

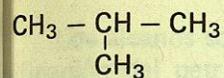
NOMBRES SISTEMATICOS DE LOS ALCANOS

Metano	CH ₄	CH ₄
Etano	C ₂ H ₆	CH ₃ -CH ₃
Propano	C ₃ H ₈	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃
n. Butano	C ₄ H ₁₀	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃
n. Pentano	C ₅ H ₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃
n. Hexano	C ₆ H ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃
n. Heptano	C ₇ H ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃
n. Octano	C ₈ H ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃
n. Nonano	C ₉ H ₂₀	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃
n. Decano	C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃
n. Undecano	C ₁₁ H ₂₄	CH ₃ (CH ₂) ₉ CH ₃
n. Decano	C ₁₂ H ₂₆	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₃
n. Tridecano	C ₁₃ H ₂₈	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ CH ₃
n. Tetradecano	C ₁₄ H ₃₀	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ CH ₃
n. Pentadecano	C ₁₅ H ₃₂	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CH ₃
n. Hexadecano	C ₁₆ H ₃₄	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₃
n. Heptadecano	C ₁₇ H ₃₆	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₃
n. Octadecano	C ₁₈ H ₃₈	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₃
n. Nonadecano	C ₁₉ H ₄₀	CH ₃ (CH ₂) ₁₇ CH ₃
Eicosano	C ₂₀ H ₄₂	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ CH ₃

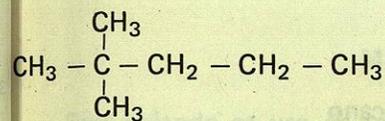
NOTA:

La "n" se antepone al nombre del alcano para indicar que éste es de cadena sencilla o líneal, "n" viene del inglés "normal".

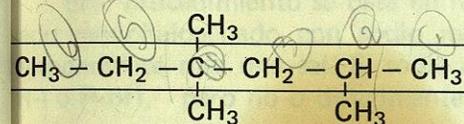
ESTRUCTURAS DE LOS ALCANOS



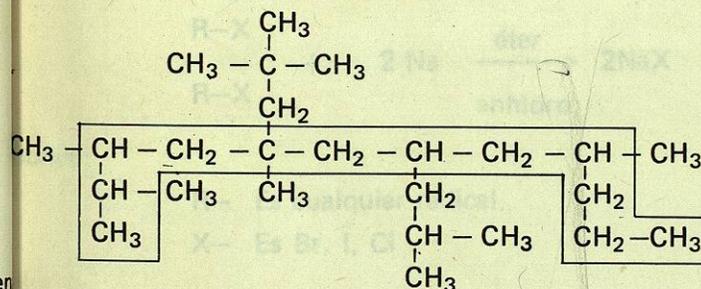
Isobutano o metilpropano



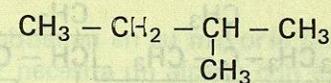
2, 2;-dimetil Pentano



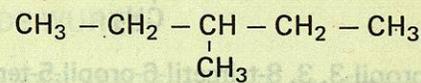
2, 4, 4-trimetil Hexano



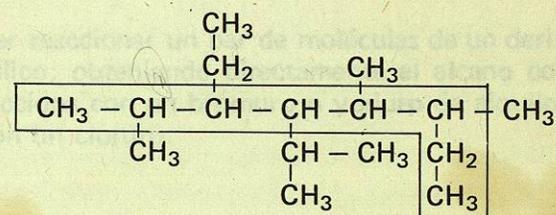
7-isobutil-2,3,5,9-tetrametil-5-neopentil, Dodecano



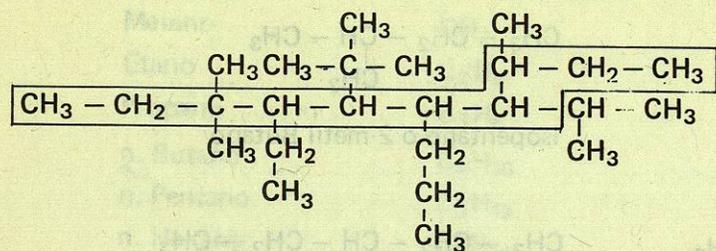
Isopentano o 2-metil Butano



3-metil pentano



3-etil-4-isopropil-2,5,6,-trimetil Octano



4-etil-7-isopropil-3, 3, 8-trimetil-6-propil,5-terbutil, Decano

MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE LOS ALCANOS

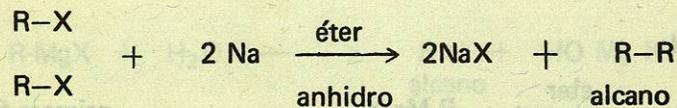
Los alcanos son productos que se obtienen en su mayoría principalmente de la refinación del petróleo, pero cuando se necesita un alcano con estructura o cadena especial se utilizan los métodos sintéticos y entre los más importantes se encuentran los siguientes:

