



ce
pre
UNI

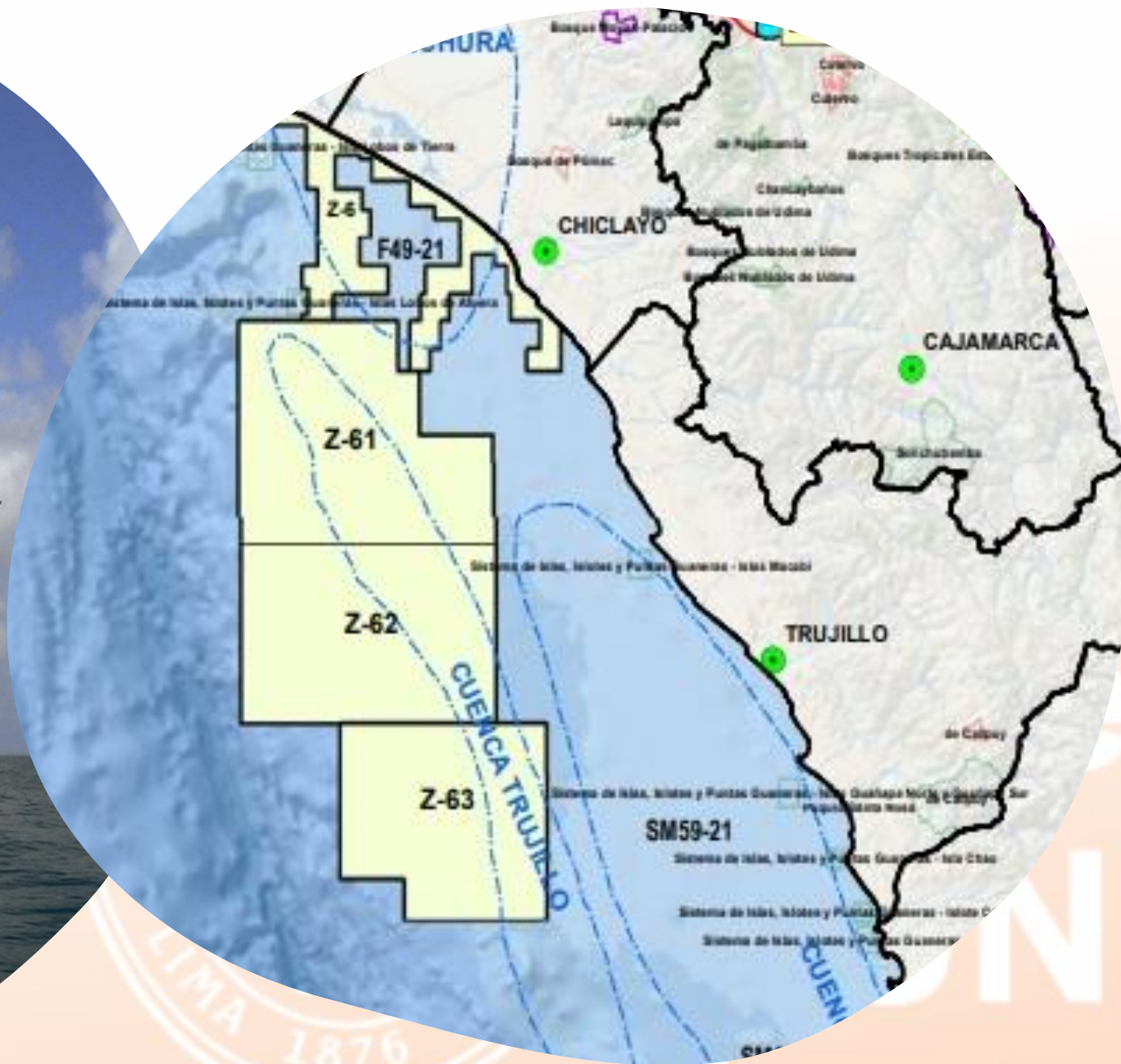
Química

QUÍMICA ORGÁNICA II

CICLO
Preuniversitario

2024-I

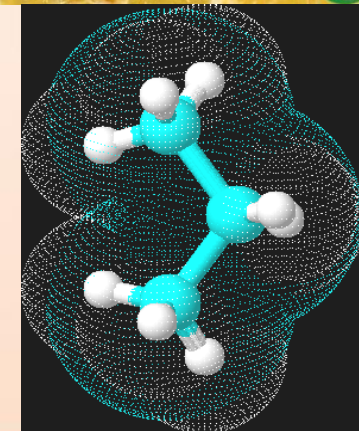
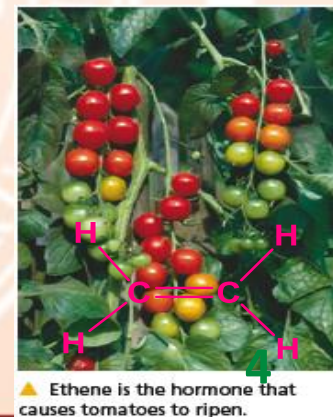
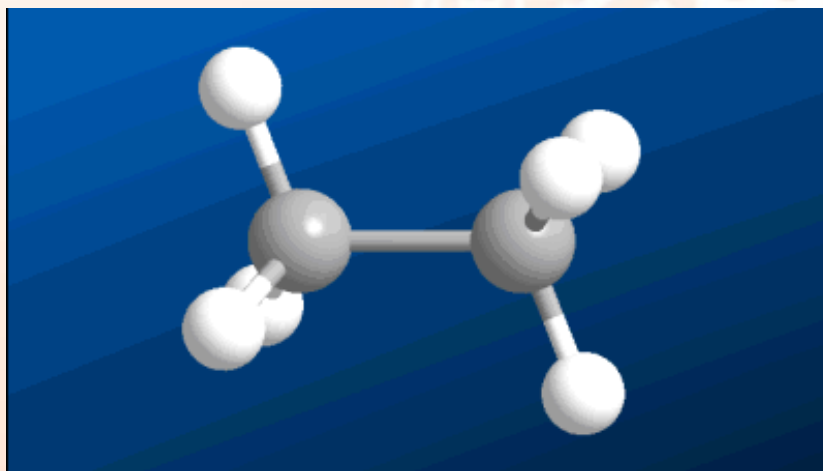
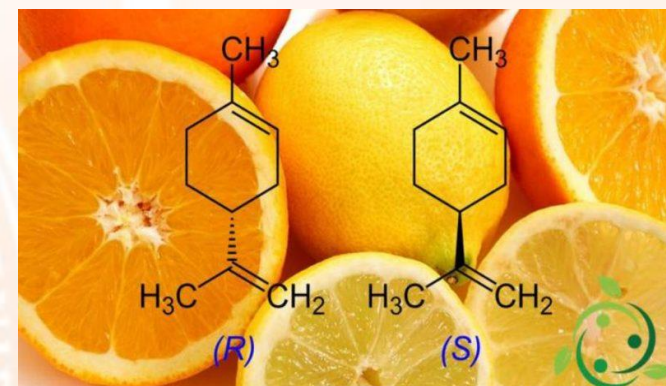




