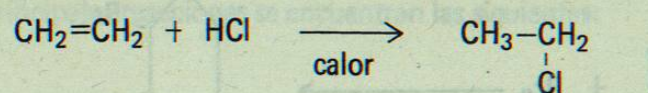


## HIDROHALOGENACION

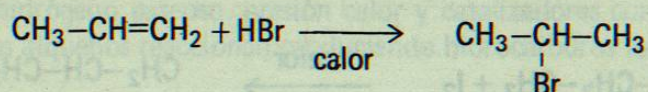
### Regla de Markownikow

Cuando un alqueno reacciona con una sustancia que esté formada por especies iónicas, el ion positivo se une al carbono más rico en hidrógenos en el doble enlace y el ion negativo se une al carbono que tiene menos hidrógenos en el doble enlace.

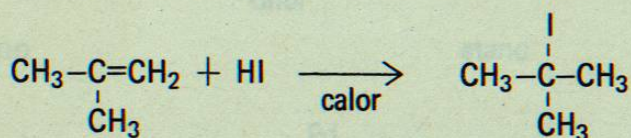
Los alquenos frente a los hidrácidos halogenados y en presencia de calor, reaccionan produciendo derivados monohalogenados.



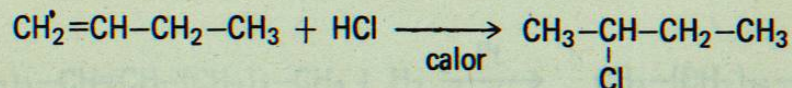
cloruro de etilo



bromuro de isopropilo



yoduro de terbutilo



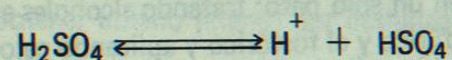
1-buteno

2-cloro butano  
cloruro de secbutilo

## HIDRATACION

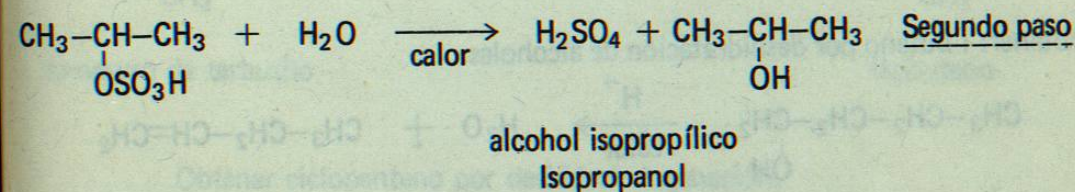
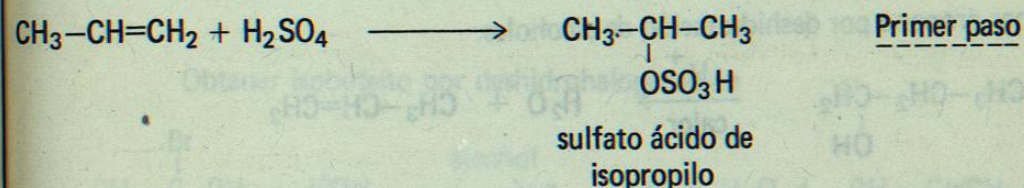
Esta reacción se lleva en dos pasos, en el primer paso se hace reaccionar el alqueno con ácido sulfúrico concentrado y se obtiene un sulfato ácido de alquilo. En el segundo paso, el sulfato ácido de alquilo reacciona con agua en presencia de calor, aquí se regenera el ácido sulfúrico y se obtiene un alcohol como producto.