MÉTODO DE WURTZ

(Este método se usa de preferencia para obtener alcanos que tengan estructura o cadena simétrica; ya que si se trata de obtener un alcano asimétrico se obtiene una mezcla de tres alcanos diferentes.)

Este procedimiento se basa en hacer reaccionar un par de moléculas de un derivado monohalogenado con sodio metálico; obteniendo directamente el alcano correspondiente más una sal. El sodio reacciona con un bromuro o yoduro de alquilo (R-I o R-Br), pero no o difícilmente con un cloruro.

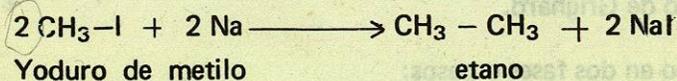
EDUCACIÓN GENERAL



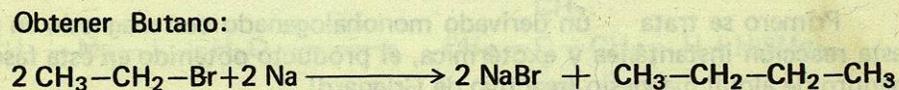
Donde:

R- Es cualquier radical
X- Es Br, I, Cl

Ejemplo:

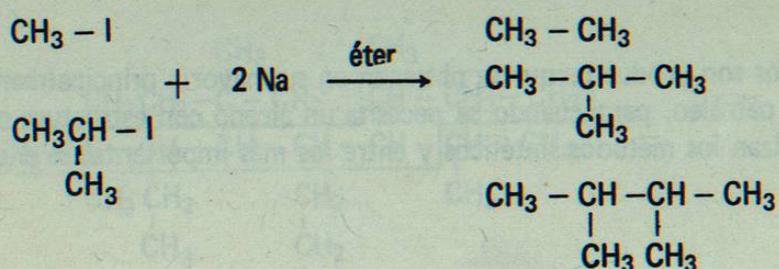


Ejemplo:



Caso en donde se trata de obtener un alcano asimétrico por el método de WURTZ

Ejemplo: Obtener Isobutano



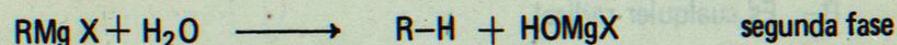
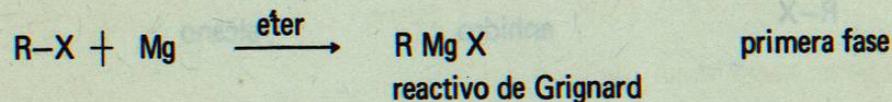
METODO DE GRIGNARD

El reactivo de Grignard: Un compuesto Organometálico.

Cuando se pone en contacto una solución de un halogenuro de alquilo en éter etílico seco, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ con virutas de Magnesio se produce una reacción vigorosa; la solución se torna lechosa, comienza a hervir y el magnesio metálico desaparece gradualmente. La solución resultante se conoce como REACTIVO DE GRIGNARD.

Es uno de los reactivos más útiles y versátiles que se conocen en la química orgánica.

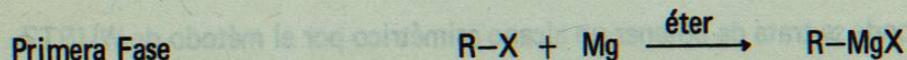
Educación General:



Este método es útil para obtener cualquier tipo de alcano siendo la clave la formación del reactivo de Grignard.

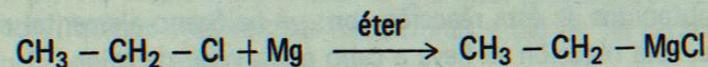
Se lleva a cabo en dos fases o pasos:

Primero se trata un derivado monohalogenado con magnesio en polvo, siendo esta reacción instantánea y exotérmica, el producto obtenido en ésta fase es un Halogenuro de alquil magnesio (reactivo de Grignard).



