada sesión. Utilizando técnicas de evaluación mediante las cuales el profesor puede detectar la comprensión del tema por parte de los estudiantes.

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<ul style="list-style-type: none"> • Billmeyer, 1975, ciencia de los polímeros, editorial reverté, capítulo 1
CIBERGRAFIA	<p>Formato Documento Electrónico(ISO)</p> <p>CORENO-ALONSO, Juan y MENDEZ-BAUTISTA, María Teresa. Relación estructura-propiedades de polímeros. <i>Educ. quím</i> [online]. 2010, vol.21, n.4 [citado 2021-02-09], pp.291-299. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000400006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0187-893X.</p>

Estrategia 8

PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad 2. El estudio de los polímeros y su impacto en la actualidad
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	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.
APRENDIZAJE(S)	<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>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. (N2)</p>
TEMA(S)	<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, polímeros biodegradables. • Identificación de materiales poliméricos por su código. • Métodos para el reciclado de polímeros con base en su tipo y composición.

ESTRATEGIA

La estrategia está basada en una serie de actividades de expresión oral y escrita donde el alumno muestre su investigación acerca de la problemática ambiental y tome conciencia del uso responsable de los polímeros artificiales.

SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	180min
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>El profesor promueve que los alumnos realicen las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar porque los polímeros se clasifican en, polímeros de adición, polímeros de condensación y sus reacciones.(30 min) • Hacer una tabla de polímeros, escribiendo el monómero, identificar el grupo funcional y el tipo de polímero.(30 min) • Investigar los códigos de identificación de los polímeros.(30 min) • Buscar los recipientes de (botellas de blanqueador, botellas de agua purificada, botella de limpia pisos, botellas de limpiador de muebles, botella de jabón de trastes, botellas de crema, envases de desodorante, envases de gel, envases de cosméticos, envases de medicamentos, etc.) clasificarlos de acuerdo a su código de clasificación de polímeros y colocar el nombre del polímero.(30 min) • Se plantean un foro de discusión, se aborda el tema de contaminación ambiental por residuos poliméricos, el reciclaje de los mismos y las medidas que como consumidores podemos tomar para contribuir en la solución de este problema.(60 min)
ORGANIZACIÓN	Las actividades están diseñadas para realizarse a través de equipos de 4 o 5 personas
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Organica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGrae-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p>
EVALUACIÓN	<p>Evaluación formativa: la investigación y el producto elaborado por los estudiantes, así como su presentación oral.</p> <p>Evaluación sumativa: el examen final que el profesor disponga para evaluar la segunda unidad.</p>

REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA	Acuña A. F. (2006) Química Orgánica. Ed. Universidad estatal a distancia, San José Costa Rica.
---------------------------------	--

A PARA EL PROFESO R	<p>Bernal, P.N., Bustamante L E., López, C.R., Pérez Z. B. (2013) Cuaderno de trabajo de Química (MA41). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.</p> <p>Bruice, P (2008). Química Orgánica. Pearson educación, México.</p> <p>Dingrado L et al. (2010) Química: materia y cambio. McGraw-Hill interamericana, editores. Colombia.</p> <p>Flores de Labardini, T (2008). Química orgánica para nivel medio superior. Editorial Esfinge. México.</p> <p>Torres N. et al. (2005) Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de compuestos orgánicos: una estrategia didáctica. Revista educación química 16. Innovación didáctica. México.</p>
CIBERGRA FIA	<p>https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicl/polmeros.html</p> <p>http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/POLIMEROS_28586.pdf</p>