Equilibrio del ácido sulfúrico:

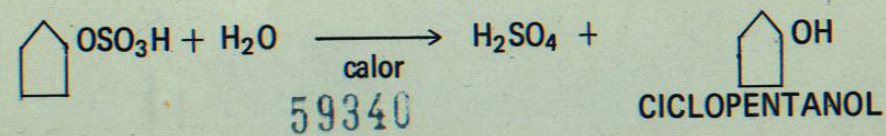
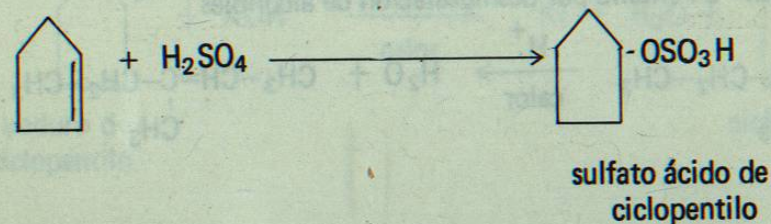


Ejemplos:

1.- Efectuar la hidratación del propeno.



2.- Llevar a cabo la hidratación del ciclopenteno.



## MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ALQUENOS

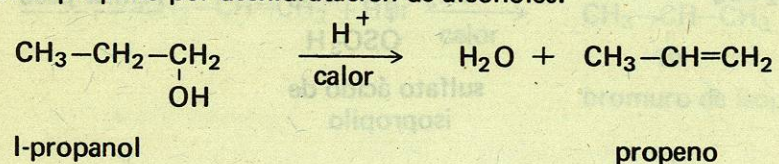
Estos hidrocarburos generalmente se obtienen a partir del cracking del petróleo cuando éste es abundante; pero cuando éste escasea se recurre a los métodos sintéticos y entre los más importantes se encuentran los siguientes:

### 1.- DESHIDRATACIÓN DE ALCOHOLES.

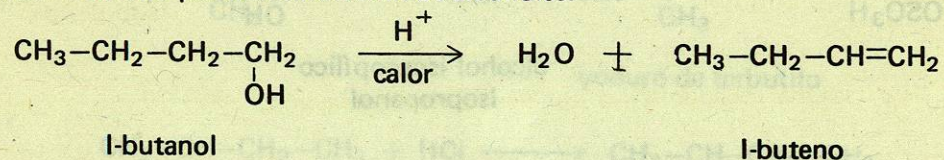
Este método se lleva a cabo en un solo paso; tratando alcoholes en presencia de ácidos minerales fuertes como el sulfúrico y el fosfórico y aplicando calor, directamente se obtiene agua más el alqueno correspondiente. En sí éste es un método selectivo.

Ejemplos:

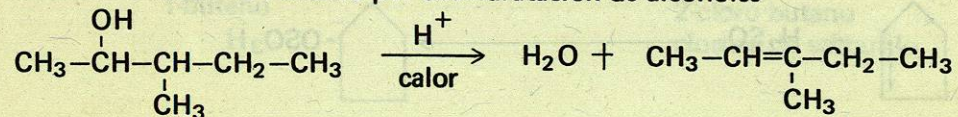
Obtener propeno por deshidratación de alcoholes.



Obtener: 1-buteno por deshidratación de alcoholes.



Obtener: 3-metil - 2-Penteno por deshidratación de alcoholes

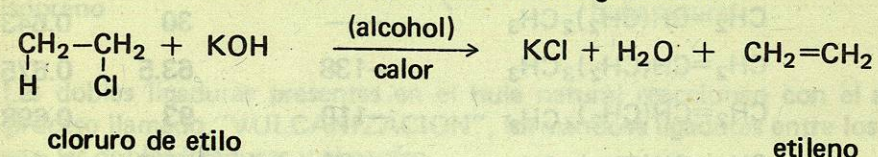


## DESHIDROHALOGENACIÓN DE HALUROS DE ALQUILO

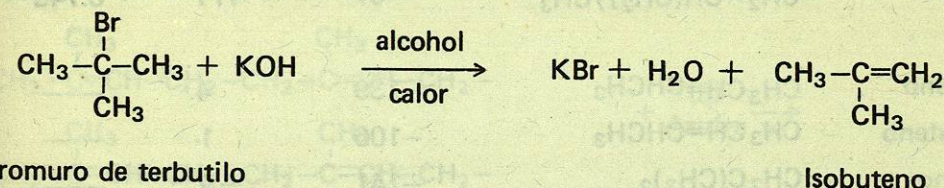
Este método es útil para obtener cualquier tipo de alqueno, llevándose en un solo paso, y se basa en hacer reaccionar un derivado monohalogenado con hidróxido de potasio (KOH) en solución alcohólica y en presencia de calor, obteniendo como productos una sal más agua, más el alqueno que se busca.