Puesto que el magnesio se une al mismo carbono que previamente tenía halógeno, el grupo alquilo permanece intacto durante la preparación del reactivo; así el cloruro de etilo dá cloruro de etil magnesio.

Ejemplo:



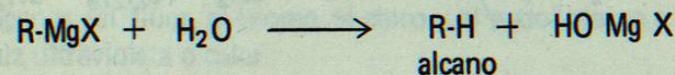
El reactivo de Grignard es el miembro mejor conocido de un tipo de sustancias, conocidas como compuestos organometálicos, que se caracterizan por la unión carbono-metal; Litio, potasio, sodio, cinc, mercurio, plomo, talio, etc.

Cada tipo de compuesto organometálico, por supuesto, tiene su tipo de propiedades y sus usos específicos dependen de ellas.

Cualquiera que sea el metal, éste es menos electronegativo que el carbono, por lo que el enlace carbono-metal como el del reactivo de Grignard es altamente polar.

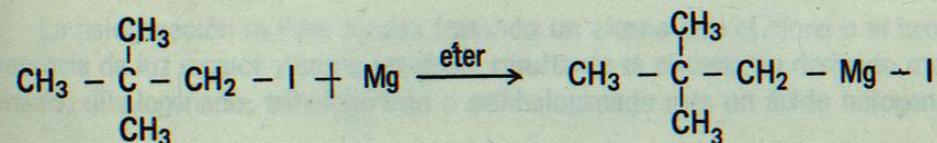
El compuesto de Grignard es muy reactivo, se combina con numerosas sustancias inorgánicas que incluyen agua, dióxido de carbono y oxígeno, como también con la mayoría de los compuestos orgánicos.

En la segunda fase se trata éste reactivo organometálico con agua, obteniéndose como productos finales una sal de magnesio más el alcano correspondiente.

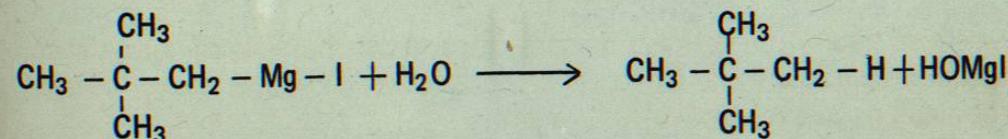


Ejemplo: Obtener Neopentano por Grignard

Primera Fase—



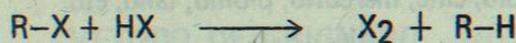
Segunda Fase—



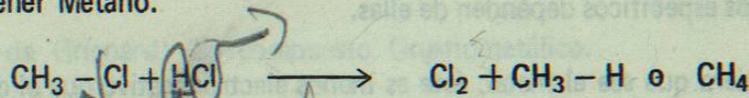
METODO DE BERTHELOT

El procedimiento de Berthelot se utiliza para obtener alcanos de cualquier tipo de cadena, llevándose en una sola fase. Se trata un derivado monohalogenado con un hidrácido hlogenado también; los halógenos de los dos compuestos deben ser iguales; los productos obtenidos de ésta reacción son: un halógeno elemental más el alcano correspondiente, esta reacción se lleva a cabo con ayuda de calor.

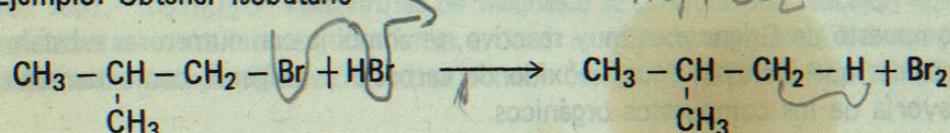
Ecuación general.—



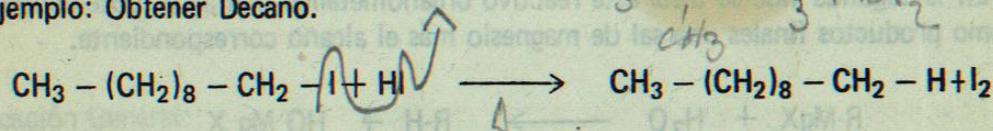
Ejemplo: Obtener Metano.



