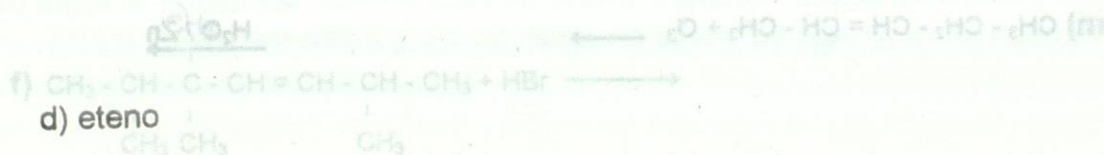


c) 1-hexeno



d) eteno

9.- Escribe las reacciones del HCl con:

a) 2-metil -2-buteno

b) 3-metil -1-buteno

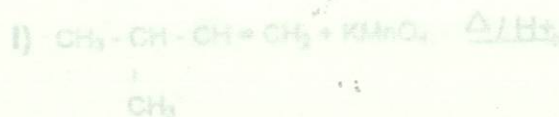
c) 2,3-dimetil -2-buteno

10.- Para los compuestos del ejercicio 9, escribe las reacciones que se producen cuando reaccionan con H₂O en medio ácido.

a)

b)

c)

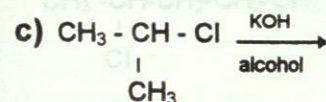
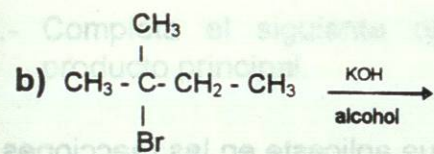
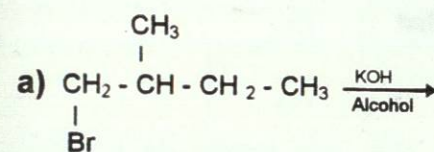


Actividad 12.14 Métodos de obtención

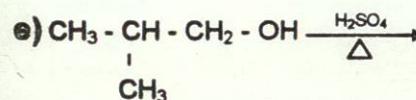
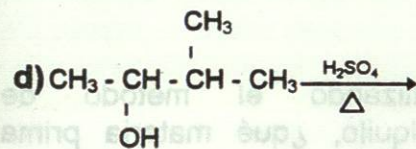
- Menciona cómo se llama el proceso industrial por medio del cual se pueden obtener alquenos de bajo peso molecular.
- Las siguientes reacciones son métodos de obtención de alquenos, escribe todos los productos que se forman, indicando en cada caso, el que se obtiene en mayor proporción.

Eliminación

Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo:



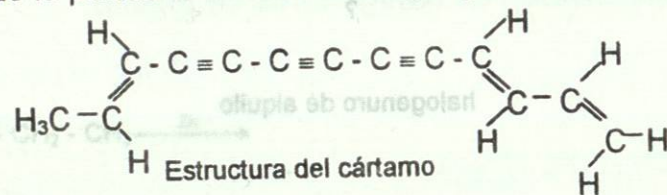
Deshidratación de alcoholes:



4.- Alquinos

Los alquinos constituyen otra serie homóloga de hidrocarburos que se caracteriza por tener un triple enlace carbono-carbono. Los alquinos contienen dos átomos de hidrógeno menos que los alquenos con el mismo número de átomos de carbono y tienen como fórmula general C_nH_{2n-2} .

El acetileno $HC \equiv CH$, es el alquino más simple. Se emplea en la producción de polímeros acrílicos. Se ha aislado una gran cantidad de compuestos acetilénicos naturales en el reino vegetal. Por ejemplo, el triino siguiente se aisló del cártamo, *Carthamus tinctorius* L., y evidentemente forma parte de las defensas químicas de la planta contra la infestación por nemátodos.

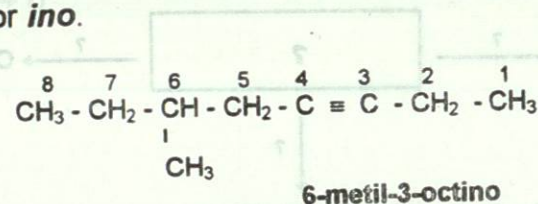


En los alquinos, un átomo de carbono se une a otro, por medio de un triple enlace, formado por una unión sigma (σ) y dos uniones pi (π). Los carbonos que soportan la triple ligadura, tienen hibridación sp .