Ejemplos:

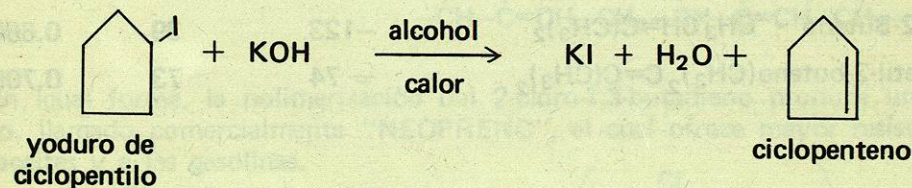
Obtener etileno (eteno) por deshidrohalogenación.



Obtener isobuteno por deshidrohalogenación



Obtener ciclopenteno por deshidrohalogenación.



TABLA

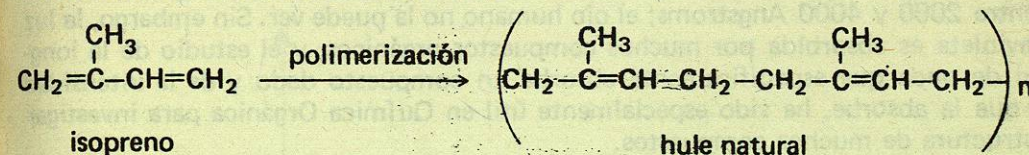
ALQUENOS

Nombre	Fórmula	P.f. °C	P. e. °C	Densidad (a 20 °C)
Etileno	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>	-169	-102	---
Propileno	CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>3</sub>	-185	- 48	---
1-Buteno	CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	---	- 6.5	---
1-Penteno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	---	30	0.643
1-Hexeno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	-138	63.5	0.675
1-Hepteno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	-119	93	0.698
1-Octeno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	-104	122.5	0.716
1-Noneno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>3</sub>	---	146	0.731
1-Deceno	CH <sub>2</sub> =CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub>	- 87	171	0.743
cis-2-Buteno	CH <sub>3</sub> CH=CHCH <sub>3</sub>	-139	4	---
trans-2Buteno	CH <sub>3</sub> CH=CHCH <sub>3</sub>	-106	1	---
Isobutileno	CH <sub>2</sub> C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-141	- 7	---
cis-2-Penteno	CH <sub>3</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-151	37	0.655
trans-2-Penteno	CH <sub>3</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	---	36	0.647
3-Metil-1-Buteno	CH <sub>2</sub> =CHCH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-135	25	0.648
2-Metil-2-Buteno	CH <sub>3</sub> CH=C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-123	39	0.660
2,3-dimetil-2-buteno	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C=C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	= 74	73	0.705

INFORMACION UTIL

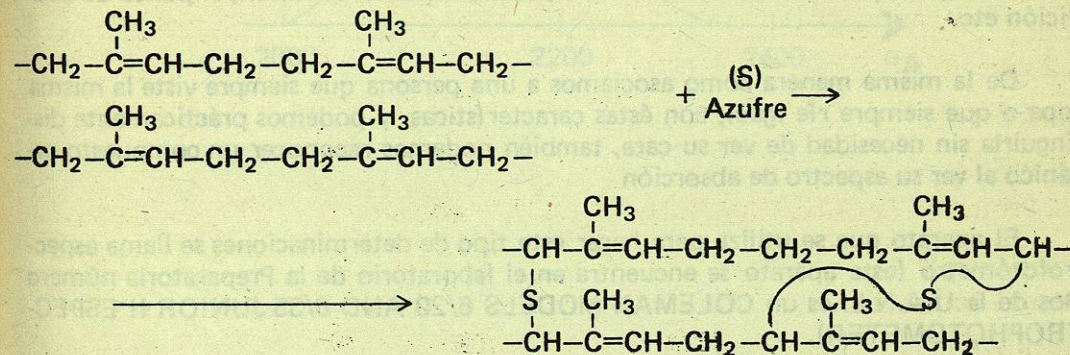
"EL HULE"

El hule natural es un polímero del 2-metil - 1,3-butadieno, conocido también con el nombre común de "ISOPRENO".

