



fichas de Trabajo

QUÍMICA

4^{to}

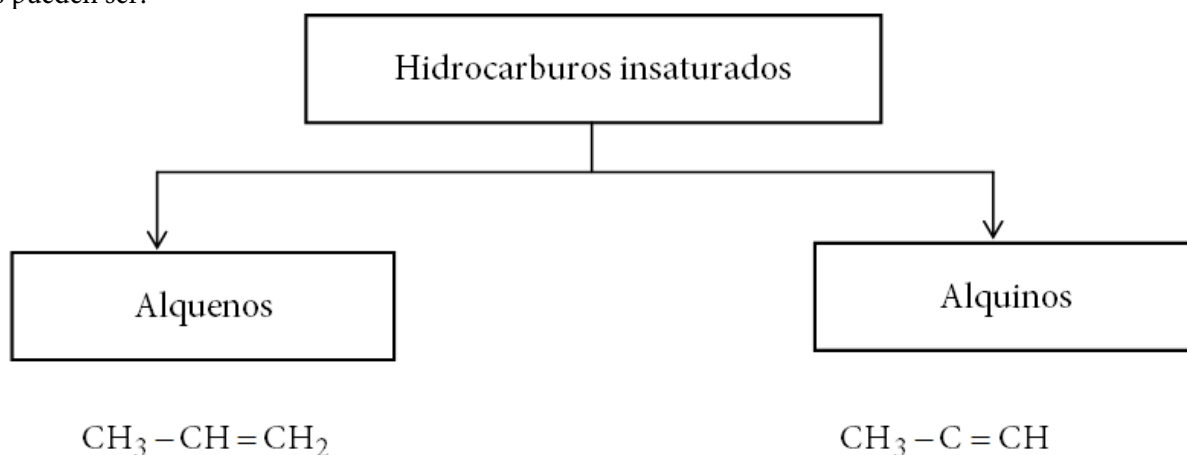
SECUNDARIA

ALQUENOS Y ALQUINOS

• Marco teórico

HIDROCARBUROS INSATURADOS

Los hidrocarburos insaturados se caracterizan por presentar enlaces dobles y/o triples en su estructura interna. Estos pueden ser:



ALQUENOS

Los alquenos son hidrocarburos alifáticos insaturados, pues presentan por lo menos un enlace doble entre sus átomos de carbono.

Se conocen también como olefinas, debido a su aspecto aceitado, hidrocarburos etilénicos: Alcenos

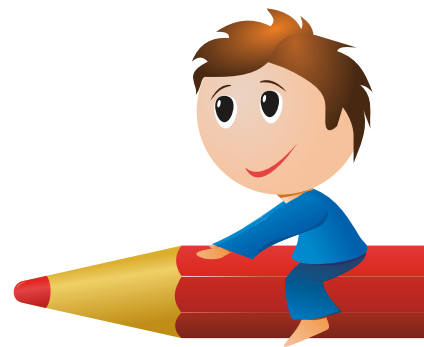
Hidrocarburo	Estructura	Nomenclatura IUPAC	Fórmula global
Alquenos (Olefinas)	$\begin{array}{c} \text{---C} \quad \text{C---} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Sp}^2 \quad \text{Sp}^2 \end{array}$ (enlace doble)	Prefijo N° de carbono ENO	C_nH_{2n}

Ejemplos:

- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ Eteno $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$ (6 átomos)
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ Propeno $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$ (9 átomos)
 - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1-buteno $\rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ 2-buteno $\rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$
- Isómeros de posición (12 átomos)

Propiedades físicas

- En condiciones normales son:
 - Gases: $\text{C}_2 - \text{C}_4$
 - Líquido: $\text{C}_5 - \text{C}_{17}$
 - Sólido: Los restantes.
- Sus puntos de fusión y ebullición aumentan al aumentar el número de carbonos, similar a los alcanos.
- Son insolubles en agua, pero solubles en líquidos apolares como el benceno, el éter, el cloroformo, etc.



