

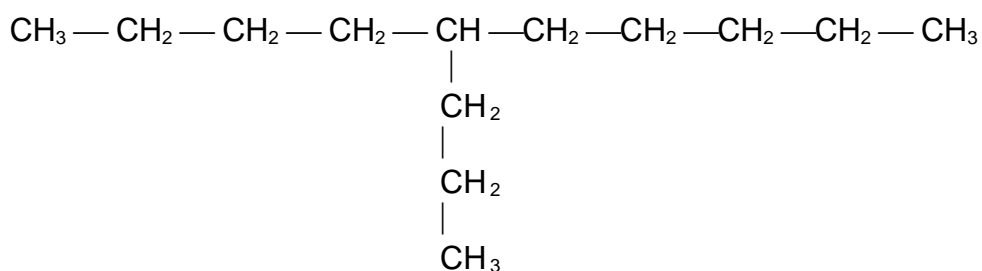
Cuestiones  3 2 3

1 Formula los siguientes compuestos:

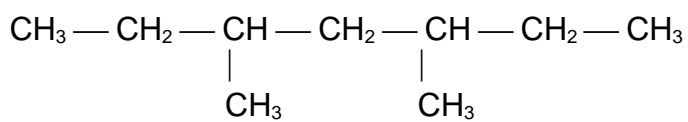
- a) 5-propilnonano.
 b) 3,5-dimetilheptano.
 c) 1,2,4-trimetilciclopentano.



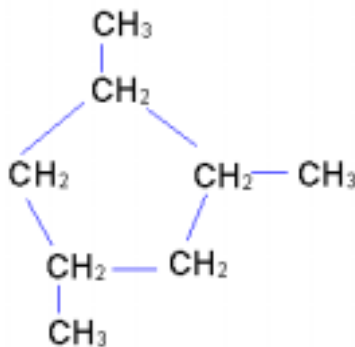
a) 5 - propilnonano.



b) 3,5 - dimetilheptano.



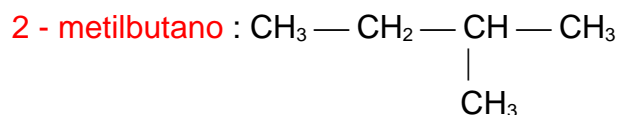
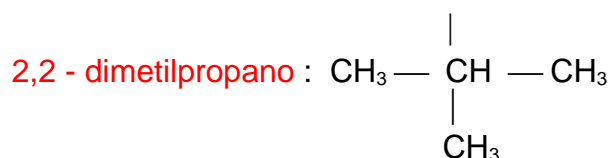
c) 1,2,4-trimetilciclopentano

Cuestiones  3 2 6

1 Formula los siguientes compuestos orgánicos:

n - pentano : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

CH_3



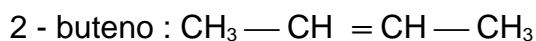
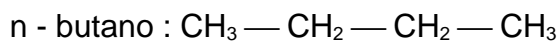
2 De los compuestos de la cuestión anterior, señala los que son isómeros.



Los tres compuestos son isómeros de fórmula empírica C₅H₁₂.



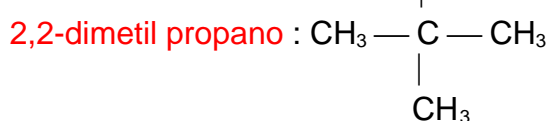
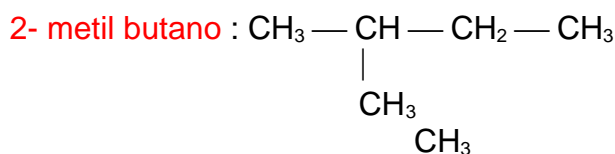
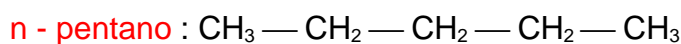
3 El n-butano y el 2-buteno, ¿son isómeros? ¿Porqué?



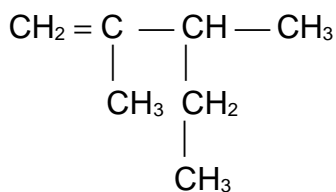
No, ya que el segundo tiene dos hidrógenos menos que el primero.



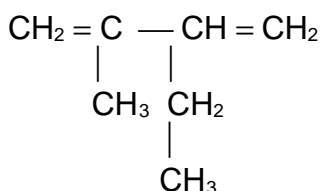
4 Escribe la fórmula que corresponde a todos los isómeros del pentano.



5 Nombra los siguientes compuestos:



2,3-dimetil 1-penteno.



2-etil, 3-metil 1,3-butadieno.

* * * * *

Cuestiones 3 2 8

1 Formula el 1-pentino. Escribe las fórmulas de sus isómeros. Señala qué tipo de isomería presenta cada uno de ellos.



1-pentino : $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

2-pentino : $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$, isómero de posición pues el triple enlace se cambia a la posición del carbono 2, (si trasladamos el triple enlace a la siguiente posición, sería el mismo compuesto, pero visto de izquierda a derecha).

3-metil 1-butino : $\text{HC} \equiv \text{C} - \overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$, isómero de cadena.

* * * * *

2 ¿Pueden ser isómeros un alqueno y un alquino?



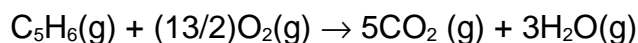
Un alqueno (doble enlace) y alquino (triple enlace) **del mismo número de carbonos**, no pueden ser isómeros pues los primeros tendrán más hidrógenos que los segundos al ser más saturado.

* * * * *

3 Escribe la ecuación de combustión del 1-penten4-ino si al arder produce dióxido de carbono y agua.



1-penten 4-ino : $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH} : \text{C}_5\text{H}_6$



4 En la cuestión anterior, calcula el volumen de dióxido de carbono que se obtiene, en condiciones estándar, al quemar 1,28 gr del compuesto.



$$1'28 \text{ gr de } \text{C}_5\text{H}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol de } \text{C}_5\text{H}_6}{66 \text{ gr de } \text{C}_5\text{H}_6} \cdot \frac{5 \text{ moles de } \text{CO}_2}{1 \text{ mol de } \text{C}_5\text{H}_6} \cdot \frac{22'4 \text{ l de } \text{CO}_2}{1 \text{ mol de } \text{CO}_2} = 2'17 \text{ litros de } \text{CO}_2$$



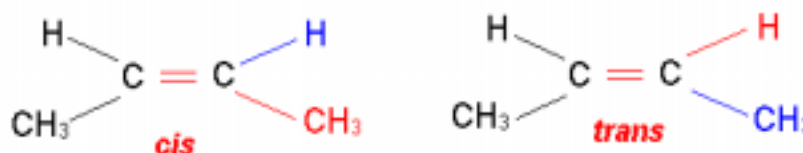
ACTIVIDADES DE LA UNIDAD

CUESTIONES

1 El enlace $\text{C} - \text{C}$ puede girar libremente sobre sí mismo, lo que no ocurre con el enlace $\text{C} = \text{C}$. Por tanto, dadas las moléculas 1-buteno y 2-buteno, ¿cuál presenta isomería cis-trans?