Nomenclatura

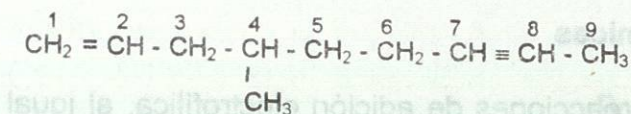
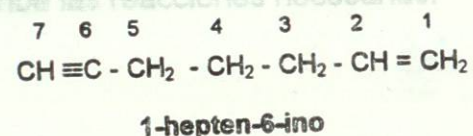
Para nombrar a los alquinos, se utilizan las mismas reglas de la IUPAC que se emplean en la nomenclatura de los alquenos, con excepción de la terminación que se sustituye por *ino*.

Ejemplo:



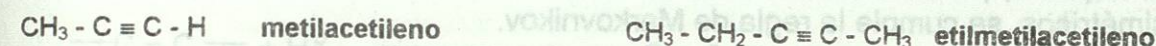
Los compuestos con más de un triple enlace se denominan diinos, triinos, etc, los compuestos que contienen tanto dobles como triples enlaces se denominan eninos (no inenos). La numeración de una cadena de enino siempre parte del extremo más cercano al primer enlace múltiple, ya sea doble o triple. Sin embargo, cuando es posible elegir, los dobles enlaces reciben números más bajos que los triples enlaces.

Por ejemplo.



4-metil-1-nonen-7-ino

Otra forma simple de nombrarlos es indicar los radicales unidos a los carbonos del triple enlace y suponer que se trata de un derivado del acetileno, en el cual los hidrógenos han sido sustituidos por otros grupos. Ejemplo:



Los alquinos presentan isomería de cadena y de posición de la triple ligadura. No presentan isomería geométrica.

Propiedades físicas

En la tabla 12.4 se presentan las propiedades físicas de algunos alquinos. Los alquinos que aparecen en la lista son gases o líquidos a temperatura ambiente y todos ellos son menos densos que el agua. Los alquinos pueden presentar isomería estructural (por ejemplo, 1-pentino y 2-pentino) pero no isomería de configuración.

TABLA 12.4 Propiedades de algunos compuestos

Compuesto	Fórmula	PEb(°C)	PF(°C)	Densidad (g/mL a 20°)
Etino	$HC \equiv CH$	-84.0	-80.8	
Propino	$HC \equiv CCH_3$	-23.2	-102.7	
1-Butino	$HC \equiv CH_2CH_3$	8.1	-125.7	0.65
2-Butino	$CH_3C \equiv CCH_3$	27.0	-32.3	0.691
1-Pentino	$HC \equiv CCH_2CH_2CH_3$	40.2	-105.7	0.694
2-Pentino	$CH_3C \equiv CCH_2CH_3$	56.1	-109.3	0.711
1-Hexino	$HC \equiv C(CH_2)_3CH_3$	71.3	-131.9	0.715
2-Hexino	$CH_3C \equiv C(CH_2)_2CH_3$	84.5	-89.5	0.732
3-Hexino	$CH_3CH_2C \equiv CCH_2CH_3$	81.4	-103.1	0.723
1-Heptino	$HC \equiv C(CH_2)_4CH_3$	99.7	-80.9	0.733
2-Heptino	$CH_3C \equiv C(CH_2)_3CH_3$	112.0		0.748
3-Heptino	$CH_3CH_2C \equiv C(CH_2)_2CH_3$	107.2	-130.5	0.738
1-Octino	$HC \equiv C(CH_2)_5CH_3$	126.2	-79.3	0.747
2-Octino	$CH_3C \equiv C(CH_2)_4CH_3$	137.7		0.759
3-Octino	$CH_3CH_2C \equiv C(CH_2)_3CH_3$	133.1	-104.0	0.752