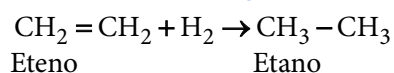
4. Son menos densos que el agua.
5. Son débilmente polares debido a la presencia del enlace pi (π) en los carbonos $sp^2 - sp^2$
6. El etileno (Eteno) se polimeriza para obtener polietileno de gran uso en cañerías, envases, bolsas y aislantes eléctricos: También se utiliza para obtener etanol, ácido acético, etilenglicol, cloruro de vinilo y estireno. El etileno también sirve como hormona para las plantas acelerando el proceso de maduración de las frutas.
 - Presenta varios tipos de isomería de posición, geométrica y de función.



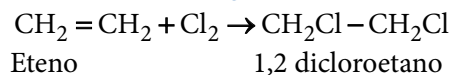
Propiedades químicas

- Son más activos, químicamente, que los alcanos. Presentan mayor reactividad, propiedad que se debe a la presencia del enlace pi (π) en el enlace doble.
- Se obtienen en procesos de cracking del petróleo y en el laboratorio, siguiendo la regla de Markownikoff.
- Dan reacción por adición (Hidrogenación, Halogenación, Hidrohalogenación, Hidratación) y combustión, no sustitución.
- Decoloran la solución de $KMnO_4$

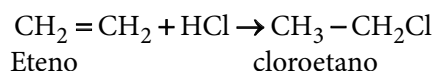
Reacción de hidrogenación



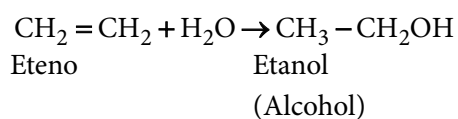
Reacción de halogenación



Reacción de hidrohalogenación



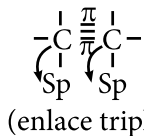
Reacción de hidratación



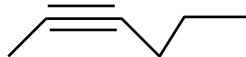
ALQUINOS

Los alquinos son hidrocarburos alifáticos insaturados ya que presentan, por lo menos, un enlace triple entre sus átomos de carbono.

Se conocen también acetilenos. Se obtiene por la acción del agua sobre el carburo de calcio, alcinos.

Hidrocarburo	Estructura	Nomenclatura	Fórmula global
Alquinos (Acetilenos)	 (enlace triple)	Prefijo Nº de carbono NO	C_nH_{2n-2}

Ejemplo: E.G

- $CH \equiv CH$ Etino $\rightarrow C_2H_2$ (4 átomos)
 - $CH_3 - C \equiv CH$ Propino $\rightarrow C_3H_4$ (7 átomos)
 - $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$ 1-butino $\rightarrow C_4H_6$
 - $CH_3 - C \equiv CH_3$ 2-butino $\rightarrow C_4H_6$
- } Isómeros
de posición
(10 átomos)
-  2-hexino $\rightarrow C_6H_{10}$
(16 átomos)



Propiedades físicas

- En condiciones normales son:

Gases : $C_2 - C_4$

Líquidos : $C_5 - C_{16}$

Sólido : los demás.

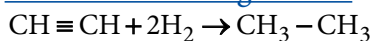
- Las propiedades físicas de los Alquinos son muy similares a las de los Alquenos y Alcanos. A medida que aumenta su masa molecular aumenta su densidad, el punto de fusión y ebullición.
- Son más polares que los Alquenos debido a la presencia de 2 enlaces pi (π) en los carbonos carbonos $Sp - Sp$.
- El Acetileno (Etino) se utiliza como combustible en los sopletes oxiacetilénicos utilizados para cortar y soldar metales. Los alquinos también se usan en la preparación de acetaldehído, etanol, ácido acético, Isopropeno, caucho Artificial, etc.
- También se usa en la industria de los materiales plásticos.
- Presentan Isomería estructural, cadena y posición, además, isomería funcional.