El 2- buteno puede presentar dos isómeros geométricos :



2 ¿Por qué son tan peligrosos los braseros en los que se cubren las brasas con ceniza para mantener, de ese modo, la combustión durante más tiempo? ¿Qué procesos químicos pueden ocurrir en un brasero que quema carbón cuando el oxígeno alcanza al carbón en cantidad suficiente? ¿Y cuándo no es así?



Porque la combustión incompleta del carbono produce un gas incoloro e inodoro (difícil de detectar) el monóxido de carbono que es tóxico, ya que al combinarse irreversiblemente con el catión férrico (Fe^{3+}) de la hemoglobina de la sangre impide que esta desempeñe su función de transportador del oxígeno y anhídrido carbónico y produce la muerte por asfixia.

5 ¿Existen alternativas viables, a corto plazo, que puedan sustituir a las combustiones como fuente de energía?



Sí las llamadas energías alternativas : la solar, eólica, la combustión del hidrógeno obtenido a partir del agua del mar, la nuclear (peor el remedio que la enfermedad), etc



6 Si el butano, a temperatura ambiente, es un gas, ¿qué encierran las bombonas de butano? ¿Cómo es posible?



Las “ bombonas” de butano encierran butano en forma líquida a alta presión, que al salir a la presión atmosférica se vaporiza y vuelve a estar en forma gaseosa.



7 La OPEP es la Organización de Países Exportadores de Petróleo, y a ella pertenecen, sobre todo, los países árabes productores de crudo. En 1973, la OPEP decidió, unilateralmente, multiplicar por cuatro el precio del barril de crudo, lo que supuso una verdadera catástrofe para las economías occidentales. Busca información sobre la crisis del petróleo de 1973 y redacta un informe en el que se muestren las consecuencias que ello tuvo para la economía mundial.



El impacto de este incremento del precio resultó variable según las latitudes, pero siempre fue grave, hasta el extremo de que bien se puede decir que remodeló la fisonomía económica del planeta. Europa y Japón dependían en mucha mayor medida de las importaciones que los Estados Unidos: la factura petrolífera pasó en las economías del Viejo Continente del 1.5% del producto nacional al 5%, cuando el volumen total del petróleo consumido había disminuido. La inflación, que hasta el momento era de un 4-5% anual, ahora se multiplicó hasta niveles inesperados y se hizo habitual que alcanzara los dos dígitos: en Gran Bretaña y en Italia, por razones diversas, el problema fue especialmente agudo. Todas las economías de los países industrializados debieron recurrir a planes de austeridad que, de forma inevitable, produjeron una disminución del consumo y una rebaja del nivel de vida. A lo largo del año 1975, el crecimiento del PIB fue negativo en Estados Unidos (-0.7%), Gran Bretaña (-1.6%) y Alemania (-1.6%); los únicos países que crecieron lo hicieron en cantidades prácticamente inapreciables y, en ocasiones, por no haberse enfrentado todavía a la crisis. Las empresas tuvieron dificultades crecientes y el paro se incrementó. La recesión quedó confirmada como un fenómeno inevitable y se combinó con una cierta inflación de un modo un tanto inesperado en comparación con lo que había sido habitual hasta el momento. En efecto, desde 1958 la inflación mundial había ido creciendo en un 2% anual y entre 1969 y 1972 lo hizo el 5%. Se había asociado en el pasado con una realidad inevitable para conseguir el pleno empleo, pero ahora apareció un fenómeno nuevo, la stagflation, es decir, la disminución del crecimiento convertido en compatible con el alza de los precios. Ha llegado, pues, el tiempo de la inflación de dos dígitos al mismo tiempo que

la producción industrial disminuía su crecimiento en un 10-20% como mínimo. Además, con el transcurso del tiempo desapareció la sensación de que se podía salir de la crisis. Claro está que al mismo tiempo ésta no produjo una sensación de hundimiento semejante a la que tuvo lugar en los años treinta. Pero los tiempos de un crecimiento al ritmo de los años cincuenta y sesenta no se reprodujeron de nuevo, por más que con el paso del tiempo se alejara el fantasma de la crisis. El aspecto en el que fue más manifiesta la crisis en todo el mundo fue el referido a la tasa de paro, que sobrepasó en los países de la OCDE el 5% en 1974-5 y en 1980-2 llegó al 10%. También las ganancias en la productividad se redujeron a partir de 1974. Tampoco en este caso las cifras del paro tenían nada que ver con el 20-30% de parados en los países industrializados en los años treinta. Se ha podido hablar de la aparición de una crisis de fondo en el trabajo en una onda de veinticinco años, al menos, de duración. A partir de mediados de los años ochenta, casi el 30% de los puestos de trabajo industriales desaparecidos no habían sido reemplazados por otros semejantes. Claro está que en este proceso había también un factor de progreso. Hubo, a partir del momento de la crisis, un doble fenómeno de industrialización del terciario y terciarización de la industria. El canciller alemán Helmut Schmidt llegó a la conclusión de que en el final de siglo, Europa no tendría más lugares de trabajo que oficinas, laboratorios y salas de visitas. Pero es necesario hacer también mención del impacto que la crisis tuvo sobre los países subdesarrollados. Mucho más frágiles, en la práctica, no obstante, el destino de los países del Tercer Mundo después de la elevación del precio del petróleo fue muy variado. Una parte de ellos inició a partir de este momento un proceso de industrialización: éste fue el caso de Arabia Saudita, cuyo PIB se incrementó en un 250% en el transcurso de tan sólo el período 1973-1974. Claro está que los países productores de petróleo no se mantuvieron unidos. Frente a los que, como Irán y Libia, trataron de aprovechar al máximo el incremento en los productos petrolíferos, otros, como Arabia, actuaron con mayor prudencia de cara al impacto que sus medidas podían tener en los países desarrollados de Occidente. Pero los países pobres, carentes de petróleo, vieron cómo su situación se agravó todavía más, lo que alcanzó niveles especialmente dramáticos en el caso de África.