Propiedades químicas

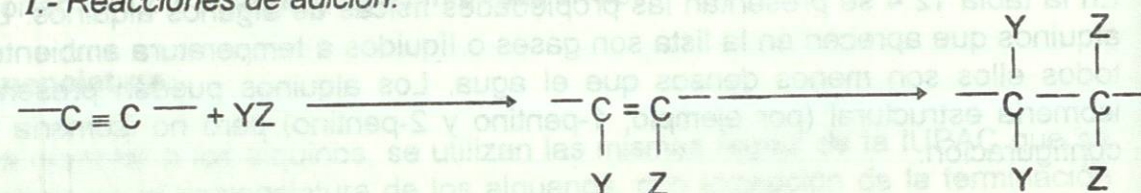
Los alquinos dan reacciones de adición electrofílica, al igual que los alquenos por tener electrones susceptibles de ser atacados por reactivos electrofílicos; sin embargo, por razones desconocidas, el triple enlace es menos reactivo que el doble enlace hacia reactivos electrofílicos.

La adición de los reactivos puede ocurrir en varios pasos, produciéndose primero un alqueno, que podrá seguir reaccionando y formar un compuesto saturado. Ante algunas circunstancias, la reacción puede terminarse en el paso del alqueno, pero frecuentemente es difícil hacerlo. En la adición de reactivos asimétricos, se cumple la regla de Markovnikov.

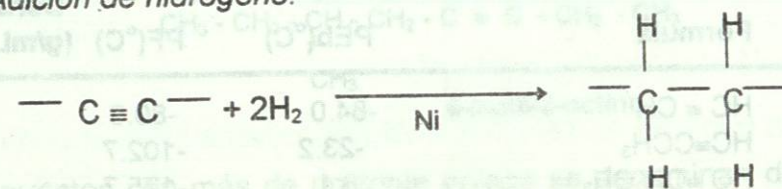
Además de las reacciones de adición, los alquinos presentan reacciones debido a la acidez del átomo de hidrógeno, unido al carbono del triple enlace.

Reacciones químicas

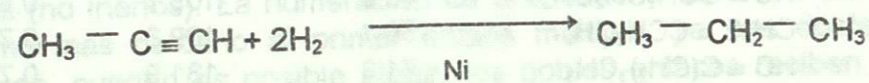
1.- Reacciones de adición:



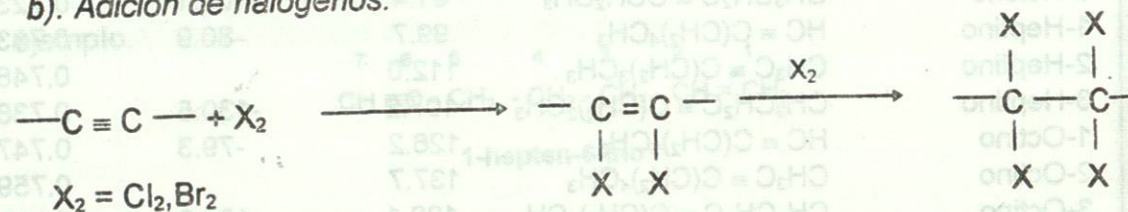
a) Adición de hidrógeno:



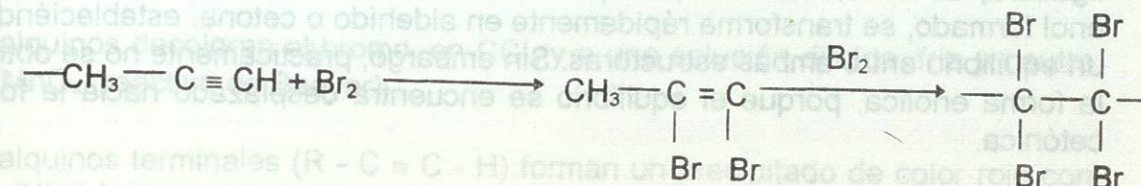
Ejemplo:



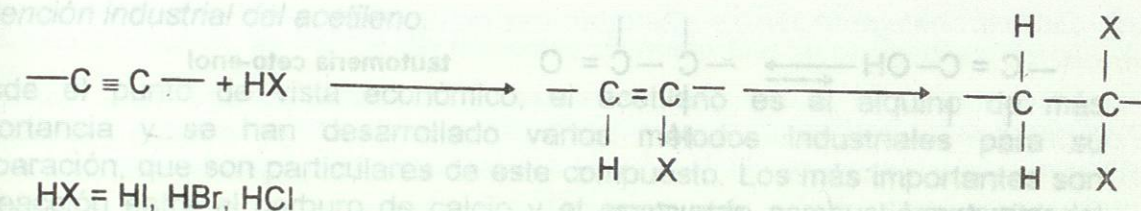
b). Adición de halógenos:



