

Síntesis de Alcanos y Alquenos **(Hidrocarburos)**

Objetivos:

- Aprender a sintetizar alquenos sustituyendo un hidrógeno y el radical OH de un alcohol, mediante la reacción química encontrada en dicho laboratorio.
- Verificar la existencia del doble enlace mediante la reacción de halogenación, del Alquino como por ejemplo el reactivo de Bayer, al utilizar dicha muestra.
- Adicionar el ácido sulfúrico a un alqueno sustituyendo a los hidrógenos que acompañan a los carbonos que forman el doble enlace; eh encontrar la combustibilidad.
- El otro objetivo es la Prueba de identificación del Alcano, alquenos y Alquinos del compuesto orgánico encontrada, que depende del tipo de sustancia química analizada y las condiciones de trabajo con la experiencia.

Fundamento Teórico:

Hidrocarburos:

Todos los compuestos orgánicos se derivan de un grupo de compuestos conocidos como hidrocarburos debido a que están formados solo por hidrógeno y carbono. Con base en la estructura, los hidrocarburos se dividen en dos clases principales: alifáticos y aromáticos. Los hidrocarburos alifáticos no contienen el grupo benceno o el anillo bencénico; mientras los hidrocarburos aromáticos contienen uno o más anillos bencénicos.

Hidrocarburos Alifáticos.- Se dividen en alcanos, alquenos y alquinos:

ALCANOS.- Los alcanos tienen la forma general C_nH_{2n+2} ; donde $n=1, 2, 3, \dots$. La principal característica de las moléculas de los hidrocarburos alcanos es que solo presentan enlaces covalentes sencillos. Los alcanos se conocen como hidrocarburos saturados porque contienen el número máximo de átomos de hidrógeno que pueden unirse con la cantidad de átomos de carbono presentes y presentan una hibridación sp^3 .

El alcano más sencillo (es decir con $n = 1$) es el metano CH_4 , que es un producto natural de la descomposición bacteriana anaeróbica de la materia vegetal subacuática; las estructuras del etano y del propano son únicas dado que solo hay una forma de unir los átomos de carbono en estas moléculas, sin embargo el butano tiene dos posibles esquemas de enlace, dando como resultado isómeros estructurales, n-butano (la n indica normal) e Isobutano, las moléculas indican la misma fórmula molecular pero diferente estructura. En la serie de los alcanos a medida que aumenta el número de átomos de carbono, se incrementa rápidamente el número de isómeros estructurales, de cualquier manera

el numero de isómeros ayudan a explicar porque el átomo de carbono se encuentra en mucho mas compuestos que cualquier otro elemento.

A las agrupaciones de átomos procedentes de la eliminación de un átomo de H en un alcano, se les llama radicales alquilo porque contienen un electrón de valencia disponible para formar un enlace covalente y poder unirse así a otra cadena carbonada o a un grupo funcional, éstos se nombran cambiando la terminación -ano por -ilo, o -il cuando forme parte de un hidrocarburo.

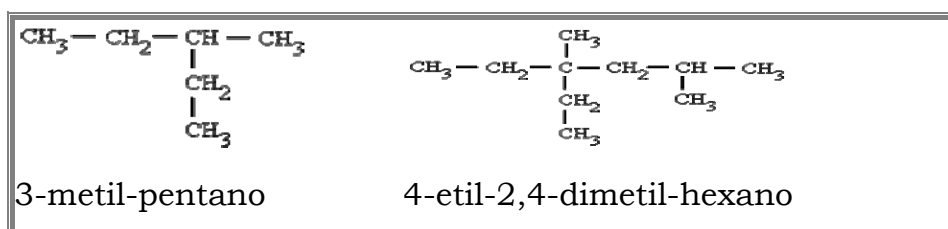
Fórmula	Nome	Radical	Nome
CH_4	Metano	CH_3-	Metil-(o)
CH_3-CH_3	Etano	CH_3-CH_2-	Etil-(o)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Propil-(o)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Butil-(o)

Cuándo aparecen ramificaciones (cadenas laterales) hay que seguir una serie de normas para su correcta nomenclatura, dichas normas se repetirán para nombrar todos los compuestos y sólo variará los prefijos y sufijos de nombre, ya sea un compuesto alcano, alqueno, u otro comp. orgánico:

1. Se elige la cadena más larga. Si hay dos o más cadenas con igual número de carbonos se escoge la que tenga mayor número de ramificaciones o la que tenga más cerca de una función de mayor prioridad.
2. Se numeran los átomos de carbono de la cadena principal comenzando por el extremo que tenga más cerca alguna ramificación, buscando que la posible serie de números "localizadores" sea siempre la menor posible.