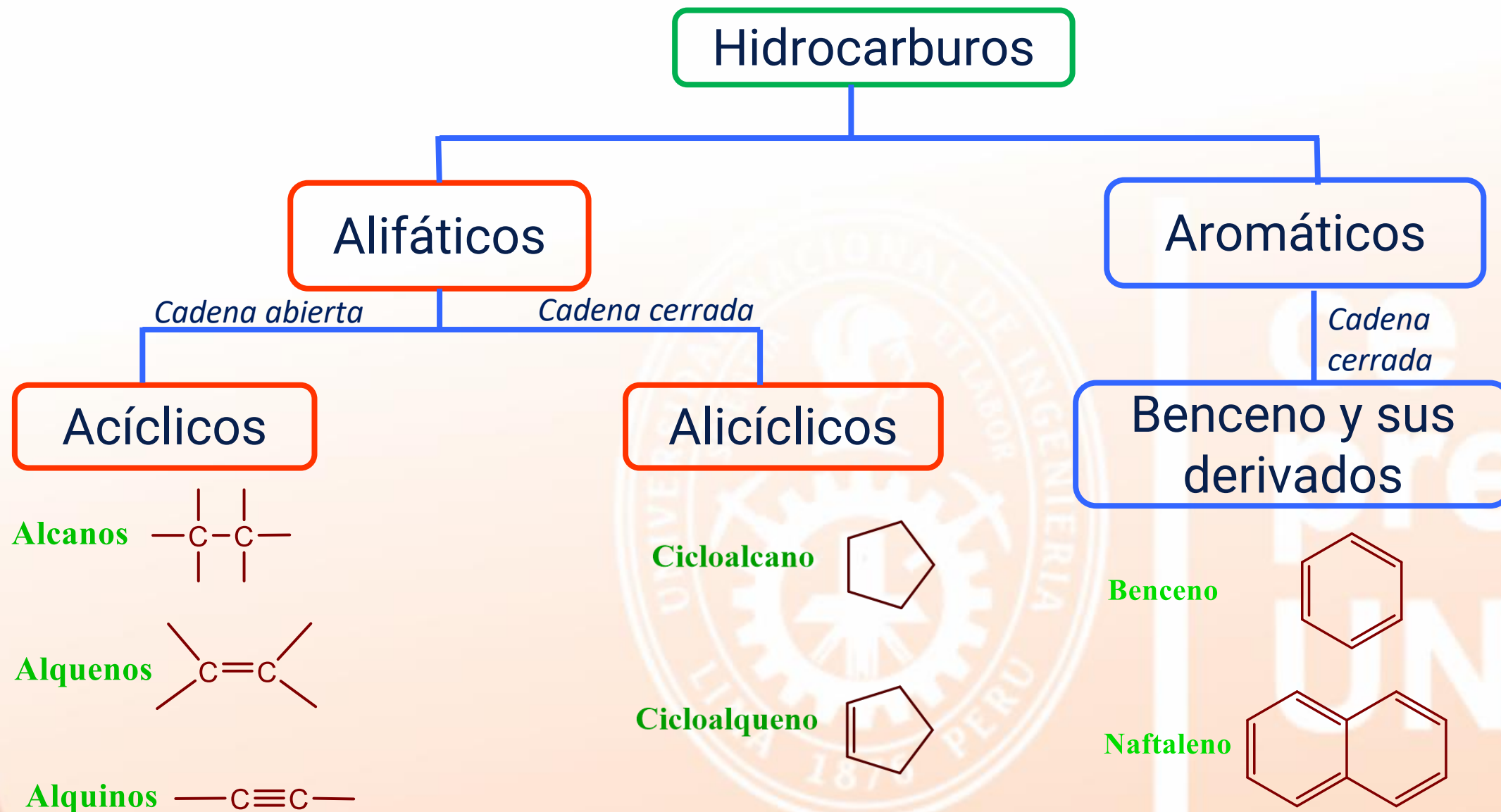


Hidrocarburos (C_xH_y)

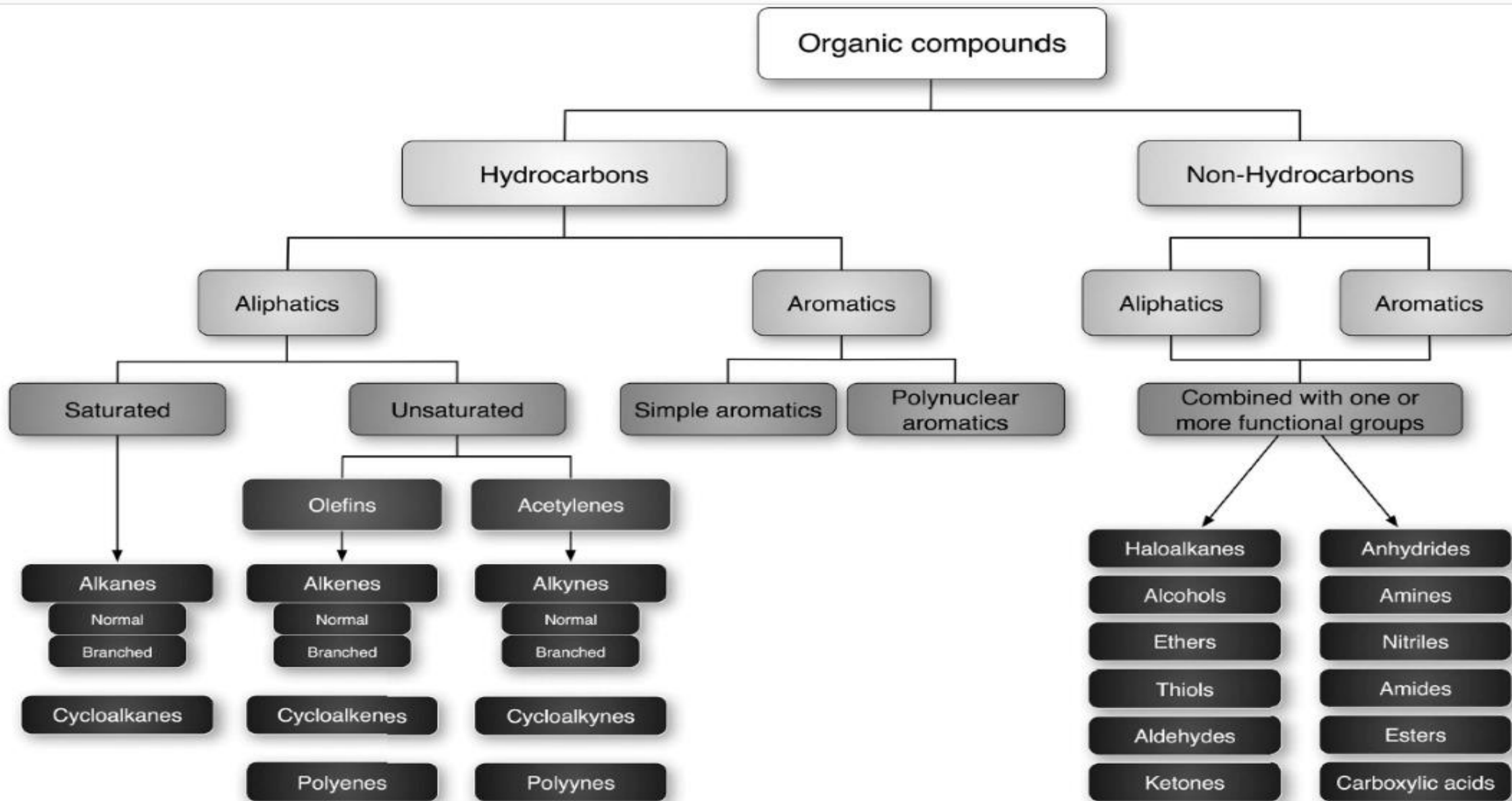
- Son compuestos binarios formados por **carbono** e **hidrógeno**. De acuerdo al tipo de cadena carbonada y al tipo de enlace químico se puede clasificar en hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- La **principal fuente de obtención** de los hidrocarburos es el **petróleo**, además del **gas natural** y la **hulla**.
- Los usos principales de los hidrocarburos son como **combustible** y como materia prima para la industria **petroquímica**.



Hidrocarburos – Clasificación



HIDROCARBUROS: CLASIFICACIÓN



PREGUNTA 1

Los hidrocarburos son sustancias de mucha importancia por sus aplicaciones diversas e impacto en la economía de un país. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o Falsa (F):

- I. Los hidrocarburos alicíclicos son del grupo aromático.
- II. La fuente natural con mayor variedad de hidrocarburos es el gas natural.
- III. Su aplicación está en la obtención de otros compuestos y nuevos materiales (como los polímeros): campo de la petroquímica.

A) FVF B) FVV C) VVF D) FFV E) VFF

Rpta: D

PREGUNTA 2

Señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a los hidrocarburos.

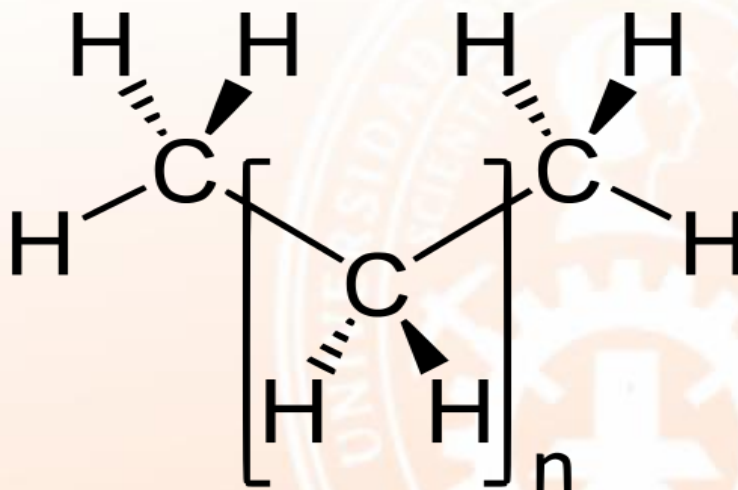
- I. Los hidrocarburos se clasifican como alifáticos y aromáticos.
- II. Los hidrocarburos son compuestos covalentes binarios, cuya fuente principal es el petróleo.
- III. Los compuestos alicíclicos son alifáticos de cadena carbonada abierta.