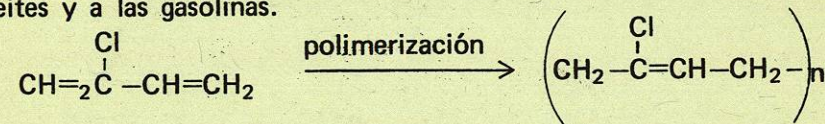


Las dobles ligaduras presentes en el hule natural reaccionan con el azufre (S) en el proceso llamado "VULCANIZACION", formándose ligaduras entre los carbonos vecinos a las dobles ligaduras y el azufre.

En ésta forma se constituye una estructura más rígida en el polímero y el hule adquiere mayor dureza y resistencia.



En igual forma, la polimerización del 2-cloro-1,3-butadieno produce un hule clorado, llamado comercialmente "NEOPRENO", el cual ofrece mayor resistencia a los aceites y a las gasolinas.



2-cloro-1,3-butadieno produce un hule

neopreno

"ESPECTROSCOPIA EN EL ULTRAVIOLETA"

La luz visible tiene longitudes de onda de 4000 a 8000 Angstrom ( $\text{\AA}$ ) siendo un Angstrom igual a 0.00000001 cm. La Luz ultravioleta es la que tiene longitudes de onda entre 2000 y 4000 Angstroms; el ojo humano no la puede ver. Sin embargo, la luz ultravioleta es absorbida por muchos compuestos orgánicos, y el estudio de la longitud de onda que específicamente absorbe un compuesto dado y de la intensidad con que la absorbe, ha sido especialmente útil en Química Orgánica para investigar la estructura de muchos compuestos.

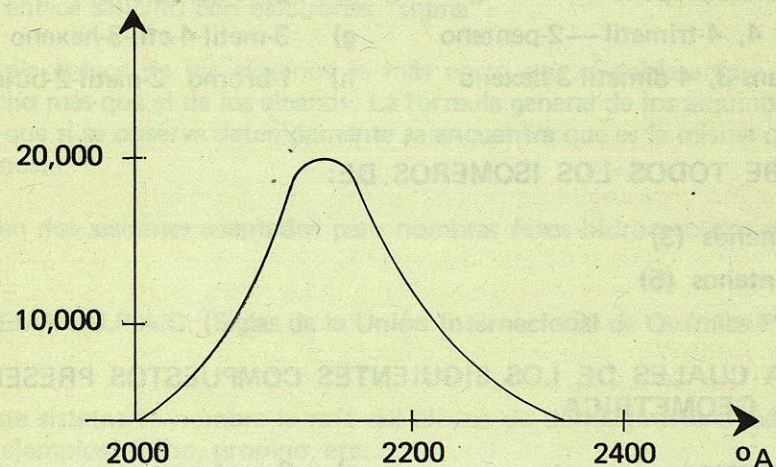
Como la luz ultravioleta es de alta energía, al pasar a través de una sustancia afecta a los electrones de las valencias, particularmente los que forman las dobles ligaduras, como en las olefinas (alquenos), dienos, compuestos aromáticos, carbonilos, nitrilos etc. Cada uno de esos grupos absorbe la luz ultravioleta de una longitud de onda determinada y con una intensidad específica. La longitud de onda y la intensidad de absorción constituyen, pues, una constante física que sirve para caracterizar un compuesto al igual que otras constantes físicas, como el punto de fusión, el punto de ebullición etc.