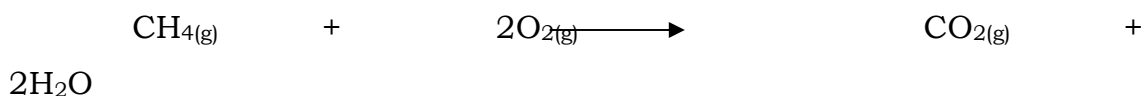
- Las cadenas laterales se nombran antes que la cadena principal, precedidas de su correspondiente número localizador y con la terminación "-il" para indicar que son radicales.
- Si un mismo átomo de carbono tiene dos radicales se pone el número localizador delante de cada radical y se ordenan por orden alfabético.
- Si un mismo radical se repite en varios carbonos, se separan los números localizadores por comas y se antepone al radical el prefijo "di-", "tri-", "tetra-", etc.
- Si hay dos o más radicales diferentes en distintos carbonos, se nombran por orden alfabético anteponiendo su número localizador a cada radical.
- Por último, si las cadenas laterales son complejas, se nombran de forma independiente y se colocan, encerradas dentro de un paréntesis como los demás radicales por orden alfabético.

Ejemplos:

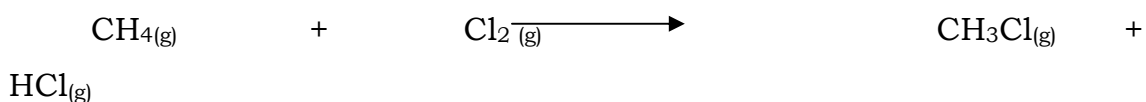


♦ Reacciones de los Alcanos:

En general se considera que los alcanos no son muy reactivos. Sin embargo en condiciones adecuadas reaccionan. Por ejemplo el gas natural, la gasolina y el petróleo son alcanos cuyas reacciones de combustión son muy exotérmicas:



La halogenación de los alcanos, es decir la sustitución de uno o más átomos de hidrogeno por átomos de halógenos, es otra clase de reacción de los alcanos. Cuando una mezcla de metano y cloro se calienta a mas de 100°C o se irradia con luz de longitud de onda apropiada, se produce el cloruro de metilo:



Los alcanos a los que se han sustituido uno o más átomos de hidrogeno por un átomo de halógeno se llama halogenuro de alquilo. Entre el gran numero de halogenuros de alquilo, los mas conocidos son el cloroformo (CH_2Cl_2) y los clorofluorohidrocarbonados.

♦ Ciclo Alcanos:

Los alcanos cuyos átomos de carbono se unen en anillos se conocen como cicloalcanos. Tienen la formula general C_nH_{2n} donde $n=3,4,5,\dots$. El cicloalcano más sencillos es el ciclopropano C_3H_6 , muchas de estas sustancias son de importancias biológicas, tales como el colesterol, la testosterona y la progesterona contiene uno o más de estos sistemas cíclicos.

ALQUENOS.- Son llamados también olefinas, contienen por lo menos un enlace doble carbono-carbono; tienen la fórmula general C_nH_{2n} donde $n=2, 3, 4,\dots$. El alqueno más sencillo es C_2H_4 etileno, en el que ambos átomos de carbono presentan hibridación sp_2 y el doble enlace esta formado por un enlace sigma y uno pi.

♦ **Nomenclatura De Los Alquenos:**

Se nombran igual que los alcanos, pero con la terminación "-eno".

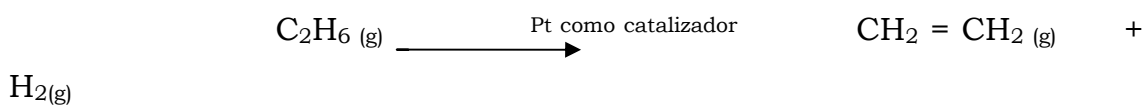
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	Eteno (Etileno)	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	Propeno
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	1-Buteno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	2-Buteno
$\text{CH}_2 = \text{CH} -$	Etenilo (Vinilo)	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$	2-Propenilo (Alilo)
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} -$	1-Propenilo	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	1,3-Butadieno

Ejemplos:

$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \end{array}$
3-etil-4-metil-1-penteno	6-metil-3-propil-1,3,5-heptatrieno