- A) VVV
- B) VFV
- C) VVF
- D) FFF
- E) FFV

Rpta: C

ALCANOS

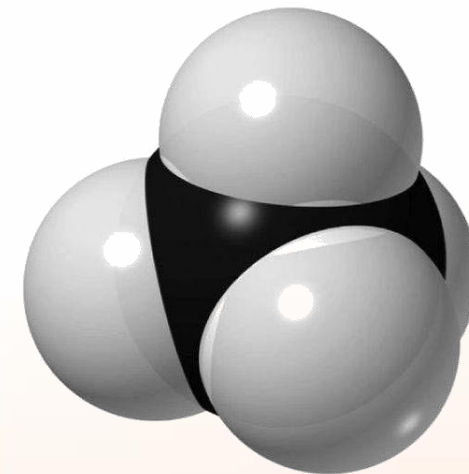
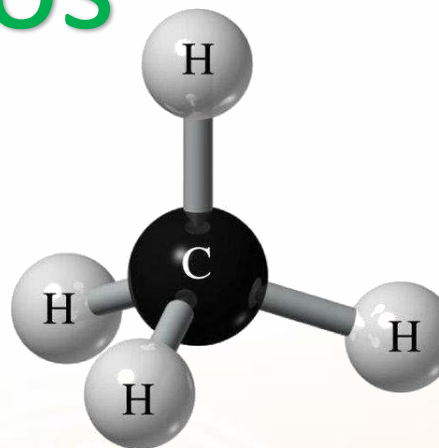
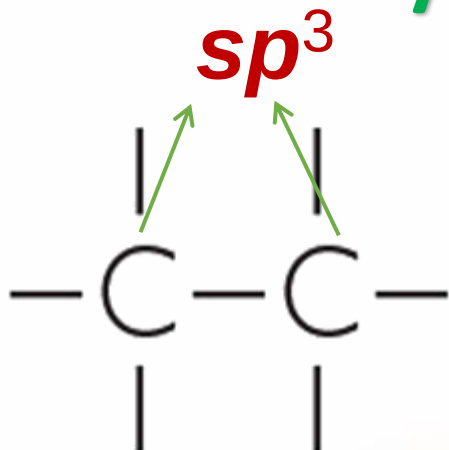
- Son hidrocarburos que sólo contiene enlaces simples C-C.
- Los alcanos forman la clase más sencilla y **menos reactiva** de los compuestos orgánicos, ya que sólo contienen hidrógeno y carbono con hibridación sp^3 , y no tienen grupos funcionales reactivos.



*Si bien es cierto que los alcanos experimentan reacciones como el craqueo térmico, craqueo catalítico y la combustión a altas temperaturas, son **mucho menos reactivos** que otras clases de compuestos que tienen otros grupos funcionales.*

Alcanos

Estructura:



Fórmula Global:



alcanos acíclicos

Sufijo:

ano

Otros nombres:

Hidrocarburos parafínicos (*parum affinis*)

Prop. Físicas:

Volátiles, inflamables, combustibles, incoloros, bajos puntos de ebullición, insolubles en agua.

Prop. Químicas:

Reacciones de Combustión, halogenación.

Obtención:

Petróleo y el gas natural

Nomenclatura de Alcanos no ramificados

Los hidrocarburos se nombran en base a un sistema de **prefijos** y **sufijos** que denotan el **número de carbonos** y el tipo de enlace químico implicado, respectivamente, en el caso de los alcanos se usará sufijo “ano”.

# C	Prefijo	# C	Prefijo	# C	Prefijo
1	met	2	et	3	prop
4	but	5	pent	6	hex
7	hept	8	oct	9	non
10	dec	11	undec	12	dodec
13	tridec	14	tetradec	15	pentadec
16	hexadec	17	heptadec	18	octadec
19	nonadec	20	eicos	21	eneicos

Nomenclatura de Alcanos no ramificados

# de carbonos	FM	Nombre	Fórmula condensada
1	CH_4	Met ano	CH_4
2	C_2H_6	Et ano	CH_3CH_3
3	C_3H_8	Prop ano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
4	C_4H_{10}	But ano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
5	C_5H_{12}	Pent ano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
6	C_6H_{14}	Hex ano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
7	C_7H_{16}	Hept ano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

ALCANOS – Propiedades Generales

Propiedades Físicas

Los alcanos son hidrocarburos de naturaleza **no polar o apolar**, razón por la cual, están gobernados por las fuerzas de dispersión de **London**, determinando las siguientes propiedades físicas:

- Estados de agregación a temperatura ambiente (25°C)

C_1 a C_4 ➡ gases

C_5 a C_{17} ➡ líquidos

$\geq C_{18}$ ➡ sólidos.

- Son incoloros, insípidos y casi inodoros (excepto el metano).
- Tienen densidades entre 0,6 y 0,8 g/cm³ y son **menos densos** que el agua.
- Son insolubles en el agua.
- Los **puntos de ebullición** de los alcanos son bajos comparado con otros compuestos orgánicos de masa molar comparable, **aumentan** con la **masa molar** y en el caso de los isómeros **disminuyen** con los sustituyentes.

ALCANOS– Propiedades Generales

Alcano	Masa molar (g/mol)	Punto de ebullición (°C)	Densidad (g/mL)
Metano (CH ₄)	16	-164,0	0,6780
Etano (C ₂ H ₆)	30	-88,6	0,6910
Propano (C ₃ H ₈)	44	-42,1	0,6900
Butano (C ₄ H ₁₀)	58	-0,5	0,7110
Pentano (C ₅ H ₁₂)	72	36,1	0,6262

Nota: El estado de agregación de los compuestos orgánicos está determinado por la relación entre el punto de fusión o ebullición y la temperatura ambiente. Un hidrocarburo es líquido, si su punto de ebullición es mayor que la temperatura ambiente (25°C)

ALCANOS – Propiedades

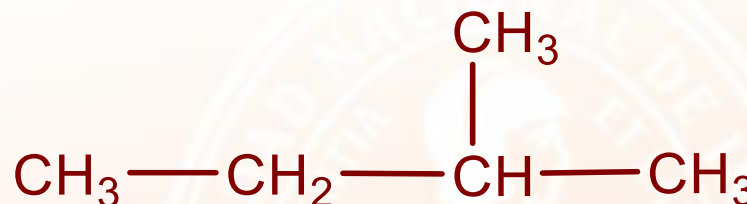
Generales Propiedades Físicas

Para cualquier grupo de **isómeros de cadena**, el isómero con más sustituyentes tiene el punto de ebullición más bajo.



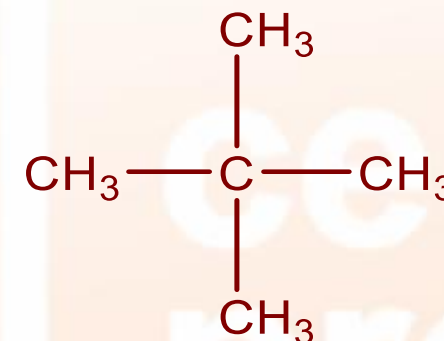
n-pentano

36,1 °C



isopentano

27,8 °C

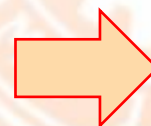


neopentano

10,0 °C

∴

A mayor # de
sustituyentes



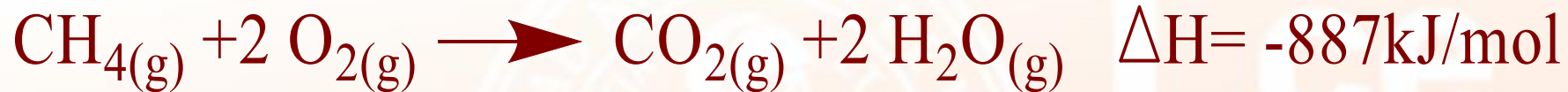
Menor punto de
ebullición

ALCANOS– Propiedades Generales

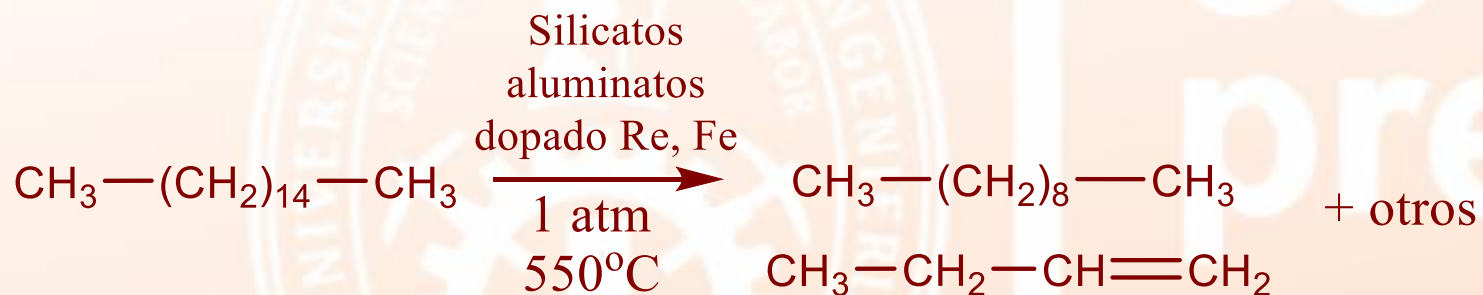
Propiedades Químicas

- Los alcanos son de **baja reactividad** (parafinas).
- Presentan reacciones de:

combustión



Cracking catalítico



halogenación



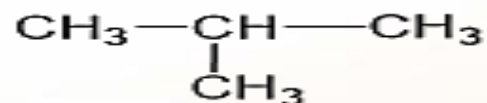
ALCANOS

Los **isómeros de cadena** son el conjunto de moléculas con el mismo número de carbonos pero con cadenas principales diferentes.