Por otro lado, también los planes restrictivos del consumo tuvieron un efecto, al menos parcial. En 1980, el consumo de energía disminuyó del 2 al 3%, mientras que en algún año posterior pudo llegar a un 6%. Las cifras, de cualquier forma, no resultan muy significativas, dado que se manifestó una extraordinaria variación entre lo sucedido en unos países y en otros. Además, con el transcurso del tiempo y la disminución de los precios, volvió a producirse un incremento del consumo. Aparte de influir en la aparición del fenómeno lacerante de un paro que, a diferencia de ocasiones anteriores, parecía imposible de solucionar por procedimientos convencionales, la crisis tuvo otras importantes consecuencias sociales. Dio la sensación de producirse la aparición de una nueva división internacional del trabajo, caracterizada por el traslado a nuevos escenarios del centro de gravedad económico. La crisis contribuyó al declinar de la industria tradicional, necesitada de reconversión, y con frecuencia pareció que, en muchos países, se trataba de un fenómeno semejante al que aconteció, por ejemplo, con el traslado del centro del mundo desde el Mediterráneo al Atlántico. Las nuevas industrias de comunicación y la informática aparecieron como relevo de las tradicionales. Por otro lado, la crisis económica contribuyó también a hacer aparecer la del Estado de bienestar. Los límites de éste empezaron a percibirse cuando las Haciendas públicas sufrieron la crisis. En adelante, empezó a entrar en crisis la idea de que la reducción de las desigualdades debía ser un objeto esencial de cualquier política social a desarrollar o de que ese propósito podía cumplirse a partir de los presupuestos públicos. No sólo se hicieron patentes las dificultades de la obra a desarrollar por el Estado en este terreno sino que, además, al llevarla a cabo aparecieron riesgos de corporatismo y de clientelismo. Finalmente, la crisis económica tuvo también repercusiones

de carácter político. En Europa, las etapas de fuerte crecimiento habían venido acompañadas por largas secuencias de continuidad política. Ahora apareció una sensación generalizada de ruptura y crisis no sólo en lo económico, sino también en lo político: en Alemania, por ejemplo, el tiempo de crisis provocada por la banda Baader-Meinhof fue el comienzo de los setenta y 1977 tuvo lugar el asesinato del presidente de los patronos. En Italia, en 1978 apareció asesinado Aldo Moro. Pero quizá más importante que estos problemas, que tan sólo arañaron la superficie de la estabilidad de las democracias aunque parecieran muy graves durante años, la tuvo el relacionado con la evolución de la izquierda. En el momento de la crisis económica, que coincidió con una gran oleada de terrorismo -derivación próxima o lejana del espíritu subversivo relacionado con el año 1968- hubo presagios insistentes de que el mundo de la democracia occidental podía estar entrando en una crisis difícil de superar o incluso insuperable. La realidad fue que las que se presentaban como fórmulas superadoras demostraron con el paso del tiempo no serlo en absoluto, sino que por el contrario la fórmula democrática acabó por expansionarse, debido a que la crisis económica contribuyó a hacer desaparecer de la faz de la Tierra muchos regímenes dictatoriales a partir de los años centrales de la década de los setenta. Incluso con el transcurso del tiempo, esa misma crisis agravaría la situación económica de los países de Europa del Este y, como consecuencia, contribuiría a la crisis del comunismo. Fue el llamado "eurocomunismo" aquella novedad ideológica que pareció cercana a representar una alternativa más nueva a la política vigente a partir de mediada la década de los setenta. Hasta los años sesenta, la relación umbilical mantenida entre la URSS y los partidos comunistas europeos se mantuvo sin fisuras ni problemas, por más que en los medios intelectuales el efecto de la invasión de Hungría, en 1956, fuera ya importante. La de Checoslovaquia, en 1968, produjo mucha mayor insatisfacción -y, por lo tanto, conatos de disidencia- en el seno de los Partidos Comunistas europeos. La URSS trató de mantener la relación con los "partidos hermanos" en idénticos términos, pero ya no fue posible. Una reunión de los Partidos Comunistas europeos en Berlín, en junio de 1976, demostró que con muy contadas excepciones -el Partido Portugués- los Partidos Comunistas de los países democráticos y occidentales estaban a años luz de quienes ejercían el poder en la Europa Oriental. Para ellos resultaban inaceptables tanto la versión hasta entonces vigente del "internacionalismo proletario", que equivalía a servir a los intereses de la política soviética, como el respeto al "socialismo realmente existente" o, más aún, la función dirigente del PCUS. Entre los Partidos Comunistas que quisieron manifestar su independencia de la Unión Soviética el que avanzó de forma más decidida, además de dar la sensación de poder llegar al poder, fue el italiano; así se explica que el "eurocomunismo" como denominación naciera allí. Tenía una cierta tradición original que se remontaba al pensamiento de Gramsci y a la flexibilidad de Toquiatti en 1945. Dirigido por Enrico Berlinguer, en las elecciones de 1976 alcanzó un tercio de los votos, pareciendo para muchos la única fórmula alternativa ante un sistema democrático, como el vigente en aquel país, que parecía muy anquilosado. El PCI aceptaba entonces el Mercado Común e incluso la pertenencia de Italia a la OTAN; decía identificarse en exclusiva con los procedimientos democráticos (y sin duda, sus miembros y simpatizantes creían en ellos) e incluso consideraba posible un "compromiso histórico" con la Democracia Cristiana que le llevara a compartir el poder con ella. Esta política nacía de la interpretación de que, en Chile de 1973, las fuerzas de izquierda habían sido incapaces por sí solas de imponerse a la derecha dictatorial. En posiciones semejantes se situó el mucho menos influyente Partido Comunista español mientras que el francés, por más que aceptara la OTAN y la CEE una vez que suscribió un pacto electoral con los socialistas, caminó con muchas más dudas por esta senda. Fue en los años 1975-1976 cuando el eurocomunismo pareció más activo y prometedor. Estableció entonces un nexo entre socialismo y democracia, pretendiendo que protegería más las libertades que los