Propiedades químicas

- Son más activos químicamente, que los Alquenos. Presentan menor reactividad, propiedad que se debe a la presencia de 2 enlaces pi (π) en el enlace triple.
- Se obtienen en procesos de cracking del petróleo, el etino se obtiene por hidrólisis del carburo de calcio.
$$\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$$
- Sus reacciones son semejantes a la de los Alquenos: Adición y Combustión, no sustitución.
- Decoloran la solución de KMnO_4 .

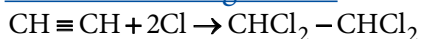
Reacción de hidrogenación



Etino

Etano

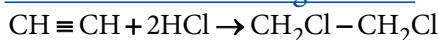
Reacción de halogenación



Etino

1,1,2,2 tetraloroetano

Reacción de hidrohalogenación



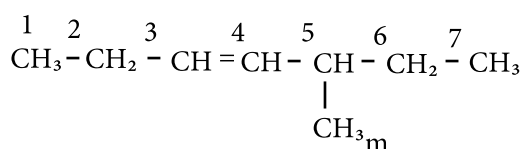
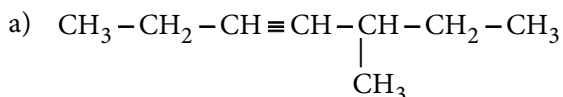
Etino

1,2 dicloroetano

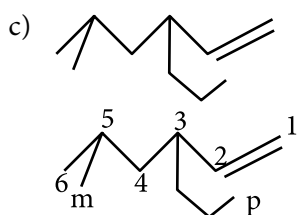
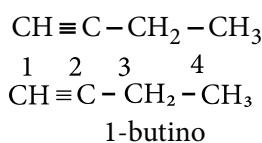
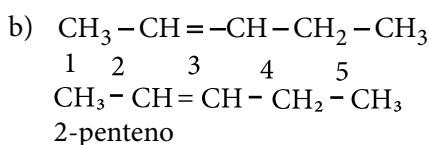


NOMENCLATURA IUPAC PARA ALQUENOS Y ALQUINOS

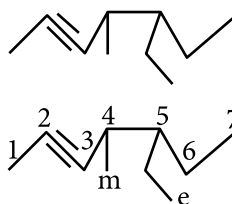
- 1) La cadena principal es la cadena más larga que contiene el enlace múltiple (enlace doble o enlace triple) y se enumera empezando por el carbono más cercano al enlace múltiple.



5-metil-3-hepteno



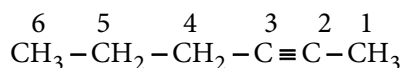
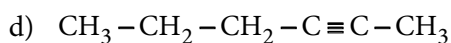
5-metil-3-propil-1-hexeno



5-etil-4-metil-2-hepteno

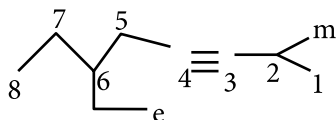
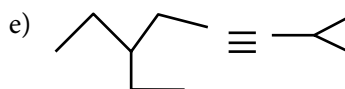
En 1993 la IUPAC recomendó un cambio lógico en las posiciones de los números localizadores que se utilizaban en la nomenclatura. En lugar de colocar los números localizadores antes del prefijo (1-buteno), se recomendó colocarlos inmediatamente antes del sufijo es decir: but-1-eno.