Ejemplo: Obtener Isobutano



Ejemplo: Obtener Decano.



PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS ALCANOS

Los alcanos son compuestos que están formados únicamente por carbono e hidrógeno. Químicamente puros carecen de olor. Los primeros cuatro hidrocarburos de la serie son gases a temperatura ambiente y a igual presión; del n. pentano al n. heptadecano son líquidos a las mismas condiciones y del de 18 carbonos en adelante su consistencia es sólida y semisólida.

Su solubilidad en agua es completamente nula en todas proporciones, pero son solubles en la mayoría de los solventes orgánicos como el cloroformo, el tetracloruro de carbono, los éteres, etc. Son miscibles entre sí en todas proporciones.

El punto de ebullición y de fusión de éstos aumenta al aumentar la cadena linealmente y disminuye al ramificarse la cadena.

El tipo de enlace que une a estos compuestos es covalente 100% y el carácter es no polar.

Frente a la mayoría de los reactivos químicos a condiciones normales, los alcanos no reaccionan (son inertes) pero en presencia de calor o luz ultravioleta presentan reacciones muy variadas y entre las más importantes se encuentran las siguientes:

HALOGENACION.—

Los halógenos (el flúor, el bromo, el cloro y el yodo) atacan a los alcanos en presencia de luz ultravioleta o calor.

Usando el bromo y al cloro como agentes halogenantes, el yodo no reacciona y el flúor es incontrolable.

La halogenación se lleva a cabo tratando un alcano con el cloro o el bromo en presencia de luz o calor y como producto resultante se obtiene un derivado monohalogenado, dihalogenado, trihalogenado o polihalogenado más un ácido halogenado.

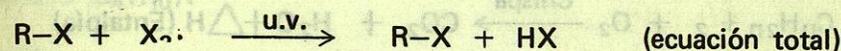
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS ALCANOS
TABLA
P. FÍSICAS DE ALCANOS

NOMBRE	FORMULA	P. E. °C	P. F. °C	Densidad 20°C gr/cm ³
Metano	CH ₄	-162	-183	—
Etano	CH ₃ -CH ₃	-88.5	-172	—
Propano	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	-42	-187	—
n-Butano	CH ₃ (-CH ₂) ₂ CH ₃	0	-138	—
n-Pentano	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	36	-130	0.626
n-Hexano	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	69	-95	0.659
n-Heptano	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	98	90.5	0.684
n-Octano	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	126	-57	0.703
n-Nonano	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	151	-54	0.718
n-Decano	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	174	-30	0.730
n-Undecano	CH ₃ (CH ₂) ₉ CH ₃	196	-26	0.740
n-Dodecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₃	216	-10	0.749
n-Tridecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ CH ₃	234	-6	0.757
n-tetradecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ CH ₃	252	-5.5	0.764
n-Pentadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CH ₃	266	10	0.769
n-Hexadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₃	280	18	0.775
n-Heptadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₃	292	-22	—
n-Octadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₃	308	28	—
n-Nonadecano	CH ₃ (CH ₂) ₁₇ CH ₃	320	32	—
n-Eicosano	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ CH ₃	—	36	—
Isobutano	(CH ₃) ₂ CH-CH ₃	-12	-159	—
Isopentano	(CH ₃) ₂ CH-CH ₂ -CH ₃	28	-160	0.620
Neopentano	(CH ₃) ₄ -C	9.5	17	—
Isohexano	(CH ₃) ₂ CH(CH ₂) ₂ CH ₃	60	-154	0.654
3-Metilpentano	(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₃	63	-118	0.676
2, 2-Dimetilbutano	(CH ₃) ₃ CCH ₂ CH ₃	50	-98	0.649
2, 3-Dimetilbutano	(CH ₃) ₂ CHCH(CH ₃) ₂	58	-129	0.668

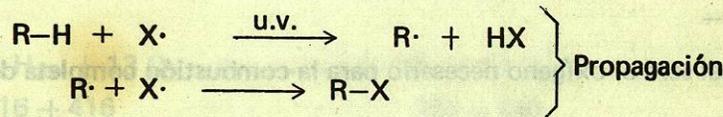
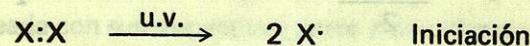
Los átomos de carbono en una cadena, presentan diferentes reactividades, siendo los carbonos más reactivos los carbonos terciarios (-CH-), después los secundarios (-CH₂-), luego los primarios (CH₃-) y por último el metano (CH₄).