partidos burgueses y se ofreció como una vía distante al mismo tiempo del Este y del Oeste. Fue mucho más que una vía nacional al comunismo y demostró querer librarse definitivamente de la hipoteca estalinista. Pero sus limitaciones fueron también evidentes. No llegó a abandonar nunca el llamado "centralismo democrático" y, sin duda, fue benevolente con la experiencia soviética, empezando por la propia Revolución de 1917. Pero resultaba inquietante para quienes la dirigían; éstos se beneficiaban entonces mucho más de la actividad de movimientos pacifistas que defendían el desarme unilateral en la idea de que ése podía ser un buen camino para la paz mundial. En realidad, la relación que mantuvo con la URSS fue, si no la de identidad y sumisión, la de quien había mantenido una antigua amistad con ella (Kriegel); nunca pudo ofrecer un solo ejemplo de un país que siendo comunista hubiera acabado por democratizarse. A partir del final de la década de los setenta, en cambio, cuando tuvo lugar la invasión de Afganistán por la Unión Soviética y se planteó la crisis interna del Estado comunista polaco, el eurocomunismo tuvo que optar entre la demostración de si lo que sucedido con él había sido una táctica o una impregnación de los procedimientos democráticos. En muchos casos, había sido lo segundo pero eso sólo se descubriría con el transcurso del tiempo. También tardaría en demostrarse claramente que una de las consecuencias de la crisis de mediados de los años setenta fue el comienzo de un proceso de democratizaciones que se inició en las dictaduras tradicionales de la Europa mediterránea. En estos países -Portugal, Grecia, España- había existido en el pasado una cierta tradición democrática o liberal aunque en estos momentos hubiera un régimen que nunca fue propiamente totalitario o lo había sido en un pasado remoto. Diversos factores influyeron en que se iniciara el proceso democratizador. Se produjo, en primer lugar y en grados variables, un proceso de transformación económica que cambió o empezó a transformar las arcaicas estructuras que en el pasado habían hecho imposible la existencia de un régimen democrático estable. Incluso más importante fue la quiebra de la legitimidad de los regímenes dictatoriales en un momento en que la democracia se había convertido ya en la ideología hegemónica gracias a los medios intelectuales, periodísticos y universitarios. Influyó en esto de un modo poderoso el cambio producido en el catolicismo a partir del concilio Vaticano II. El hecho es que, en el período 1974-1977, estos tres regímenes dictatoriales de derecha quebraron de forma muy diferente, incluso jugando el Ejército un papel contradictorio: positivo en el caso de Portugal y negativo en el de Grecia y España. El proceso se inició en Portugal en abril de 1974; de él, puesto que se prolongó bastante, se tratará en un capítulo posterior. Los antecedentes próximos fueron, en el caso de Grecia, la existencia de un conflicto exterior en Chipre que obligó a un régimen nacido en 1967, en el que el Ejército se había autoatribuido un papel esencial, a dejar el poder a la clase política tradicional. Uno de sus miembros llevó a cabo la transición hacia la democracia en tan sólo escasos meses, entre julio y noviembre de 1974. La importancia de este hecho reside en que fue el inicio de una gran oleada de democratizaciones semejante a las que se habían producido en otros momentos de la Historia humana. Este proceso, iniciado en el Viejo Continente, acabaría llegando posteriormente al Nuevo, donde en 1973 sólo dos de cada diez países tenían instituciones democráticas y luego se extendió de nuevo, en Europa, a los países del Este y, en general, por todo el mundo. En 1973, sólo el 32% de los seres humanos vivía en regímenes de libertad; en 1976, la proporción había descendido al 20%, entre otros motivos como consecuencia del estado de excepción impuesto en la India. Pero, ya en los años ochenta, la tendencia favorable a la democratización se había desarrollado lo bastante como para que al final de la década se produjera el derrumbamiento del comunismo. La sorpresa con que fue recibido obedeció a la poca percepción existente sobre los antecedentes. Ni siquiera en los Estados Unidos, la más importante de las democracias, existió conciencia de esta realidad, entre otros motivos porque no habían superado por completo su crisis de polarización interna de fines de los años sesenta.



8 En 1970 se conocían las técnicas del craqueo, pero ninguna refinería se planteaba craquear las fracciones del petróleo. Sin embargo, en la actualidad, ninguna planta de refino carece de esas instalaciones adicionales, a pesar de su elevado costo de instalación y mantenimiento. ¿Qué es lo que ha hecho que gobiernos y empresas cambien de actitud a lo largo de estas dos décadas?



Porque la demanda de productos derivados del petróleo se ha modificada en favor de las fracciones más ligeras o sus derivados (gasolinas y naftas, plásticos, fitosanitarios, hidrocarburos, insecticidas, tejidos, materiales de construcción, etc) y eso hace rentable craquear las fracciones pesadas obtener fracciones más ligeras.

En la tabla siguiente se hace un resumen de los productos de síntesis de la industria petroquímica :

RESUMEN DE PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA		
Materia prima	Productos intermedios	Productos
Etileno	Polietileno Cloruro de vinilo Estireno Estireno butadieno	<i>Plásticos</i> <i>Fibras sintéticas</i> <i>Detergentes</i> <i>Disolventes</i> <i>Anticongelantes</i> <i>Plastificantes</i>
Propileno	Isopropeno Acetona Polipropileno Poliuretano	<i>Plásticos</i> <i>Fibras sintéticas</i> <i>Detergentes</i> <i>Disolventes</i> <i>Cauchos sintéticos</i>
Butadieno	Neopreno	<i>Caucho sintético</i>
Benceno	Fenol Acetona Metanal Ciclohexano Ácido adípico Dodecibenceno	<i>Plásticos</i> <i>Detergentes</i> <i>Fibras sintéticas</i> <i>Insecticidas</i> <i>Colorantes</i> <i>Aditivos</i>
Tolueno		<i>Explosivos</i> <i>Disolventes</i>



9 Termodinámicamente, el 2-metil-propano es más estable que el n-butano. ¿Cuál posee el punto de ebullición más bajo? ¿Existe alguna relación entre la estabilidad termodinámica y el punto de ebullición?



Posee el punto de ebullición más bajo el n-butano pues todos sus carbonos son primarios, pero no se puede relacionar la estabilidad de la molécula con el estado de agregación entre moléculas de que depende el estado físico en que se haya la sustancia.