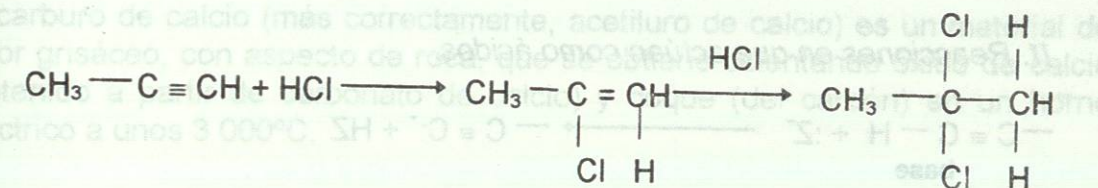
Ejemplo:



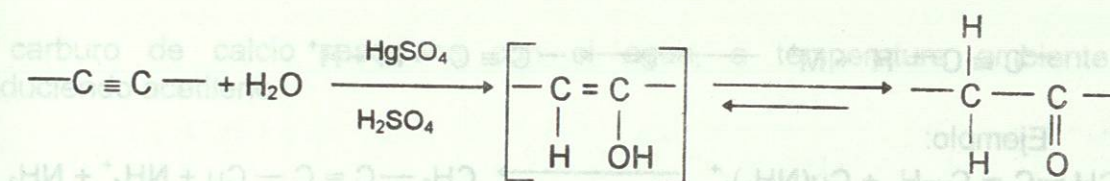
c.- Adición de ácidos halogenhídricos:



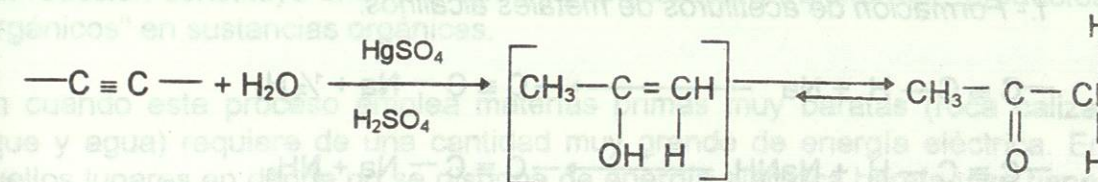
Ejemplo:



d.- Adición de agua:



Ejemplo:

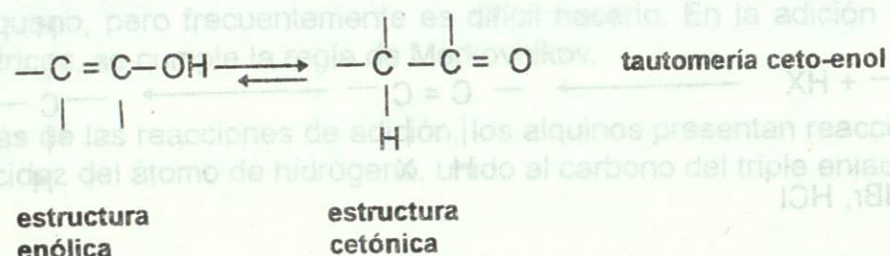


acetona

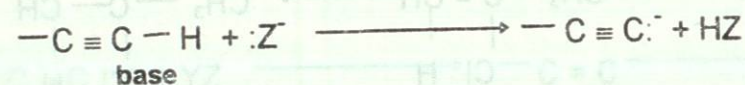
La hidratación de un alquino se efectúa, adicionando H - y - OH a la triple ligadura, de acuerdo con la regla de Markovnikov, formándose una estructura enólica. Un compuesto con un grupo -OH, unido al carbono de una doble

ligadura, se denomina enol (eno por la doble ligadura y ol por el alcohol). El enol formado, se transforma rápidamente en aldehído o cetona, estableciéndose un equilibrio entre ambas estructuras. Sin embargo, prácticamente no se obtiene la forma enólica, porque el equilibrio se encuentra desplazado hacia la forma cetónica.