Familia de butanos (C_4H_{10})

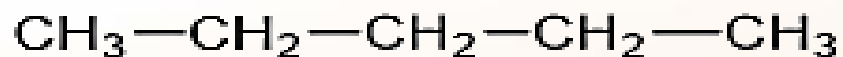


butano

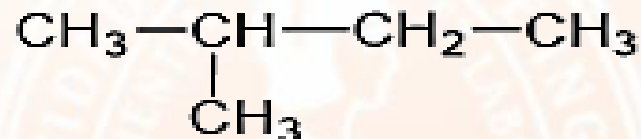


isobutano

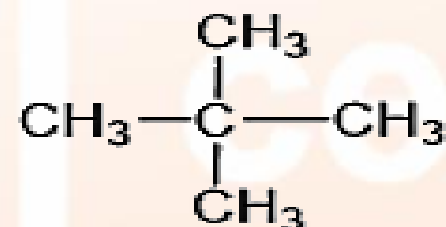
Familia de pentanos (C_5H_{12})



butano

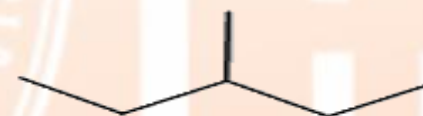


isopentano



neopentano

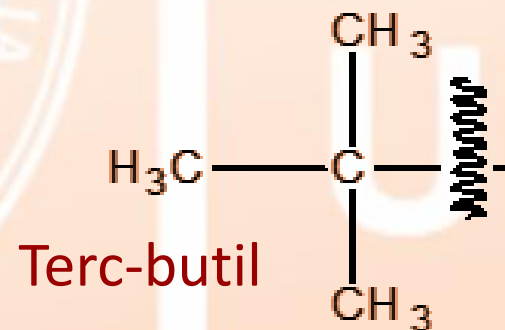
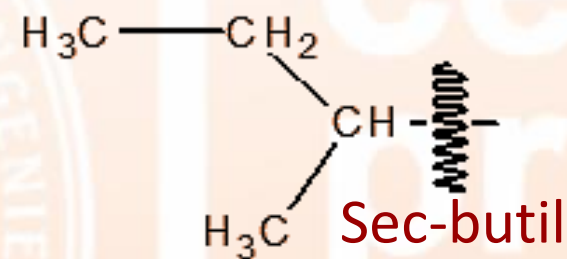
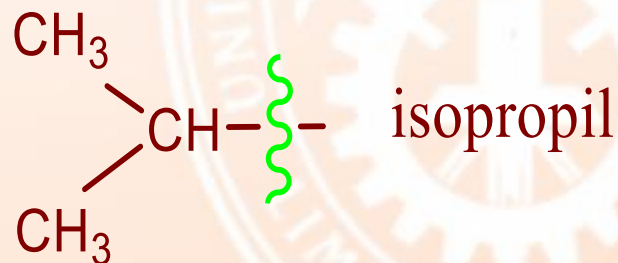
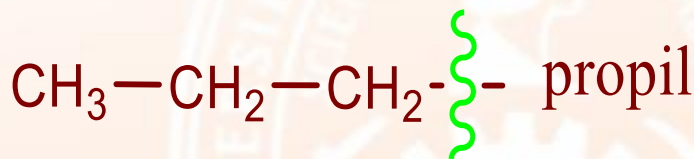
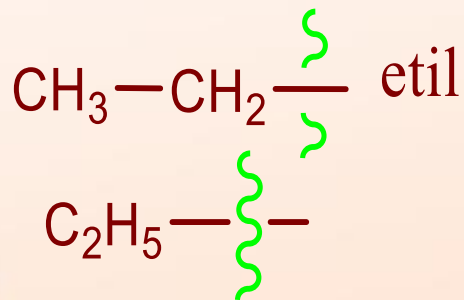
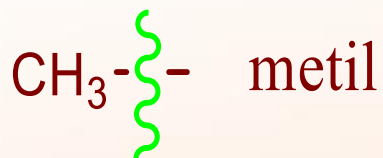
Familia de hexanos (C_6H_{14})



GRUPOS o Sustituyentes alquìlicos

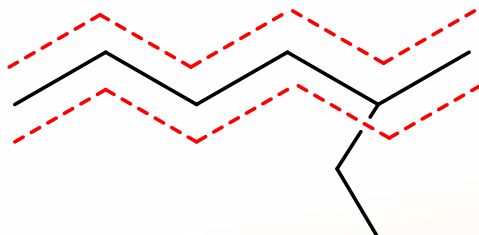
- Son átomos o agrupaciones de átomos que se enlazan a una cadena principal. Para identificar a un sustituyente alquílico, en primer lugar, se debe identificar la cadena principal.
- El nombre lleva la base del nombre del alcano con la terminación **il** o **ilo**.

Los sustituyentes alquilo más comunes son:

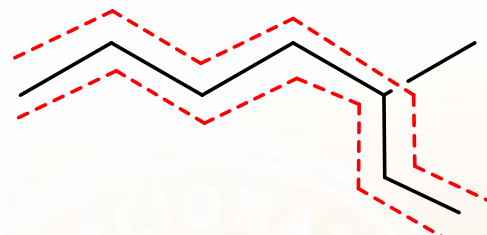


Nomenclatura de alcanos

1. Se determina la cadena carbonada de mayor número de carbonos, la cual será considerada la **cadena principal**. Si existieran cadenas principales con el mismo # C, se elige la cadena que tenga mayor número de sustituyentes.

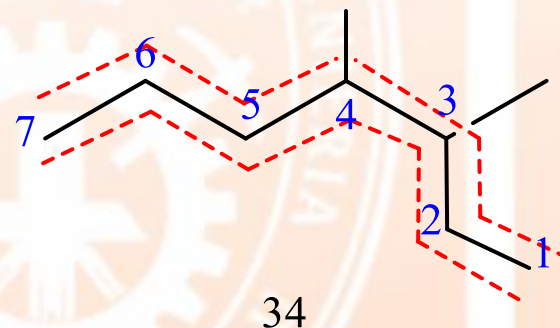
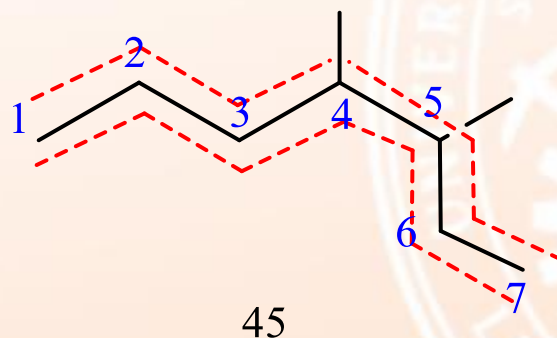


Cadena carbonada de 6 carbonos



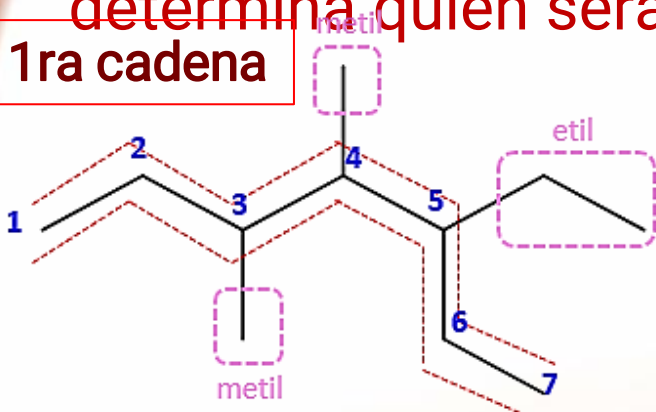
Cadena carbonada de 7 carbonos

2. Se numera la **cadena principal** de tal forma que los **sustituyentes** queden con los **menores números**.

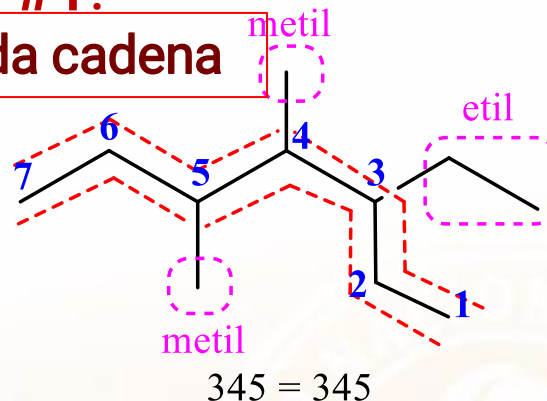


3. Si por ambos extremos de la cadena principal se tiene la misma numeración, el nombre del sustituyente – según orden alfabético – determina quien será el C #1.