10 En la cloración del etano están presentes tanto átomos de cloro como radicales etilo, aunque no en cantidades iguales. ¿De cuál de ellos existe mayor número? justifica la respuesta.



No sé, qué se pide en este ejercicio.



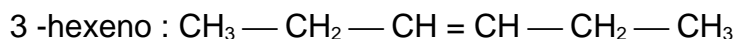
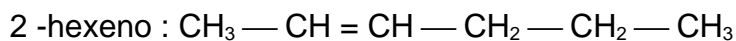
EJERCICIOS

11 ¿Qué nombre corresponde al compuesto de fórmula C_6H_{12} , si es un hidrocarburo de cadena abierta? ¿Existe más de uno? De ser así, nombra a cada uno de los diferentes isómeros.

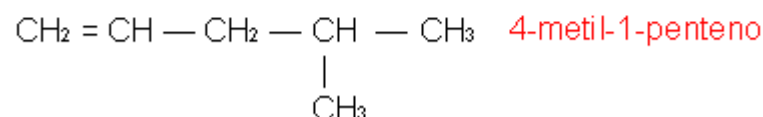
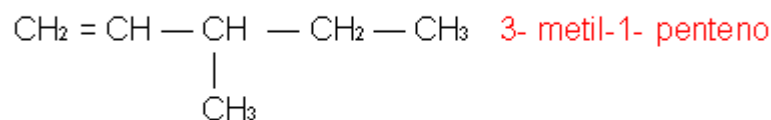
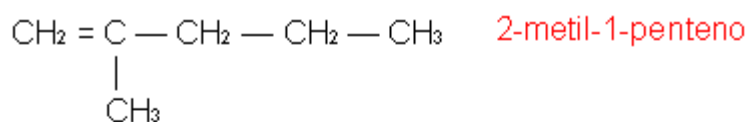


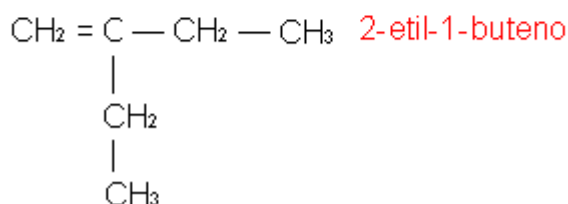
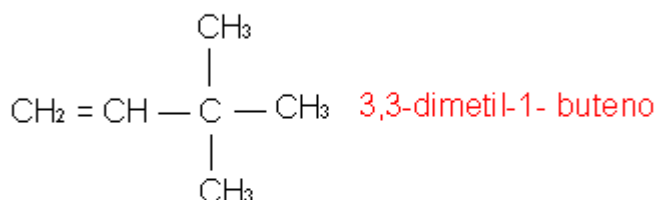
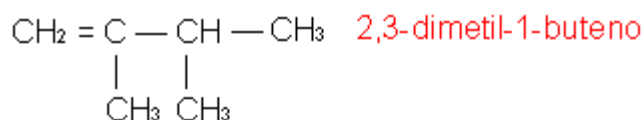
Si es un hidrocarburo de cadena abierta sería un hexeno.

Sí, existen isómeros estructurales, los no ramificados, de posición, serían :

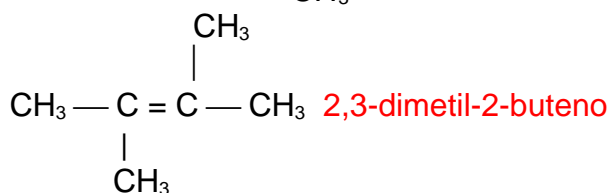
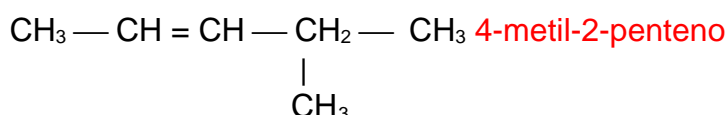
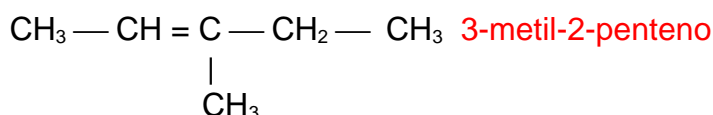
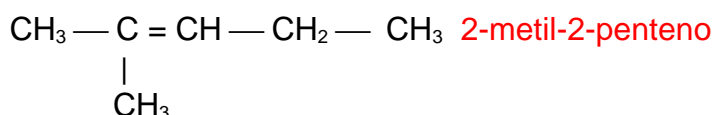


Los ramificados derivados del 1 -hexeno :





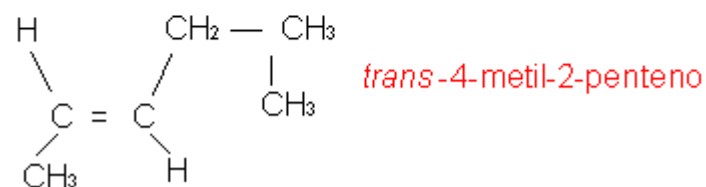
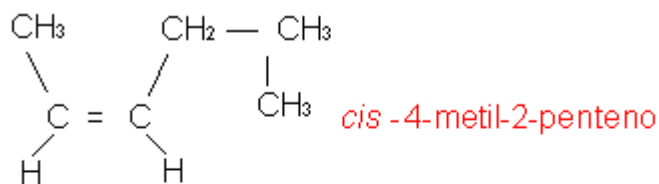
Construidos a partir del 2-hexeno



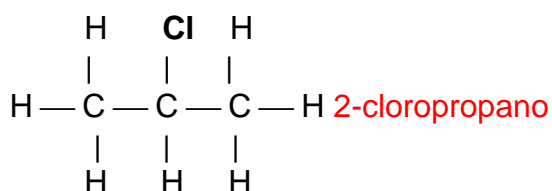
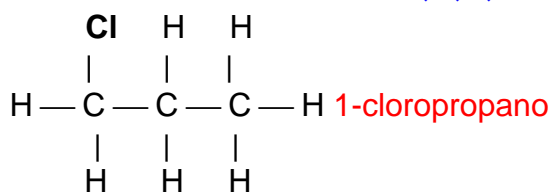
Construidos a partir del 3-hexeno :

Ninguno (cualquier combinación ya se ha formulado).