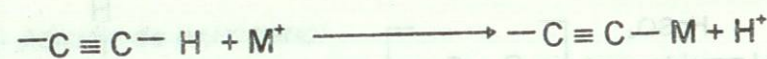
Tautomería es el fenómeno que se presenta cuando dos compuestos, cuyas estructuras difieren en el arreglo de sus átomos, se encuentran en equilibrio.



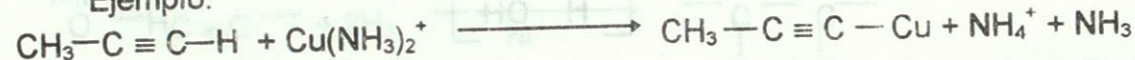
II. Reacciones en que actúan como ácidos.



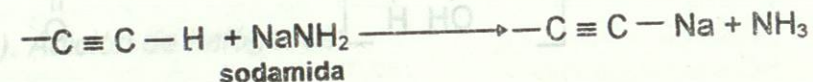
e.- Formación de acetiluros de metales pesados.



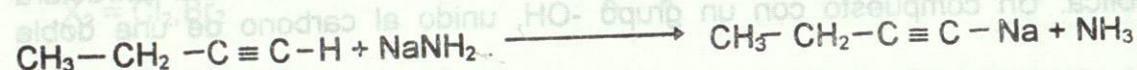
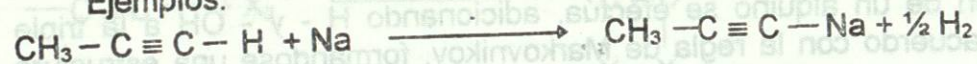
Ejemplo:



f.- Formación de acetiluros de metales alcalinos.



Ejemplos:



Identificación de alquinos

Los alquinos decoloran al bromo, en CCl_4 y a una solución diluida, fría y neutra de KMnO_4 (reactivo de Baeyer).

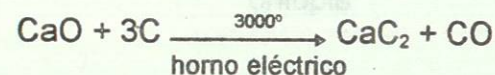
Los alquinos terminales ($\text{R—C}\equiv\text{C—H}$) forman un precipitado de color rojo con el $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+$.

Métodos de obtención

Obtención industrial del acetileno.

Desde el punto de vista económico, el acetileno es el alquino de más importancia y se han desarrollado varios métodos industriales para su preparación, que son particulares de este compuesto. Los más importantes son la reacción entre el carburo de calcio y el agua, y la combustión parcial del metano.

El carburo de calcio (más correctamente, acetiluro de calcio) es un material de color grisáceo, con aspecto de roca, que se obtiene calentando óxido de calcio (obtenido a partir de carbonato de calcio) y coque (del carbón) en un horno eléctrico a unos $3\,000^\circ\text{C}$.



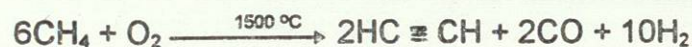
El carburo de calcio reacciona con el agua, a temperatura ambiente produciendo acetileno.



Esta reacción constituye una ruta comercial barata para transformar "productos inorgánicos" en sustancias orgánicas.

Aun cuando este proceso emplea materias primas muy baratas (roca caliza, coque y agua) requiere de una cantidad muy grande de energía eléctrica. En aquellos lugares en donde no se dispone de energía eléctrica barata y se tiene, en cambio, gas natural, se emplea el proceso de combustión parcial del metano.

El metano se piroliza a temperaturas elevadas formando acetileno:



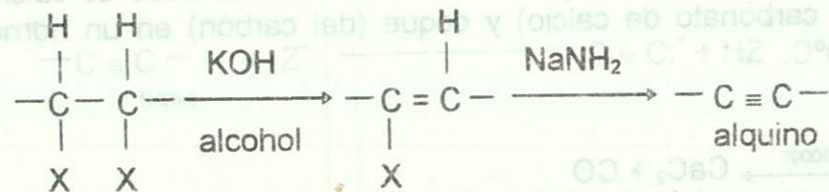
El calor requerido para esta reacción se obtiene por combustión de una parte del metano; de aquí el nombre de este proceso.