De la misma manera como asociamos a una persona que siempre viste la misma ropa o que siempre ríe igual, con estas características, y podemos prácticamente distinguirla sin necesidad de ver su cara, también podemos reconocer un compuesto orgánico al ver su espectro de absorción

El aparato que se utiliza para hacer este tipo de determinaciones se llama espectrofotómetro (este aparato se encuentra en el laboratorio de la Preparatoria número Dos de la U.A.N.L. es un COLEMAN MODELS 6/20 AND 6/35 JUNIOR II ESPECTROFOTOMETR).)

Proporciona la información en forma de gráficas en las que la intensidad esta representada gráficamente por la ordenada y la longitud de onda en abscisa "X".

Por ejemplo: el 1,3-butadieno,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ , absorbe a 2170 Angstroms y con una intensidad de 20,900. Su aspecto en el ultravioleta es el siguiente:



## EJERCICIOS

1.- ESCRIBE LA FORMULA ESTRUCTURAL DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| a) 3,6-dimetil-1-octeno        | e) Isobuteno                |
| b) 3-cloropropeno              | f) 2, 4-hexadieno           |
| c) 2, 4, 4-trimetil—2-penteno  | g) 3-metil-4-etil-3-hexeno  |
| d) trans-3, 4-dimetil-3-hexeno | h) 1-bromo 2-metil-2-buteno |

2.- ESCRIBE TODOS LOS ISOMEROS DE:

- a) Butenos (3)  
b) Pentenos (5)

3.- INDICA CUALES DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS PRESENTAN ISOMERIA GEOMETRICA.

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| a) 1-penteno         | e) 2-penteno         |
| b) 2-buteno          | f) 1-cloropropeno    |
| c) 1, 2-dicloroeteno | g) 1, 1-dibromoeteno |
| d) 1-buteno          | h) 2-yodo, 2-buteno  |

4.- COMPLETA LAS SIGUIENTES REACCIONES:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| a) Propeno + H <sub>2</sub> Pt/calor  | d) 2-buteno + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>        |
| b) Isobuteno + Br <sub>2</sub> /calor | e) Lo que se obtiene de d) + H <sub>2</sub> O/calor |
| c) 1-penteno + HI /calor              | f) Ciclohexeno + H <sub>2</sub> Pt/calor            |

5.- POR HIDROLISIS BASICA DE UN HALURO DE ALQUILO, OBTEN PROPANO.

6.- USANDO EL METODO DE DESHIDRATACION DE ALCOHOLES OBTEN:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| a) 2-buteno | c) 1-penteno |
| b) 3-hexeno | d) Etileno   |

## ALQUINOS

Estos hidrocarburos son considerados como producto de la deshidrogenación energética de los alcanos. Se distinguen por tener en su cadena un triple enlace de la hibridación "sp" que sufren los dos átomos de carbono que forman el triple enlace, - por lo tanto se clasifican como hidrocarburos insaturados. Los dos átomos de carbono que forman el triple enlace están compartiendo un par de enlaces con electrones "pi" y un enlace sencillo con electrones "sigma":

El triple enlace de los alquinos es más corto que el doble enlace de los alquenos y mucho más que el de los alcanos. La fórmula general de los alquinos es  $C_nH_{2n-2}$  que si se observa detenidamente se encuentra que es la misma que presentan los alcadienos.

Existen dos sistemas aceptados para nombrar éstos hidrocarburos y son los siguientes:

1.- SISTEMA I.U.P.A.C. (Siglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada)

En éste sistema se nombra la raíz del alcano de donde proviene más la terminación INO; ejemplos: Etino, propino, etc.

Del butino en adelante empieza a aparecer la isomería de lugar, siendo necesario indicar la posición del triple enlace en la cadena; ejemplos:

1-pentino, 2-butino, 3-hexino, etc.

Para nombrar los alquinos arborescentes se observan todas las reglas que se dieron en los alquenos.

2.- SISTEMA COMUN. (Tomándolos como derivados del acetileno).

Este sistema se utiliza principalmente para nombrar alquinos de cadena pequeña o mediana, no es útil para nombrar alquinos muy ramificados.