Además de estos isómeros, por tener un doble enlace, los que posean grupos diferentes unidos a él, presentarán isomería *cis - trans*, según que los grupos más voluminosos unidos al doble enlace se coloquen en el mismo lado (*cis*) o en lados opuestos (*trans*), por ejemplo :



12 Dibuja la fórmula estructural (la fórmula desarrolladas de los isómeros del 1-cloropropano.



13 Indica si son isómeros entre sí los siguientes compuestos y dibuja su fórmula estructural:

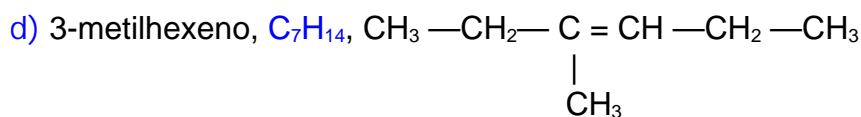
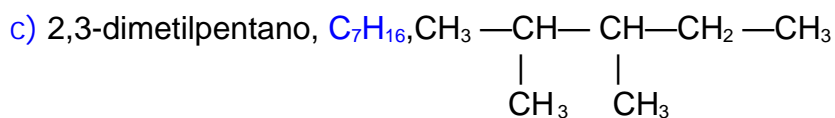
- a) n-heptano.
- b) 3-metilhexano.
- c) 2,3-dimetilpentano.
- d) 3-metilhexeno.



a) n-heptano, C_7H_{16} , $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

b) 3-metilhexano, C_7H_{16} , $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$





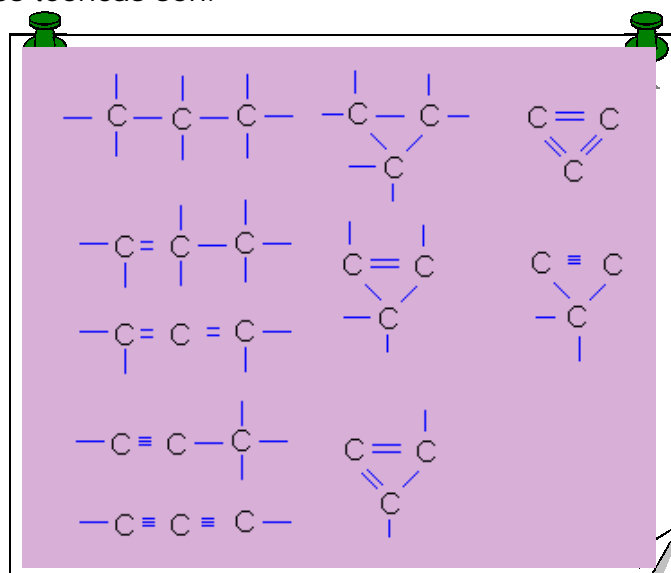
Son isómeros de cadena el a), b) y c) ya que tiene la misma fórmula empírica, pero no el d)



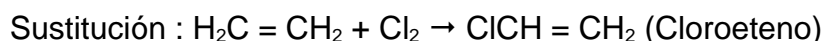
14 ¿De cuántas formas pueden unirse tres átomos de carbono? Representálas, teniendo en cuenta que un átomo de carbono puede formar enlaces simples, dobles y triples con otro átomo de carbono.



Las posibilidades teóricas son:



15 Escribe una reacción de sustitución y otra de adición de un halógeno a un alqueno. ¿En qué se diferencian esos dos procesos? ¿Cuál es más probable que se produzca? ¿Por qué?



En la sustitución los hidrógenos se “sustituyen” por halógenos en reacciones por radicales libres y se conserva el doble enlace, mientras que las reacciones de adición el



halógeno se “suma” a la molécula deshaciéndose el doble enlace mediante un ataque electrófilo (Cl^\oplus) al enlace π (doble enlace).

Es mucho más probable la adición que la sustitución pues la densidad de carga negativa del doble enlace le hace muy susceptible al ataque por reactivos electrófilos, y se requiere mucha menos energía que para romper un enlace tipo σ y formar un radical que se una con los radicales del halógeno, que requieren alta energía para producirse.



16 Formula los siguientes hidrocarburos:

6-etil-6-propil-2,4,7-nonatrieno.

3-propil-1,5-heptadiino.

2,2-dimetilpropano.

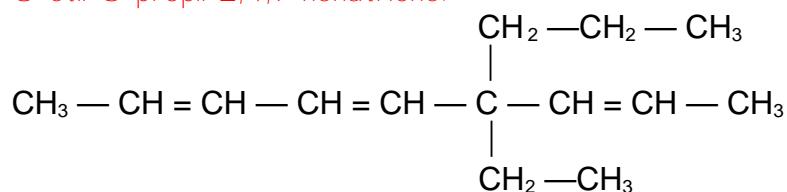
3-metil-1-hexeno.

2,3-dimetil-1-octen-4,7-diino.

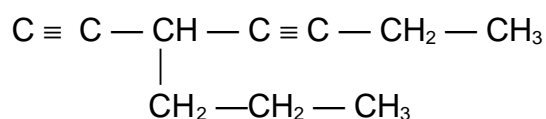
3,7-dimetil-2-octeno.



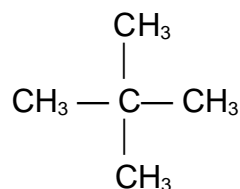
6-etil-6-propil-2,4,7-nonatrieno.



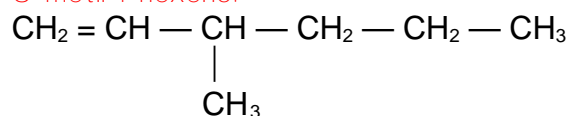
3-propil-1,5-heptadiino.



2,2-dimetilpropano.

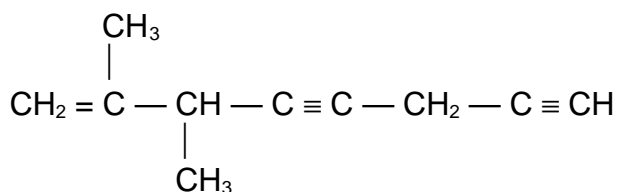


3-metil-1-hexeno.

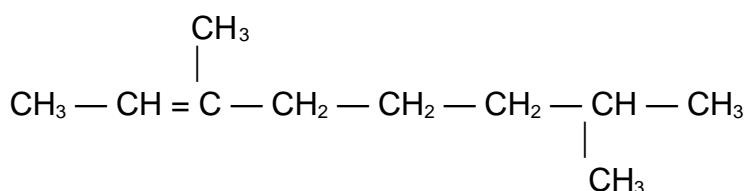


2,3-dimetil-1-octen-4,7-diino.