Métodos de obtención de alquinos

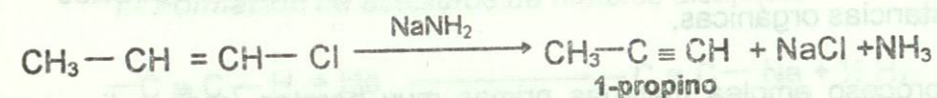
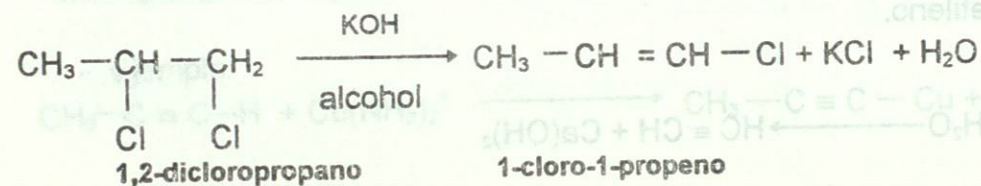
El triple enlace carbono-carbono se forma, eliminando átomos unidos a dos carbonos vecinos. Los procesos y reactivos que se emplean son básicamente los mismos que se usan en la obtención de alquenos.

a).- Deshidrohalogenación de dihalogenuros de alquilo.

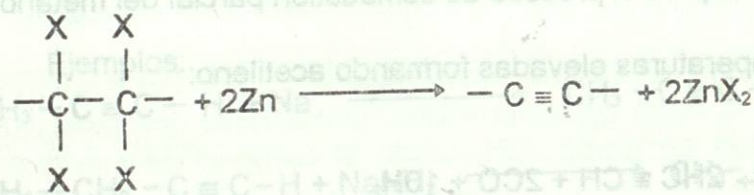
El triple enlace se puede obtener mediante la deshidrohalogenación de los halogenuros adecuados, con reactivos alcalinos. Se pueden emplear dihalogenuros vecinales o geminales o también dihalogenuros vinílicos. La preparación de alquinos por deshidrohalogenación no es tan útil como la preparación de alquenos por deshidrohalogenación. Se puede usar hidróxido de sodio o de potasio para la deshidrohalogenación, pero estos causan migración del triple enlace hacia el centro de la molécula.



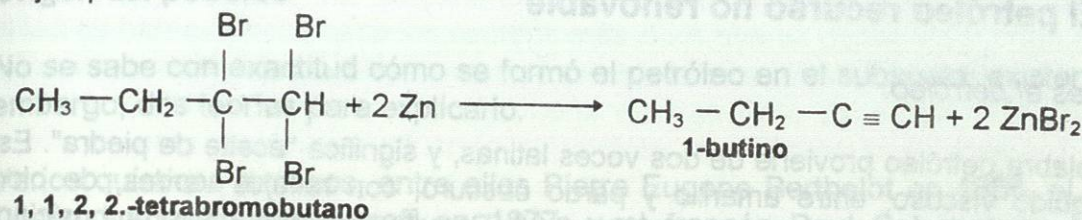
Ejemplo:



b.- Deshalogenación de tetrahalogenuros vecinales.

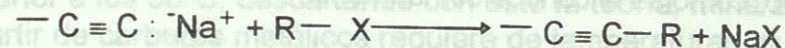


Ejemplo:



c. Alquilación de acetiluros de sodio.

En este proceso, se trata a los acetiluros de sodio con un halogenuro de alquilo, de preferencia primario.



Ejemplo:



metilacetiluro de sodio	bromuro de n-propilo	2-hexino o metilpropilacetileno
----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5.- El petróleo recurso no renovable

Qué es el petróleo.

La palabra petróleo proviene de dos voces latinas, y significa "aceite de piedra". Es un líquido viscoso, entre amarillo y pardo oscuro, con reflejos verdes, de olor característico y con densidad entre 0.8 y 0.95. Resulta de la lenta descomposición provocada por bacterias en un pasado remoto, de materias orgánicas acumuladas en el fondo de lagunas y el curso inferior de los ríos, como lo prueba el hecho de que solamente se encuentra en terrenos sedimentarios. Dichas materias orgánicas han sido cubiertas progresivamente por capas cada vez más espesas de sedimentos, al abrigo de las cuales se han transformado lentamente en hidrocarburos (con azufre, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno), cuya mezcla constituye el petróleo bruto o *crudo*, como se le conoce comúnmente.