Primeramente se empieza nombrando los dos radicales que están unidos a los carbonos del triple enlace por orden alfabético seguido de la palabra acetileno. Ejemplos: Etilacetileno, dimetilacetileno, butilpropilacetileno, ciclohexilciclopropilacetileno, etc.

Los alquinos también se conocen como serie acetilénica ya que el primer miembro de la serie es el acetileno. Siendo la estructura del acetileno la siguiente.

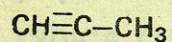


Los tres pares de electrones que se encuentran entre los átomos de carbono forman el triple enlace.

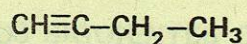
Los alquinos igual que los alquenos presentan reacciones por adición, aunque hay una diferencia muy marcada en el tipo de reacción; mientras que los alquenos presentan reacciones electrofílicas, los alquinos y su triple enlace presentan reacciones con agentes nucleofílicos, esto nos muestra que el enlace carbono-carbono del triple enlace es menos reactivo frente a los reactivos electrofílicos y más reactivo frente a los agentes nucleofílicos.

Otra diferencia es que el hidrógeno del triple enlace presenta carácter ácido ya que puede ser sustituido fácilmente por ciertos metales como el cobre, la plata etc. En cambio los hidrógenos del doble enlace, ni son sustituibles por metales ni son ácidos.

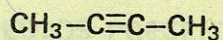
Ejemplos:



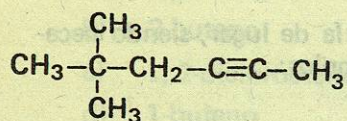
Propino ó  
metilacetileno



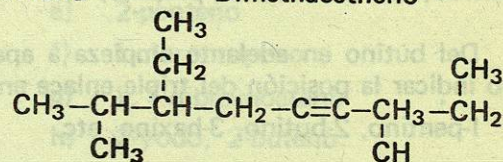
1-Butino ó  
Etilacetileno



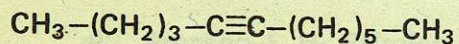
2-Butino ó  
Dimetilacetileno



5, 5-dimetil, 2-hexino ó  
Metilneopentilacetileno



7-etil-3,8-dimetil-4-nonino



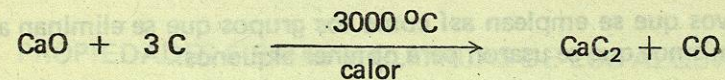
4-Dodecino

## MÉTODOS DE OBTENCIÓN

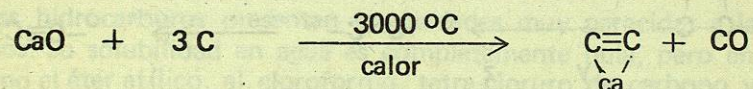
El principal alquino de la serie como anteriormente se dijo, es el acetileno o etino, éste es importante desde el punto de vista petroquímico, ya que es materia prima de gran cantidad de síntesis industriales.

El acetileno se obtiene de un par de materias primas muy abundantes como son la piedra caliza ( $\text{CaCO}_3$ ) que se transforma en  $\text{CaO}$  y carbón mineral, el incombinante en éste proceso es la gran cantidad de energía eléctrica que involucra la reacción.

Los productos de la reacción son: el carburo de calcio y monóxido de carbono.

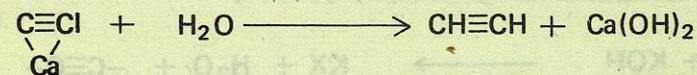


De otra manera se tendría;



Estas reacciones se llevan en un horno eléctrico a una temperatura aproximada de 3000 grados centígrados.

Para obtener el acetileno se hace reaccionar el "carburo" con agua a temperatura ambiente, obteniendo como productos: Acetileno e hidróxido de calcio.



Esta reacción es una forma muy barata de obtener el acetileno, pero en los lugares donde la energía eléctrica no está disponible, pero en cambio el gas natural es abundante, se emplea el proceso de la combustión incompleta del metano, aquí el metano se piroliza a temperaturas muy elevadas dando acetileno, como se indica.