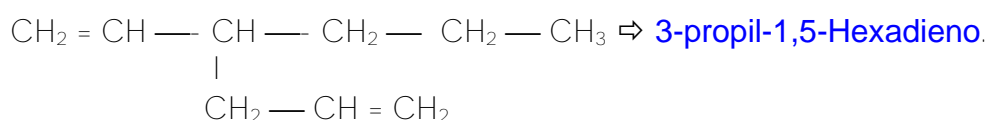
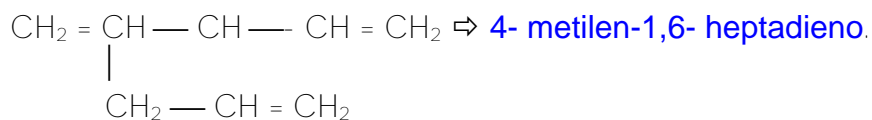
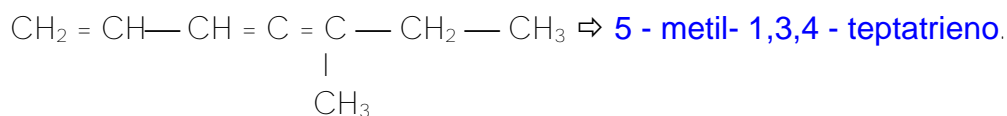
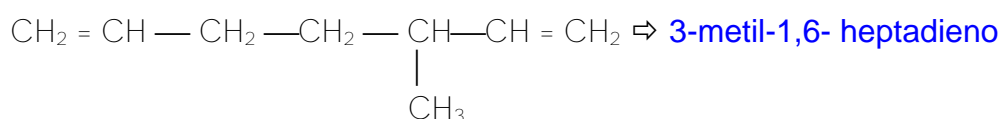


3,7-dimetil-2-octeno.



* * * * *

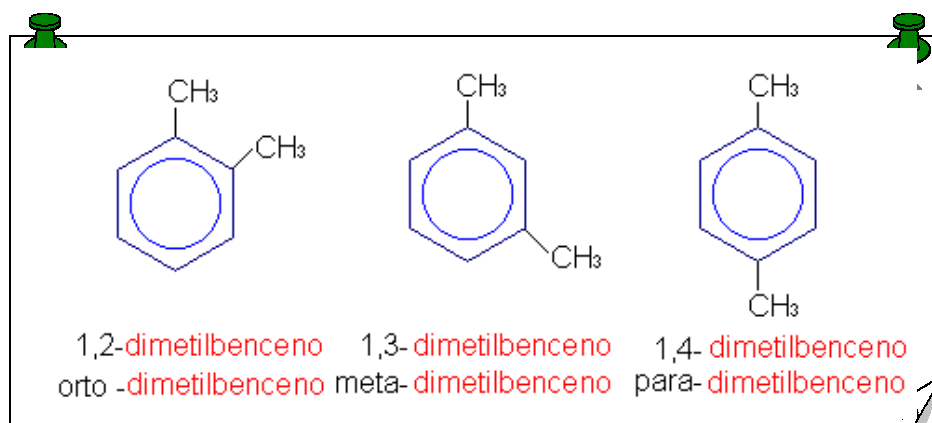
17 Nombra los siguientes hidrocarburos:



* * * * *

18 Se conocen tres compuestos orgánicos que corresponden a la fórmula dimetilbenceno. Formúlalos y justifica la existencia de esos compuestos.

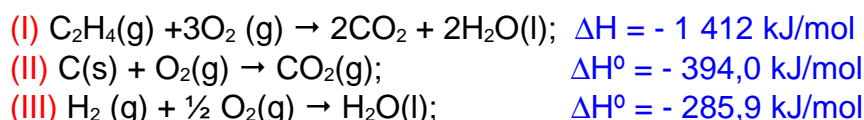




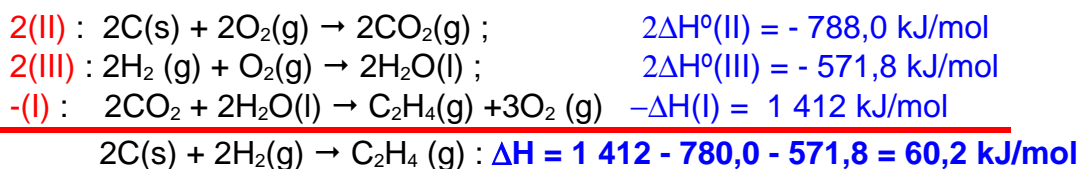
El mecanismo de reacción es una sustitución electrófila y el primer sustituyente (radical metilo) orienta la introducción del segundo a posiciones preferentes: si son activantes, capaces de ceder electrones al anillo bencénico (como el radical metilo) orientan los sutituyentes a posiciones *orto* y *para* y si son desactivantes, atraen hacia ellos la nube electrónica del anillo, orientan a posición *meta*. Por eso se forman tres compuestos aunque en distinta proporción predominando los isómeros *orto* y *para* en este caso.



19 El etileno, C₂H₄, es un gas que produce, al quemarse, dióxido de carbono y agua líquida. Calcula el calor de formación a volumen constante del etileno, sabiendo que la variación de entalpía en la reacción de combustión del etileno es de -1.412,1 kJ/mol.



Aplicamos la ley de Hess, hallando la entalpía de formación del etileno a partir de las reacciones de combustión, de formación del CO₂ y del agua, 2(II) + 2(III) - (I) :



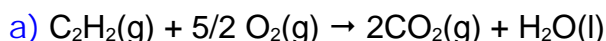
PROBLEMAS

20 La combustión del acetileno desprende gran cantidad de energía en forma de calor.

a) Escribe y ajusta la ecuación de combustión del acetileno.



b) Calcula los moles de acetileno que hay que quemar para obtener 25 g de agua.