Todas las reacciones que presentan los alcanos son por sustitución y se llevan a cabo por radicales libres.

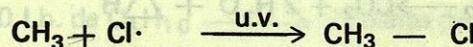
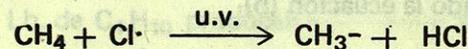
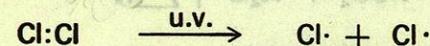
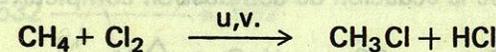
MECANISMO DE RADICALES LIBRES



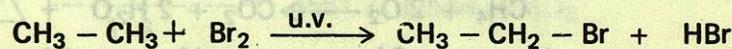
Mecanismo.-



Ejemplo.-



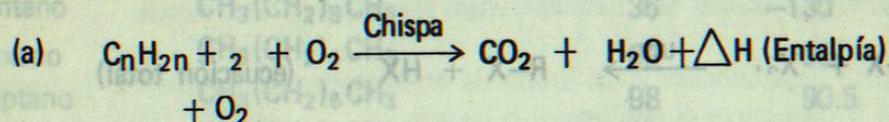
Ejemplo.-



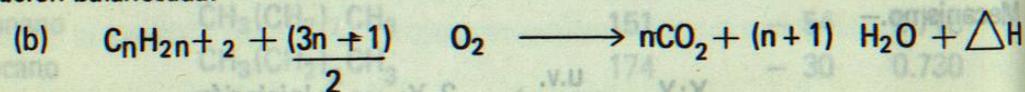
COMBUSTION

La combustión de los alcanos tiene su importancia desde el punto de vista energético y para que una ecuación de combustión esté completa es necesario que sea balanceada. La combustión de los alcanos es un proceso exotérmico donde se supone una combustión completa, esto quiere decir que los únicos productos en ésta reacción serán el Dióxido de Carbono (CO₂) y el Agua (H₂O) sin faltar la energía desprendida

Educación general sin balancear.-



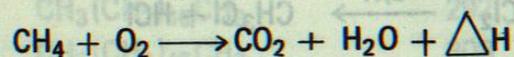
Ecuación balanceada.-



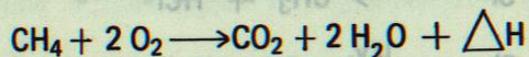
Ejemplo.-

¿Cuál será el oxígeno necesario para la combustión completa de 200 Kg de Metano?

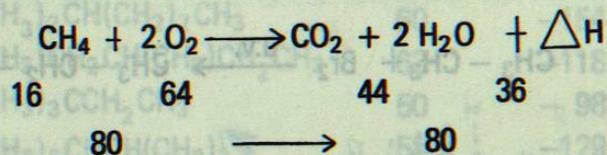
Primeramente se escribe la ecuación de combustión completa:



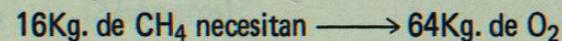
Después se balancea usando la ecuación (b)



Tomando los pesos atómicos del Carbono 12, Oxígeno 16 e Hidrógeno 1; se ponen los pesos moleculares debajo de cada compuesto, quedando como sigue:



Enseguida se hace el planteamiento:

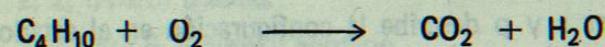


$$\frac{(64 \text{ Kg.}) (200 \text{ Kg.})}{(16 \text{ Kg.})} = 800 \text{ Kg. de } O_2$$

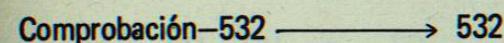
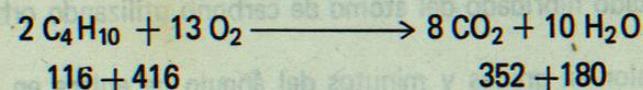
Ejemplo.-

¿Cuántas Libras de CO₂ se producen en la combustión completa de 1500 Libras de Butano (C₄H₁₀)?