1ra cadena

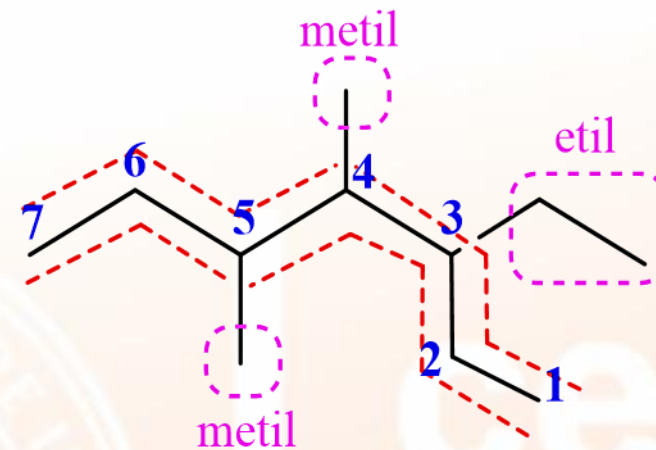


2da cadena



$$345 = 345$$

Los sustituyentes en ambas cadenas tienen la misma numeración, pero por orden alfabético se elige la 2da.



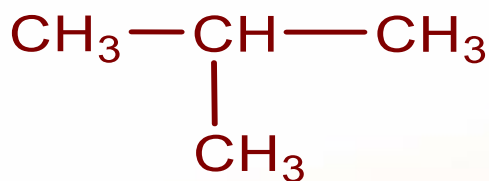
3-etil-4,5-dimetilheptano

Prefijo - raíz - sufijo

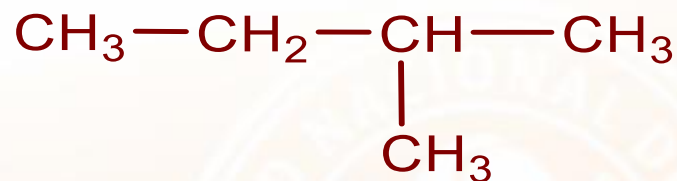
Se escriben comas para separar números y guiones para separar números de letras.

Nombres comunes de alcanos

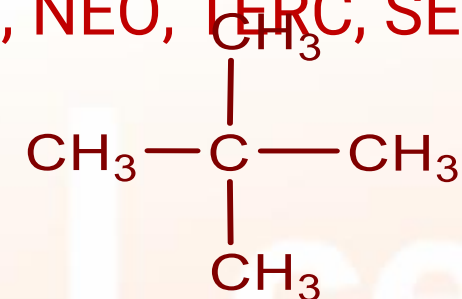
Los nombres comunes son los que derivan del nombre de agrupaciones atómicas, con arreglos que se repiten en millones de estructuras orgánicas, y que se han catalogado como formas: ISO, NEO, TERC, SEC.



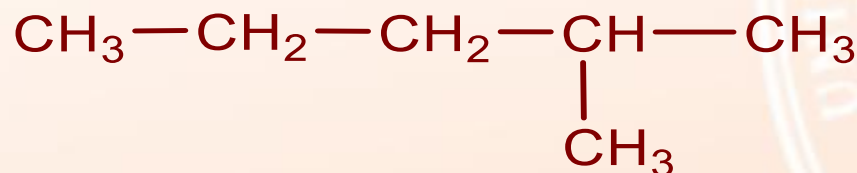
isobutano



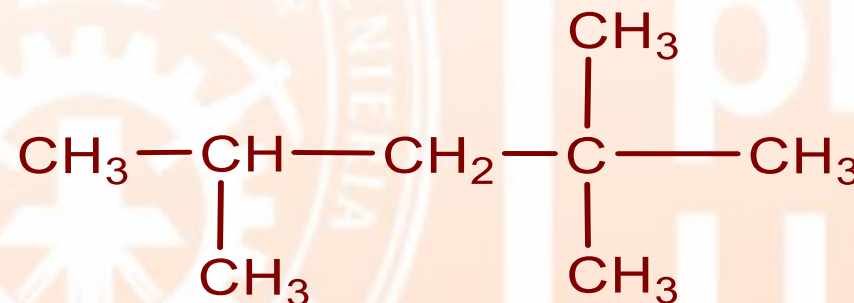
isopentano



neopentano



isohexano



isooctano

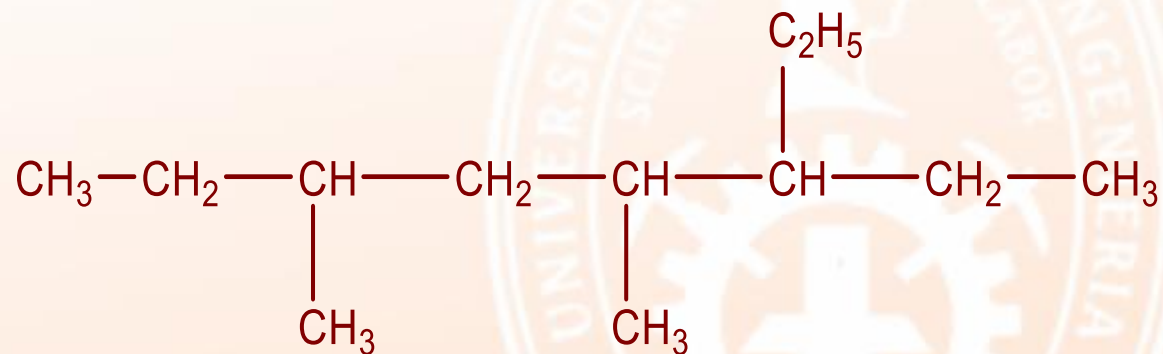
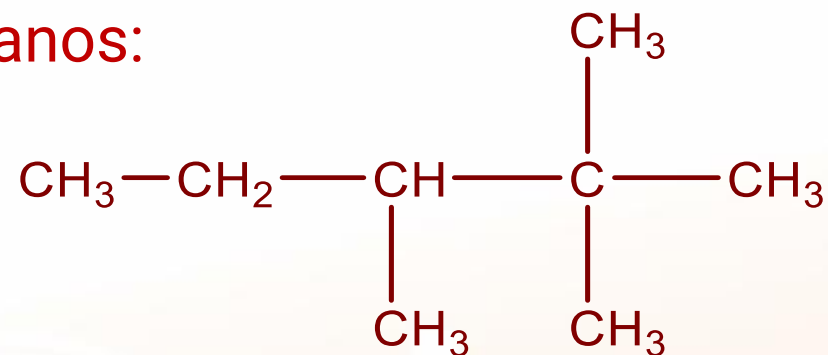
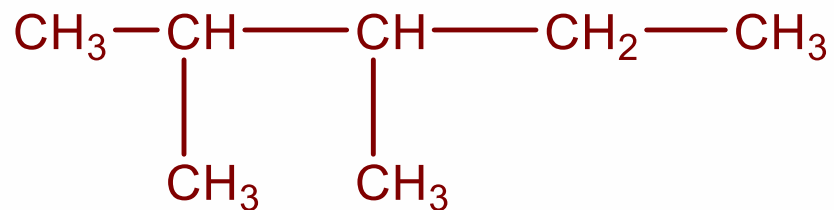
Este nombre es incorrecto, pero se utiliza para designar el IO.

Cuál sería su nombre sistemático?