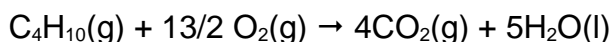
b) $25 \text{ gr de } H_2O \cdot \frac{1 \text{ mol de } H_2O}{18 \text{ gr de } H_2O} \cdot \frac{1 \text{ mol de } C_2H_2}{1 \text{ mol de } H_2O} = \left(\frac{25}{18}\right) \approx 1,39 \text{ moles de } C_2H_2$



21 Escribe y ajusta la ecuación de combustión del butano. Calcula el volumen de dióxido de carbono, medido en condiciones normales, y la cantidad de agua que se produce al arder 12,5 kg de butano (el contenido de una botella media) con suficiente oxígeno.



La reacción de combustión ajustada es :



A partir de 12,5 kg (12 500 g) de butano se obtienen :

$$12500 \text{ g de } C_4H_{10} \cdot \frac{1 \text{ mol de } C_4H_{10}}{58 \text{ g de } C_4H_{10}} \cdot \frac{4 \text{ moles de } CO_2}{1 \text{ mol de } C_4H_{10}} \cdot \frac{22,4 \text{ l de } CO_2}{1 \text{ mol de } CO_2(cn)} = 20000 \text{ l de } CO_2$$

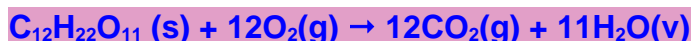
$$12500 \text{ g de } C_4H_{10} \cdot \frac{1 \text{ mol de } C_4H_{10}}{58 \text{ g de } C_4H_{10}} \cdot \frac{5 \text{ moles de } H_2O}{1 \text{ mol de } C_4H_{10}} \cdot \frac{18 \text{ g de } H_2O}{1 \text{ mol de } H_2O} \approx 19397 \text{ g de } H_2O$$



22 La combustión de la sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$, produce dióxido de carbono y vapor de agua. Formula y ajusta el proceso. Calcula la cantidad de sacarosa que se necesita quemar para obtener un mol de agua. ¿Qué volumen de oxígeno se requiere para ello?



La reacción de combustión es :



Si partimos de 1 mol de agua y utilizamos los factores de conversión :

$$1 \text{ mol de } H_2O \cdot \frac{1 \text{ mol de } C_{12}H_{22}O_{11}}{11 \text{ moles de } H_2O} \cdot \frac{342 \text{ g de } C_{12}H_{22}O_{11}}{1 \text{ mol de } C_{12}H_{22}O_{11}} = 31,1 \text{ g de } C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$1 \text{ mol de } H_2O \cdot \frac{12 \text{ moles de } O_2}{11 \text{ moles de } H_2O} \cdot \frac{22,4 \text{ l de } O_2}{1 \text{ mol de } O_2(cn)} = 24,4 \text{ l de } O_2 \text{ (en c.n.)}$$

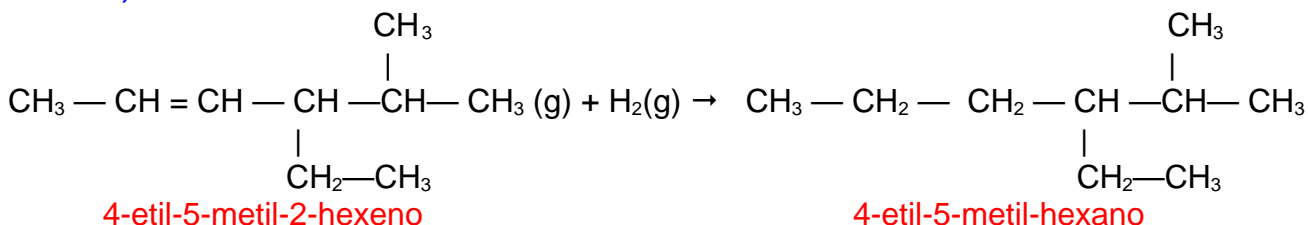


23 El hidrocarburo 4-etil-5-metil-2-hexeno da por hidrogenación el correspondiente hidrocarburo saturado.

- a) Formula la reacción química.
- b) Nombra el hidrocarburo saturado que se forma.
- c) Calcula la masa de hidrocarburo insaturado que reacciona con 85 litros de hidrógeno, medidos en condiciones estándar (25 °C y 1 atm).



a)



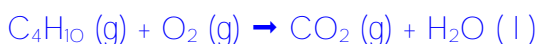
b) Se forma el **4-etil-5-metil-hexano**.

c) Utilizamos los factores de conversión para pasar de volumen de hidrógeno a masa de hidrocarburo insaturado :

$$85 \text{ l de H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2 \text{ (en c.n.)}}{22,4 \text{ l de H}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol de C}_9\text{H}_{18}}{1 \text{ mol de H}_2} \cdot \frac{126 \text{ g de C}_9\text{H}_{18}}{1 \text{ mol de C}_9\text{H}_{18}} = 478,1 \text{ g de C}_9\text{H}_{18}$$



24 Calcula la variación de entalpía que corresponde al proceso de combustión del butano, de acuerdo con la ecuación química:



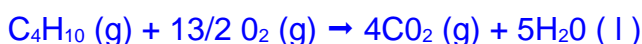
- Datos: $\Delta H^\circ [\text{C}_4 \text{H}_{10} \text{ (g)}] = -124,8 \text{ kJ}$
 $\Delta H^\circ [\text{CO}_2 \text{ (g)}] = -394,0 \text{ kJ}$
 $\Delta H^\circ [\text{H}_2\text{O} \text{ (l)}] = -285,9 \text{ kJ}$



Las reacciones de partida son :

- (I) $4\text{C(s)} + 5\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{(g)} ; \quad \Delta H^\circ = -124,8 \text{ kJ}$
- (II) $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} ; \quad \Delta H^\circ = -394,0 \text{ kJ}$
- (III) $\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)} ; \quad \Delta H^\circ = -285,9 \text{ kJ}$

La reacción cuya variación entálpica deseamos obtener, ajustada, es :



Luego aplicando la ley de Hess hemos de hacer $4(\text{II}) + 5(\text{III}) - (\text{I})$:

- 4· (II) : $4\text{C (s)} + 4\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{CO}_2 \text{ (g)} ; \quad 4 \cdot \Delta H^\circ = -1\,576,0 \text{ kJ}$
- 5·(III) : $5\text{H}_2\text{(g)} + 5/2 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 5\text{H}_2\text{O (l)} ; \quad 5 \cdot \Delta H^\circ = -1\,429,5 \text{ kJ}$
- (I) : $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{(g)} \rightarrow 4\text{C(s)} + 5\text{H}_2\text{(g)} ; \quad - \Delta H^\circ = 124,8 \text{ kJ}$