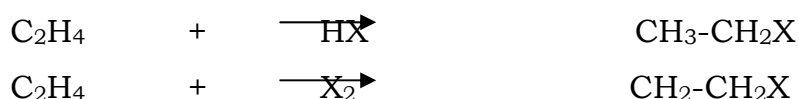
♦ **Propiedades y reacciones de los Alquenos:**

El etileno es una sustancia muy importante porque se utiliza en la manufactura de polímeros orgánicos, y en la preparación de otros compuestos orgánicos. El etileno se prepara de manera industrial por el proceso de craqueo es decir la descomposición térmica de hidrocarburo superior en moléculas mas pequeñas. Cuando el etano se calienta alrededor de 800°C, se produce la siguiente reacción:



Otros alquenos se pueden preparar de manera semejante, por el craqueo de miembros superiores de la familia de los alcanos.

Los alquenos se clasifican como hidrocarburos insaturados, por lo general presentan reacciones de adición, en las que una molécula se adiciona a otra para formar un solo producto. La hidrogenación es un ejemplo de una reacción de adición.



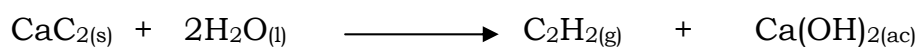
Donde X=halógenos (Cl, Br, I).

ALQUINOS.- Son hidrocarburos de cadena abierta que se caracterizan por tener uno o más triples enlaces, Carbono-Carbono. En general su nomenclatura sigue las pautas indicadas para los alcanos, pero terminando en "-ino".

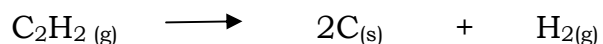
$\text{CH} \equiv \text{CH}$	Etino (Acetileno)	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$	Propino
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	1-Butino	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	2-Butino
$\text{CH} \equiv \text{C} -$	Etinilo	$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 -$	2-Propinilo
$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} -$	1-Propinilo	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	1-Pentino

♦ Propiedades y Reacciones de los Alquinos:

El alquino mas sencillo es el etino, más conocido como acetileno (C_2H_2), éste es un gas incoloro que se prepara mediante la reacción entre el carburo de calcio y agua.



El acetileno tiene muchos usos importantes en la industria debido a su alto calor de combustión el acetileno que se quema en los sopletes de oxiacetileno produce una flama muy caliente de aprox. 3000°C por ello se utilizan para soldar metales. La energía libre estándar de formación del acetileno es positiva a diferencia de los alcanos, esto significa que la molécula es inestable y tiende a descomponerse:



En presencia de un catalizador adecuado, o cuando el gas se mantiene a presión, ésta reacción suele ocurrir con violencia explosiva, para transportar el gas sin correr el riesgo, debe disolverse en un disolvente orgánico inerte, como acetona, a presión moderada. En estado líquido, el acetileno es muy sensible a los golpes y es altamente explosivo.

Conclusiones:

- La adición de bromo, se usa frecuentemente para reconocer un alqueno, pues el agua de bromo pierde el color disuelto al ser absorbido este halógeno por el hidrocarburo. En el tubo se observo dos fases una liquida transparente y una capa gelatinosa color crema que es halógeno absorbido por el hidrocarburo.
- Es fácil de detectar porque las soluciones de KMnO_4 son de color púrpura intenso. Cuando se echa ésta solución a un alqueno, el color púrpura desaparece rápidamente dejando un precipitado pardo turbio que es el óxido de manganeso.
- El H_2SO_4 ataca primero al doble enlace para producir un carbocatión, por tanto, este ión reacciona con el Ion bisulfato. Se observo que la solución se tornó naranja intenso lo cual demuestra la presencia de bisulfato y ácido de alquilo.
- Se comprobó la presencia de CH_4 (g) porque al acercar el palo de fósforo encendido se apreció una combustión incompleta siendo la llama de color amarillenta.
- Al deshidratar el alcohol para sintetizar un alqueno se obtiene un precipitado marrón que corresponde al MnO_2 , esto nos indica la formación de un diol.
- En la reacción de halogenación el bromo reemplaza al doble enlace, por lo que la coloración de la muestra de agua de bromo mezclada ya sea con gasolina o con aceite vegetal se decolora al agitar.
- La gasolina y los aceites vegetales tienen propiedades oxidativas por ello al mezclarse con permanganato de potasio, la solución cambia de color a marrón oscuro debido a la presencia de óxido de manganeso.
- Para los alcanos, la reacción de halogenación necesita de calor para poder llevarse a cabo.