Compuesto orgánico	IUPAC 1979	IUPAC 1993
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2 penteno	Pent-2-eno
	5-metil-3 hepteno	5-metilhept-3-eno
	5-metil-3-propil 1-hexino	5-metil-3-propilhex-1-ino



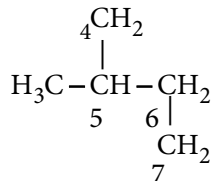
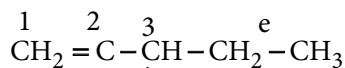
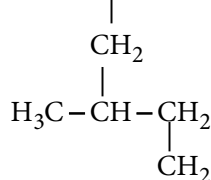
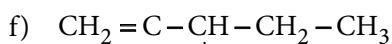
2-hexino

IUPAC (1993): Hex-2-ino



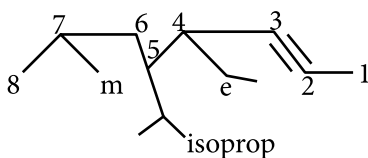
6-etil-2-metil-3-octino

IUPAC(1993):6-etil-3-metiloct-3-ino



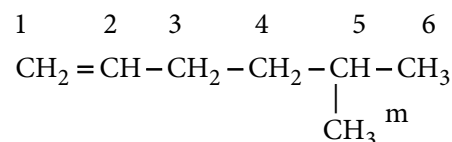
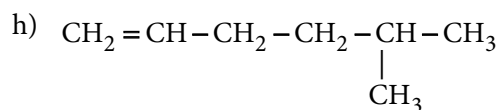
3-etil-5-metil-7-hepteno

IUPAC(1993): 3-etil-5-metilhept-1-ino



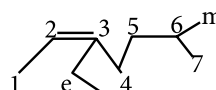
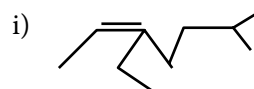
4-etil-5-isopropil-7-metil-2 octino

IUPAC: 4-etil-5-isopropil-7-metiloct-2-ino
(1993)



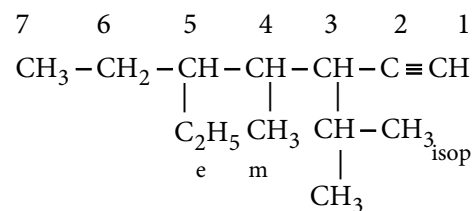
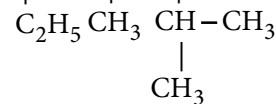
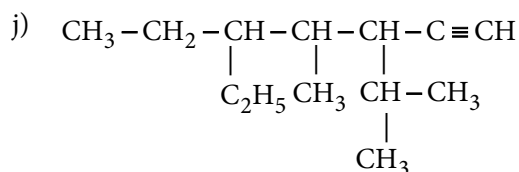
5-metil-1-hexeno

IUPAC(1995): 5-metilhex-1-eno



3-etil-6-metil-2-heptano

IUPAC: 3-etil-6-metilhept-2-eno
(1993)

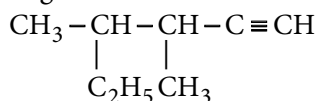


5-etil-3-isopropil-4-metil-1-heptino

IUPAC: 5 etil-3-isopropil-4-metilhept-1-ino
(1993)

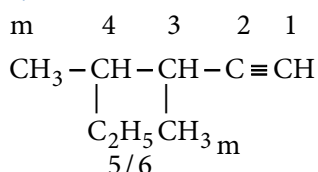
• Trabajando en Clase

1. Nombra el siguiente hidrocarburo:



- 4-etil-3-metil-1-pentino
- 2-etil-3-metil-1-pentino
- 3-metil-4-etilpentino
- 3,4-dimetil-1-hexino
- 3,4-dimetil butino

Resolución:



3,4 dimetil-1-hexino (IUPAC 1979)

2. Nombra los siguientes hidrocarburos

- $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
- $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

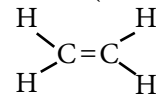
3. Nombra los siguientes hidrocarburos:

- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

4. Señala el compuesto que no lleva el nombre correcto:

- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ Etileno
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 2-propeno
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ 2-buteno
- $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1-butino
- $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 1-metil-2-butino

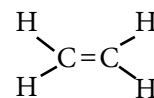
5. Con respecto al Etileno (Eteno)