18

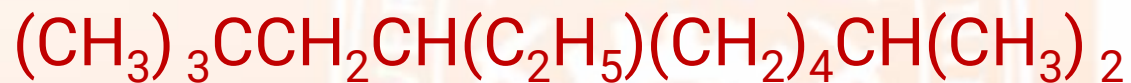
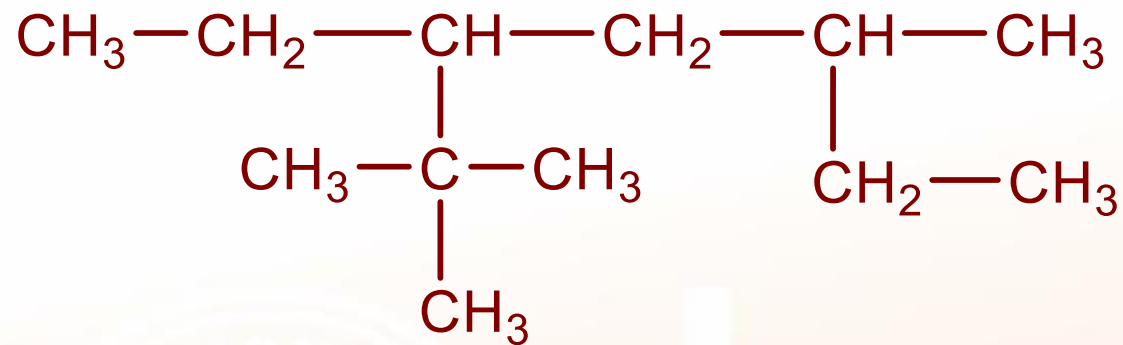
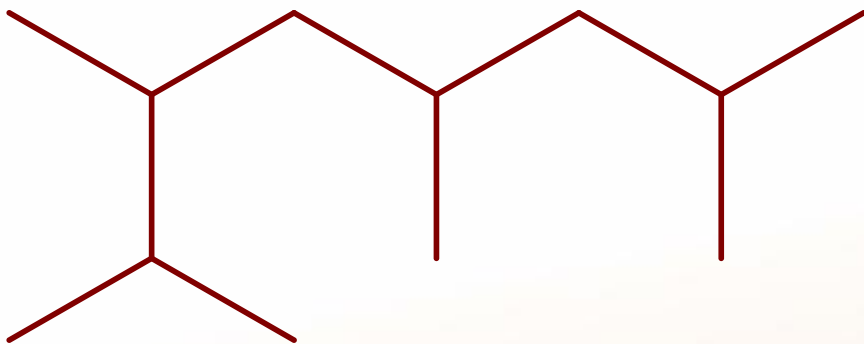
Ejercicio 01

Nombrar los siguientes estructuras de alcanos:



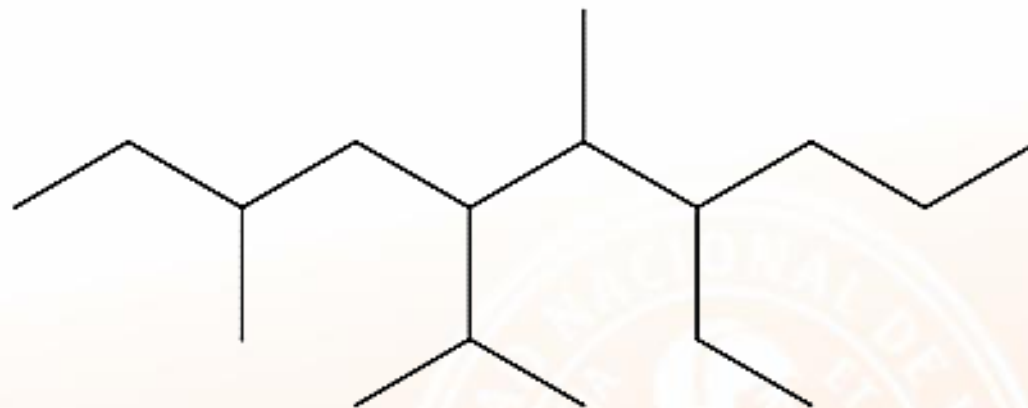
Ejercicio 02

Nombrar las moléculas de alcanos mostradas



PREGUNTA 3

¿Cuál es el nombre sistemático establecido por la IUPAC para la siguiente molécula ?



- A) 7-etil-5-isopropil-3,6-dimetilheptadecano
- B) 4-etil-6-isopropil-5,8-dimetildecano
- C) 7-etil-5-isopropil-3,6-dimetildecano
- D) 4-etil-6-isopropil-5,8-dimetilheptadecano
- E) 3,6-dimetil-7-etil-5-isopropildecano

Rpta : C

21

PREGUNTA 4

Identifique el nombre de un alcano de seis carbonos, que posee doce hidrógenos primarios y dos hidrógenos terciarios.

- A) n-hexano
- B) 2,2-dimetilbutano
- C) 2-metilpentano
- D) 2,3-dimetilbutano
- E) dimetilbutano

ce
pre
UNI**Rpta : D****22**

PREGUNTA 5

Escribir el nombre sistemático de la siguiente molécula orgánica.



- A) 6-terc-butil-8-etil-9-metildecano
- B) 3-etil-2-metil-5-terc-butilundecano
- C) 5-terc-butil-3-etil-2-metildecano
- D) 5-terc-butil-3-etil-2-metilundecano
- E) 3-etil-2-metil-5-terc-butilnonano

Rpta : C

23

PREGUNTA 6

Identifique el alcano que se existe en estado gaseoso a temperatura ambiente (20 °C).

- A) 2,4-dimetilpentano
- B) etano
- C) n-octano
- D) isohexano
- E) 2,2,4-trimetilhexano

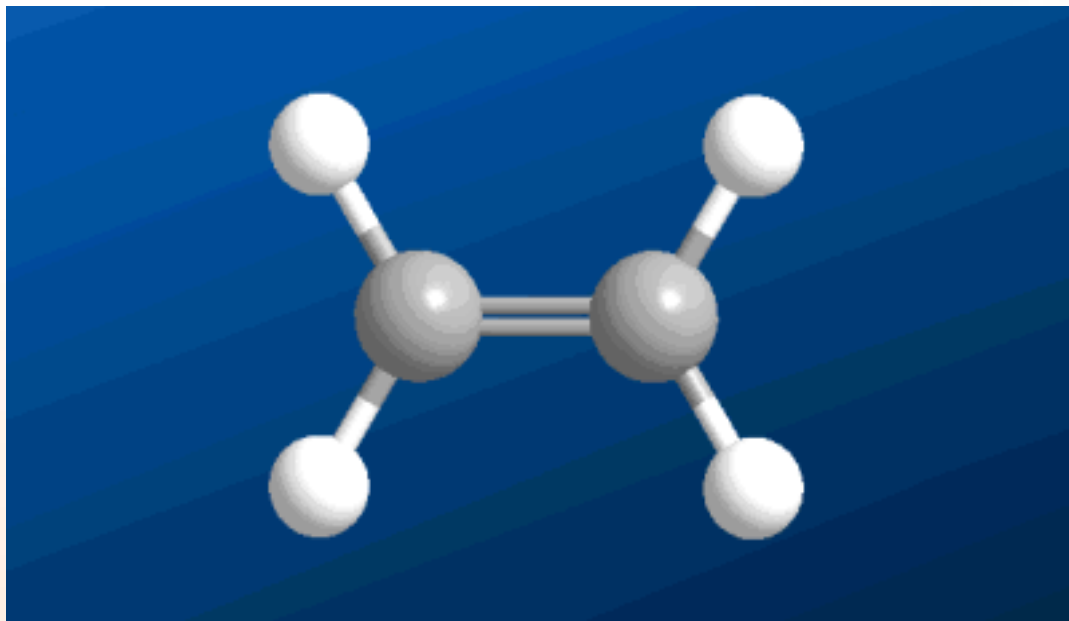
Rpta : B

24

ALQUENOS

Son hidrocarburos que contienen un **enlace doble C=C**, razón por la cual responden a la fórmula global C_nH_{2n} .

Debido a que están gobernados por las fuerzas de dispersión de London, sus propiedades físicas son semejantes a la de los alcanos.

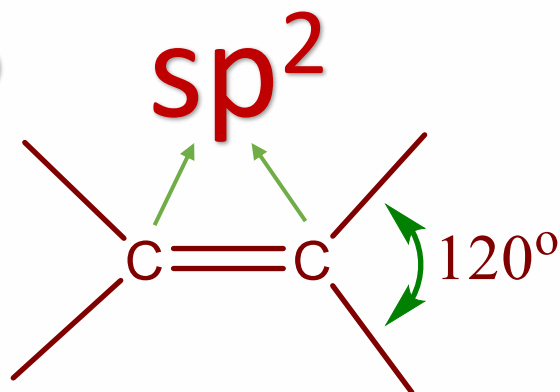


*Maduración
con atmósfera
de eteno.*

*Si el hidrocarburo tiene **dos** enlaces dobles C=C se denominan **dienos** y si tienen varios dobles enlaces C=C, se denominan, en general, **polienos**.*

ALQUENOS

Estructura:



Fórmula Global: C_nH_{2n}

Sufijo: **eno**

Otros nombres: Hidrocarburos olefínicos (etilénicos), son hidrocarburos insaturados

Prop. Físicas: Volátiles, inflamables, incoloros, bajos puntos de ebullición, insolubles en agua.

Prop. Químicas: Dan reacciones de Combustión, adición electrofílica.