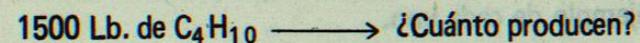
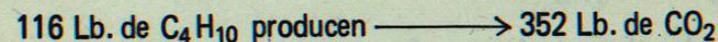
Ecuación.-



Ecuación balanceada con sus-respectivos pesos moleculares y número de moles de cada compuesto:



Entonces:



Haciendo operaciones se tiene:

$$\frac{(352) + (1500)}{116} = 4551.7 \text{ Libras de } CO_2$$

EJERCICIOS

- 1.— Da una explicación del por qué de la existencia tan grande de compuestos formados por átomos de carbono.
- 2.— Investiga cinco diferencias entre los compuestos orgánicos e inorgánicos.
- 3.— Anota los principales elementos que intervienen en la formación de la mayoría de los compuestos orgánicos. Aparte del carbono y el hidrógeno.
- 4.— Menciona las diferentes formas alotrópicas (variedades) en que se puede encontrar el carbono.
- 5.— A que le llamarías "Grupo Funcional"?
- 6.— Utilizando orbitales s y p describe la configuración en el estado basal del átomo de carbono.
- 7.— Expresa el concepto de hibridación (Hibridización).
- 8.— Escribe el estado hibridado del átomo de carbono utilizando orbitales s y p.
- 9.— Cuál es el valor en grados y minutos del ángulo de enlace en los orbitales sp^3 ?
- 10.— Expresa el concepto que tengas de un alcano. Y escribe su fórmula gral.
- 11.— Qué otro nombre reciben los alcanos?
- 12.— Describe los tipos de átomos de carbono que puedes encontrar en un alcano y escribe un ejemplo de cada uno.
- 13.— Escribe la estructura y nombre de todos los radicales alquilo de que te acuerdes.
- 14.— Explica que es un alcano sencillo o normal y da cuatro ejemplos de estos.
- 15.— Explica que es un Isómero y da tres ejemplos de estructuras que sean Isómeros entre ellas.
- 16.— Explica que es un alcano arborescente y da tres ejemplos de éstos con sus nombres.
- 17.— Escribe las fórmulas estructurales de los Isómeros que tienen las siguientes fórmulas moleculares (Fórmulas condensadas):

- (a) C_4H_{14} (Dos isómeros) e) C_6H_{14} (9-isómeros)
 b) C_5H_{12} (3-isómeros)

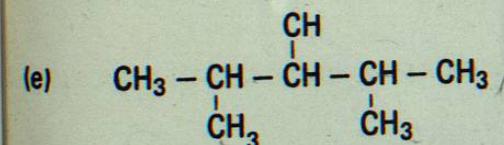
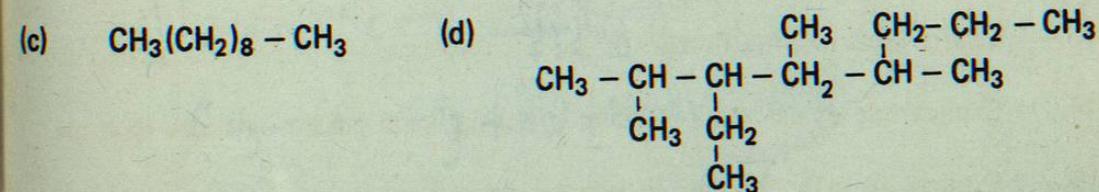
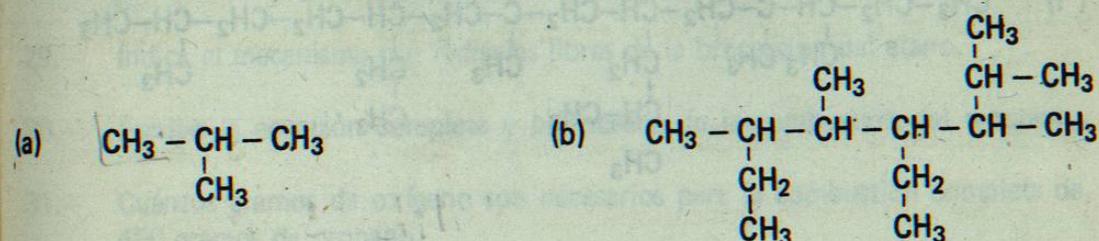
18.— Escribe la fórmula estructural de:

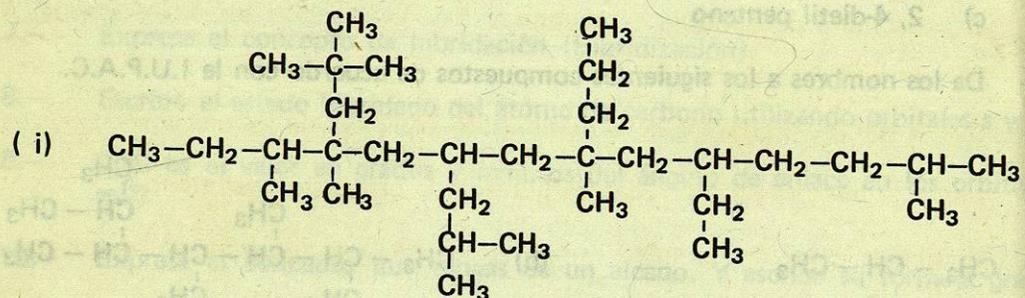
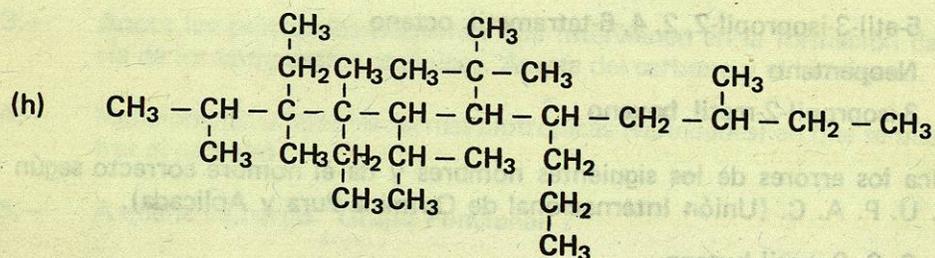
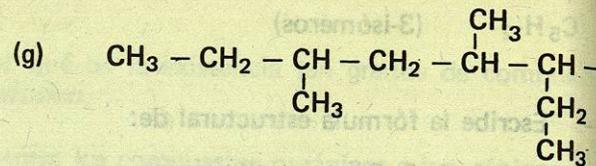
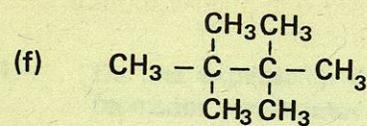
- a) 2, 2, 3, 3-tetrametilpentano
- b) 5-etil-3-isopropil-2, 2, 4, 6-tetrametil, octano
- c) Neopentano
- d) 3-isopropil-2-metil, hexano

19.— Indica los errores de los siguientes nombres y da el nombre correcto según la I. U. P. A. C. (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).

- a) 2, 2, 3-metil butano
- b) 3, 3-dietil-5, 5-dimetil heptano
- c) 2, 4-dietil pentano

20.— Da los nombres a los siguientes compuestos de acuerdo con la I.U.P.A.C.





21.- Haz una investigación Bibliográfica, lo más extenso que puedas sobre el petróleo, dándole más énfasis en el tema de la refinación.

22.- Explica que limitaciones tiene el método de Würtz.

23.- Obten el 2, 3-dimetilbutano por el Método de Würtz.

24.- Describe el Método de Grignard para obtener alcanos.

25.- Obten el neopentano por el método de Grignard.

26.- Usando el Método de Berthelot obten el Isobutano.

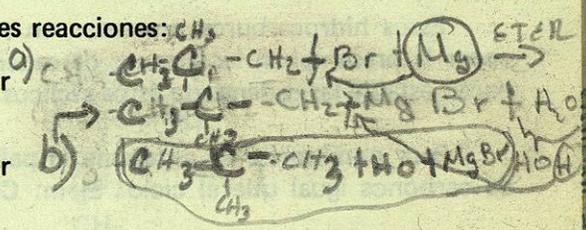
27.- Escribe las ecuaciones de las siguientes reacciones:

a) Bromuro de terbutilo + Mg/éter

b) El producto de a) más H₂O

c) Bromuro de isobutilo + Mg/éter

d) El producto de c) más H₂O



28.- Cuáles son los productos de la combustión completa de los alcanos?

29.- Indica el mecanismo por radicales libres de la bromación del etano.

30.- Escribe la ecuación completa y balanceada de la combustión del n-octano.

31.- Cuántos gramos de oxígeno son necesarios para la combustión completa de 450 gramos de propano.