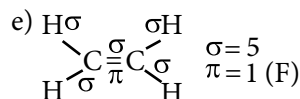
Señala lo correcto:

- El carbono tiene hibridación Sp^3
- La geometría molecular es tetraédrica
- Es polar
- El enlace C-H es covalente polar
- Contiene 4 enlaces pi (π) y un sigma (σ)

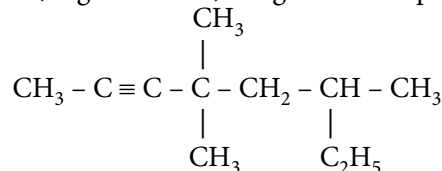
Resolución:



- híbrido 3 regiones Sp^2 (F)
- GE = GM: trigonal plana (F)
- Molécula apolar
Es simétrica la molécula
- C - H enlace covalente polar por estar formado por 2 no metales diferentes.

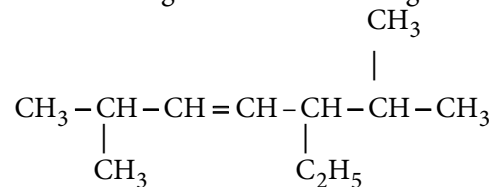


6. Nombra, según IUPAC, al siguiente compuesto:



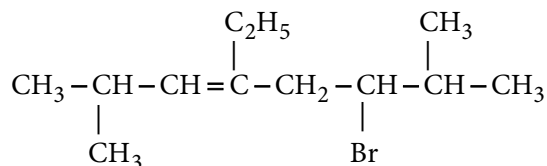
- 6-etil-4,4 dimetil-2-heptino
- 2,4,6-trimetil-2-octano
- 4,6 dimetil-2-octino
- 4,4,6 trimetil-2-octino
- 6-etil-4,4-dimetil-2-heptino

7. Nombra la siguiente estructura orgánica:



- 3-etil-2,6 dimetil-4-hepteno
- 5-etil-2,6 dimetil-3-hepteno
- 1-etil-1-isopropil-4-metil-2-penteno
- 3-etil-1-isopropil-4-metil-1-penteno
- 2,5,6 dimetil etil-3-hepteno

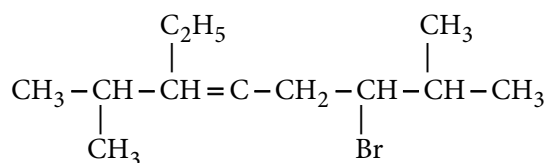
8. Indica el nombre del siguiente hidrocarburo insaturado.



- a) 6-bromo-4-etil-2,7-dimetiloct-3-eno
- b) 4-etil-6-bromo-3,8 dimetilhept-2-eno
- c) 4-bromo-4-etil-2,7-dimetilmon-4-eno
- d) 6-bromo-4-etil-2,7 dimetilhex-3-eno
- e) 4-etil-6-bromo-2,7-metilnon-3-eno

Resolución:

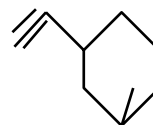
Se elige la cadena principal que contenga el mayor número de carbono y presenta el enlace múltiple, se enumera por el extremo más cercano al enlace múltiple (= o σ)



La UNMSM nombra a estos compuestos según la regla de IUPAC de 1993

6-bromo-4-etil-2,7 dimetioct-3-eno

9. Nombra al siguiente hidrocarburo:



- a) 2-etil-4-metil-1-hexino
- b) 4-etil-2-metil-5-hexino
- c) 3-etil-5-metil-1-hexeno
- d) 3-isobutil-4-hexeno
- e) -etil-4-metil-1-hexeno

10. ¿Cuál es la relación incorrecta?