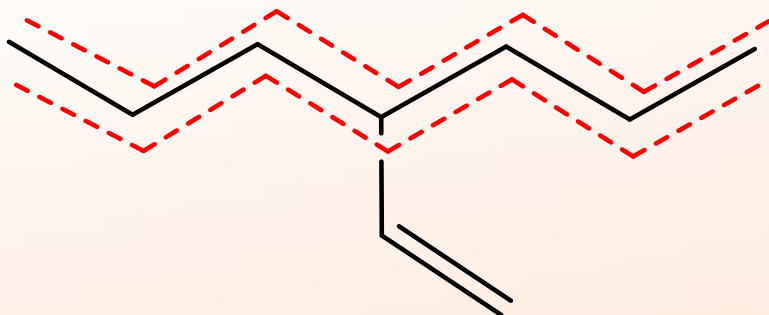
Fuente de obtención: Cracking del petróleo, distribución natural como polienos

Nomenclatura de alquenos

El nombre sistemático de los alquenos sigue las mismas reglas que la de los alcanos, utilizando el sufijo **eno**, para identificar la presencia del **enlace doble**.

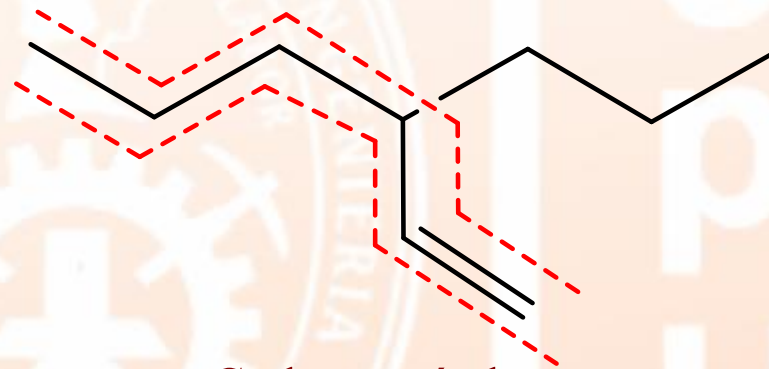
Prefijo - raíz - sufijo

1. Se determina la cadena principal considerando la insaturación y con ello la cadena con el mayor número de carbonos. El **C #1** es el que determina el menor # al **enlace doble**.



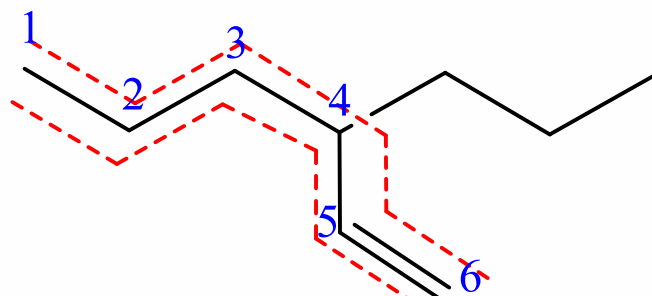
Cadena más larga

No es cadena principal



Cadena más larga

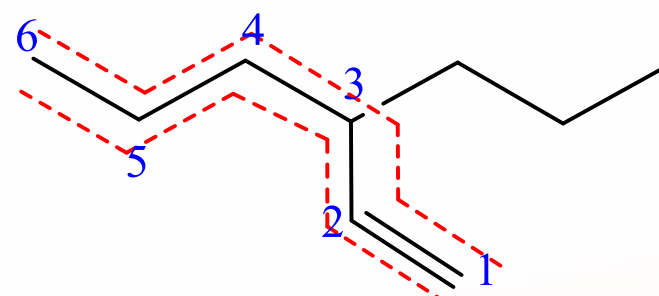
Cadena principal



Cadena más larga

Cadena principal

No es numeración correcta

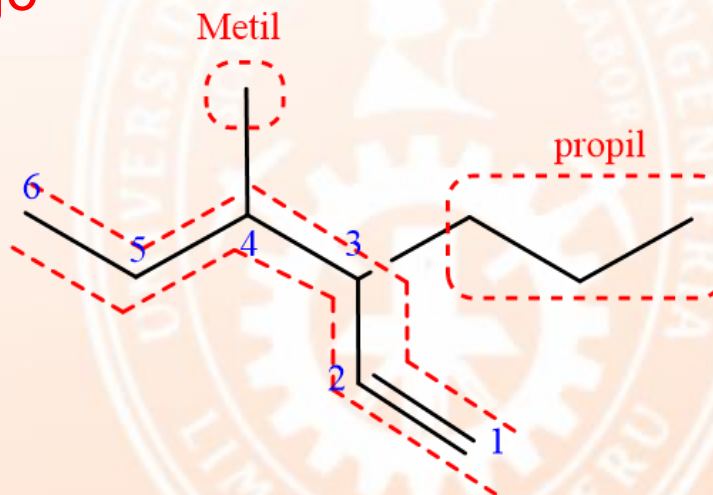
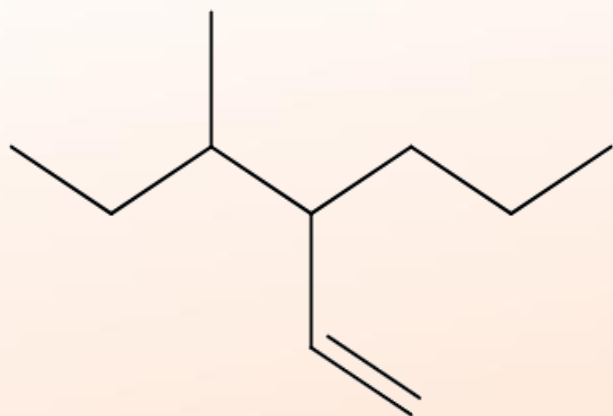


Cadena más larga

Cadena principal

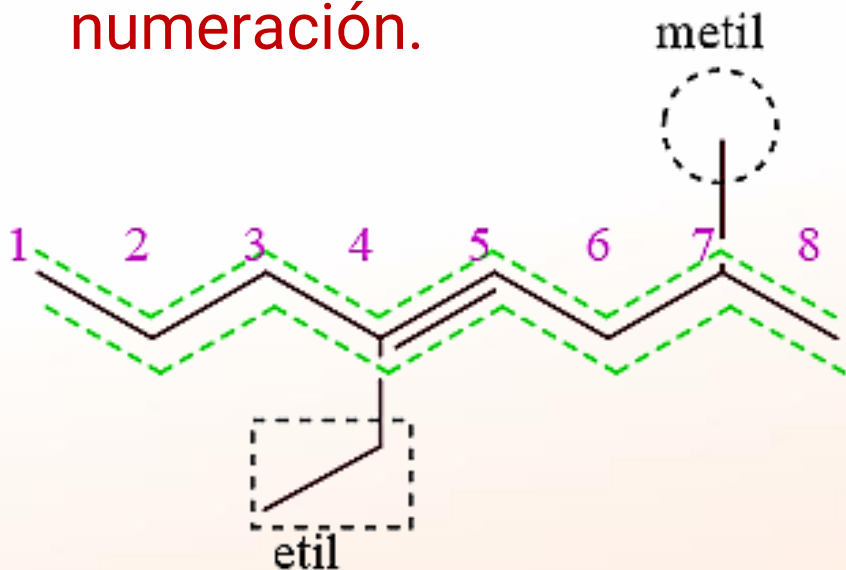
Numeración correcta

2. El nombre de los sustituyentes (prefijos) se anteponen al nombre de la cadena principal. Prefijo - **raíz** - sufijo



4-metil-3-propil-1-hexeno

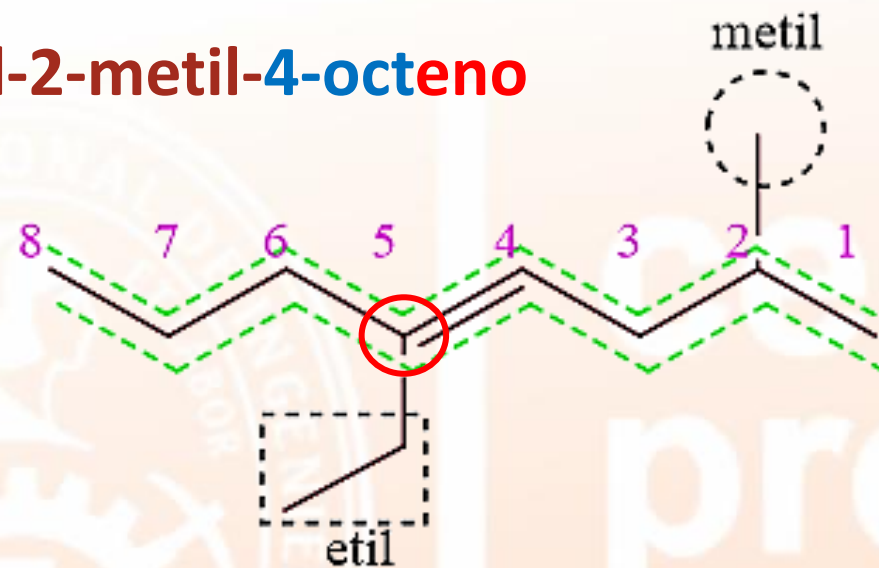
3. Si por ambos lados la numeración deja a las insaturaciones con los mismos números, el C #1 lo decide la primera letra del nombre del sustituyente (orden alfabético); los sustituyentes tendrán la menor numeración.