Las rocas almacenadoras en que se ha encontrado el petróleo son de muy diversas edades geológicas.

El petróleo no formó lagos subterráneos, sino que se hallaba en la masa esponjosa de la roca madre, formada por los sedimentos que por efecto de las capas sedimentarias, cuya presión y temperatura actuaron sobre dicha materia, produjeron un fenómeno de migración, que tuvo como consecuencia el paso del petróleo de la roca madre a otras rocas aún más porosas y permeables (areniscas y calizas) donde se encuentra gasificado en parte y mezclado con agua salada.

Los yacimientos de petróleo se hallan en las formaciones geológicas conocidas por los científicos como "trampas", constituidas por capas que impiden la salida lateral de los hidrocarburos. La más típica y común de estas formaciones es el anticlinal, en forma de bóveda, cerrada en la parte inferior por una capa de agua salada, y en la parte superior, por los hidrocarburos gaseosos, por lo que el petróleo se encuentra sometido al empuje del agua y a la presión del gas; su temperatura puede alcanzar los 150°C y su presión es de 175 kg/cm².

Es fácil comprender que si se sigue perforando el suelo desde la superficie para introducir un tubo en el fondo rocoso donde se encuentra almacenado el petróleo, éste suba por sí mismo hasta la superficie; en caso de que la presión fuera insuficiente, por ejemplo, en pozos agotados o pobres y de poca permeabilidad, será necesario extraerlo con una bomba, o crear una presión artificial inyectando aire, gas o agua por otro tubo adyacente, o bien, por un pozo próximo.

La capa de petróleo es una masa que no suele medir más de 30 m de espesor, pero que se puede extender muchos kilómetros. Las profundidades donde se localiza son muy variables y con frecuencia en un mismo lugar se puede encontrar petróleo a diferentes profundidades; actualmente se han llegado a perforar pozos hasta de 7000 metros, pero teóricamente hay petróleo hasta unos 15 000 metros.

Origen del petróleo

No se sabe con exactitud cómo se formó el petróleo en el subsuelo; existen, sin embargo, dos teorías para explicarlo.

Varios químicos famosos, entre ellos Pierre Eugene Berthelot en 1866, el ruso Dimitri Ivanovich Mendeleeff en 1877, y el francés Paul Sabatier en 1902, defendieron el origen mineral.

Sin embargo, otros científicos se inclinan por el origen orgánico, sosteniendo que se formó de la descomposición de residuos animales y vegetales que se transformaron en aceite. Este origen se manifiesta al comprobarse que los terrenos en los que se ha formado, no han estado nunca a una temperatura superior a los 38°C, descartando con esto la teoría, mineral, ya que la obtención a partir de carburos metálicos requiere de temperaturas mucho más elevadas.

El origen mineral consiste en creer que el agua actuó sobre los hidrocarburos de la tierra formando minerales que posteriormente con la presión y la temperatura se transformaron en aceite.

Por otro lado, el contenido de nitrógeno y otras sustancias en el petróleo permiten apoyar su origen orgánico, ya que todos los organismos poseen este elemento como base genética. Además, la mayor parte de los yacimientos petrolíferos en el mundo se localizan en los lugares que fueron ocupados por lagos y mares hace millones de años. Recientemente se han realizado análisis de rocas petrolíferas de campos productores, y hallado propiedades ópticas que sólo se pueden localizar en sustancias orgánicas.

Para que se pueda localizar un pozo petrolero se necesita que ocurran cuatro cosas:

- Una roca almacenadora que debe ser permeable en forma tal que, por efecto de la presión el petróleo pueda moverse a través de sus poros microscópicos.
- Una roca impermeable que evite que el petróleo escape hacia la superficie.
- El yacimiento debe tener la forma de trampa, es decir, que las rocas impermeables se encuentren dispuestas en tal forma que el petróleo no se pueda mover hacia los lados.
- Deben existir rocas generadoras que se hayan convertido en petróleo por efecto de la presión y la temperatura.