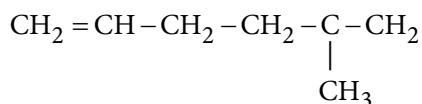
- a) $\text{C}_3 \text{H}_8$: Propano
- b) $\text{C}_2 \text{H}_4$: Etileno
- c) $\text{C}_4 \text{H}_8$: Buteno
- d) $\text{C}_2 \text{H}_2$: Butino
- e) $\text{C}_3 \text{H}_4$: Propino



Tarea

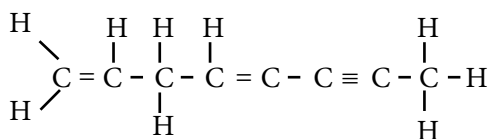
Nivel I

1. Indica el número de enlaces π y σ en el siguiente compuesto.



- a) 11 π y 8 σ
- b) 2 π y 12 σ
- c) 13 π y 1 σ
- d) 2 π y 18 σ
- e) π y 18 σ

2. Indica el número de hibridaciones sp en:



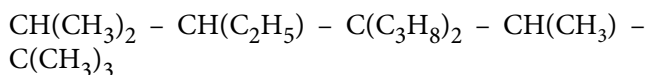
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 0

3. Señala la suma de carbonos secundarios y terciarios de:

2, 4, 6 - trietil - 3, 3, 4, 6 tetrametil - 1 octeno:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

4. Indica el nombre IUPAC de:



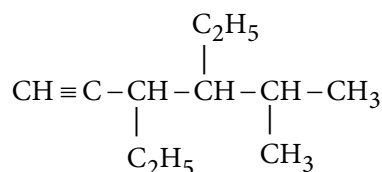
- a) 3-etil-2,3,3,6 tetrametil-3,4 dipropil
- b) 3,5-dietil-2,3,6 trimetil-4,4 dipropil heptano
- c) 4,4-dietil-4,4,6 tetrametil-2,4 dipropil heptano
- d) 5-etil-2,2,3,6 tetrametil-4,4 dipropil heptano
- e) 3-etil-2,3,3,5 tetrametil-2,3,4 tripropil heptano

Nivel II

5. Expresa en su fórmula global lo siguiente:
4 - etil 2,5 - dimetil - 1 - octeno

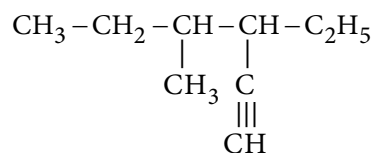
- a) $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
- b) $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$
- c) $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$
- d) $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
- e) $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$

6. Nombra el siguiente compuesto:



- a) 3,4,4-trimetil-1-hexeno
- b) 3,4,4-trimetil-5-hexaeno
- c) 3,3,4-trimetil-5-hexino
- d) 3,4-dietil-5-metil-1-hexino
- e) 3,4,4-trimetil-1-hexino

7. Nombra el siguiente compuesto:



- a) 3-etil-4-metil-5-hexino
- b) 4-etil-3-metil-5-hexino
- c) 3-etil-4-metil-1-hexino
- d) 3-secbutil-1-hexino
- e) 3,4-dietil-3-pentino

Nivel III

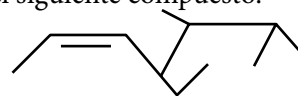
8. No es un compuesto orgánico:

- a) Metano
- b) Etileno
- c) Acetileno
- d) Nanoespuma
- e) Propano

9. Señala qué compuesto orgánico presenta mayor atonicidad.

- a) 2,4 dimetilpentano
- b) 3-etil-2-hexeno
- c) 4-etil-1-pentino
- d) 2-etil-4-metil-1-pentino
- e) 3,3,4 trimetilpent-1-eno

10. Nombra el siguiente compuesto:



- a) 4-etil-5,6 dimetilhept-3-eno
- b) 4-etil-2,3 dimetilhept-5-eno
- c) 4-etil-5,6 dimetilhept-2-eno
- d) 4-etil-5,6 dimetilhept-2-eno
- e) 2,3 dietil-4-metilhept-5-eno