4 = 4 [enlace doble]

Por ambos lados, la numeración para el enlace doble es igual. Sin embargo, esta elección **no** es correcta

5-etil-2-metil-4-octeno



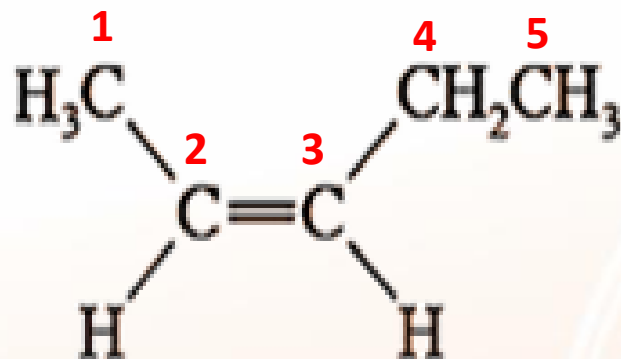
4 = 4 [enlace doble]

25 < 47 [sustituyentes]

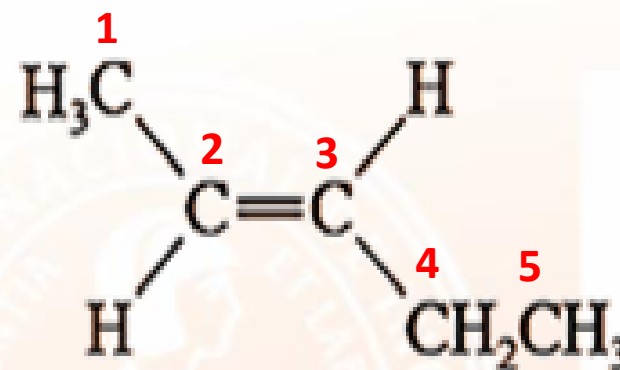
Por ambos lados, la numeración para el enlace doble es igual. Sin embargo, esta elección es la correcta

ISOMERÍA GEOMÉTRICA DE ALQUENOS

Es un tipo de isomería que se presenta en los alquenos. Si hablamos de los isómeros **cis/trans**, cada carbono del doble enlace debe estar enlazado a un hidrógeno y algún otro elemento (halógeno) o agrupación atómica (grupo alifático).

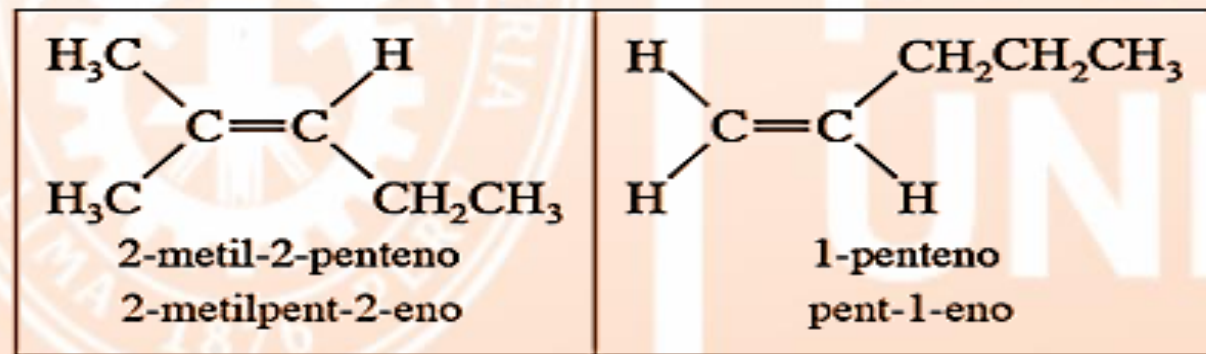


Cis-2- penteno
Cispent-2-eno



Trans-2- penteno
Transpent-2-eno

- No todos los alquenos presentan isomería **cis-trans**. Si cualquiera de los carbonos del enlace doble tiene dos grupos idénticos, ya no hay isomería geométrica.

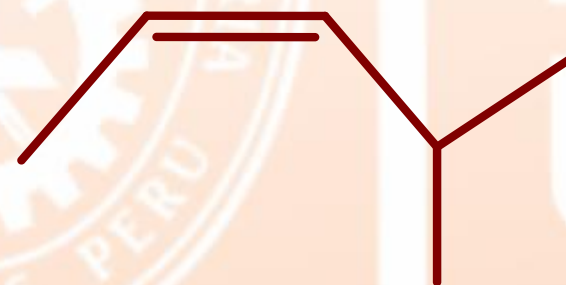
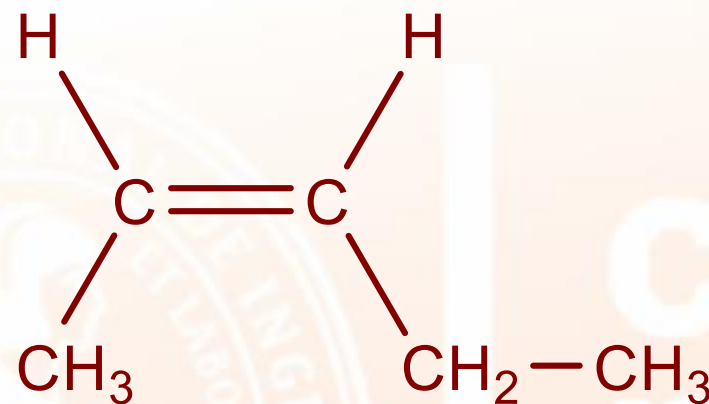
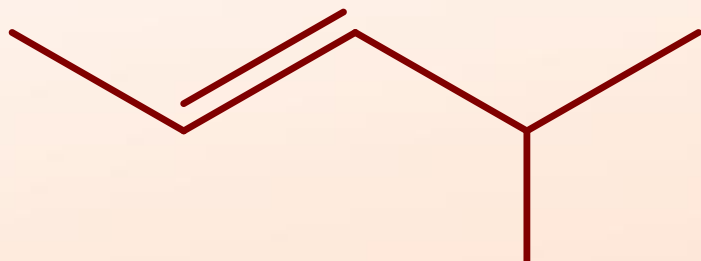
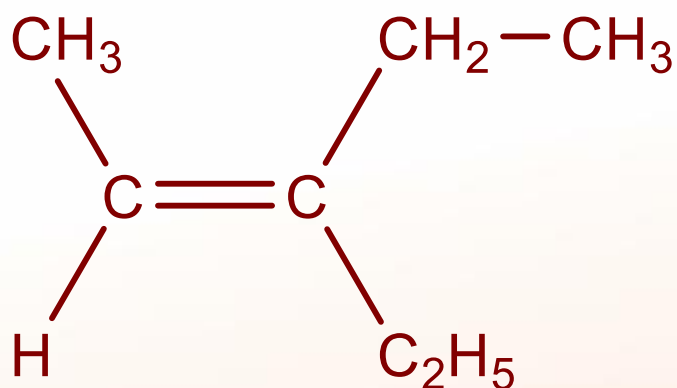


(ni *cis* ni *trans*)

ISOMERÍA GEOMÉTRICA DE ALQUENOS

Ejercicio 03

Nombrar las moléculas, considerando la isomería geométrica cis-trans



PREGUNTA 7

Identifique las moléculas que presentan isomería **cis-trans**:

I. 1-penteno

II. 2-hepteno

III. 3,4-dimetil-2-penteno

A) Solo I

B) Solo II

C) Solo III

D) I y II

E) II y III

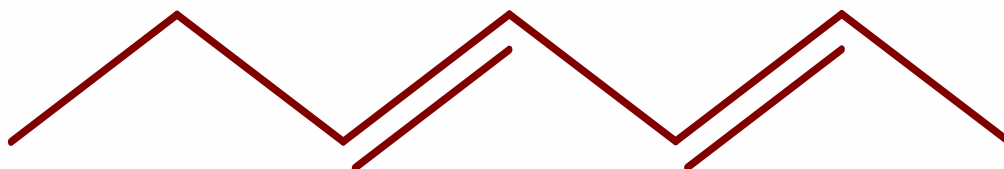
ce
pre
UNI

Rpta : E

32

PREGUNTA 8

Indique verdadero (V) o falso (F) con relación a la siguiente estructura:



- I. Tienen 16 enlaces sigma y 2 enlaces pi.
- II. Su nombre es 3,5-heptadieno.
- III. Hay dos posibilidades de nombrar la isomería cis-trans.

- A) FFF
- B) VVF
- C) VFF
- D) FVF
- E) FFV

Rpta : E

33

PREGUNTA 9

¿Cómo se nombraría la molécula del hidrocarburo mostrado?



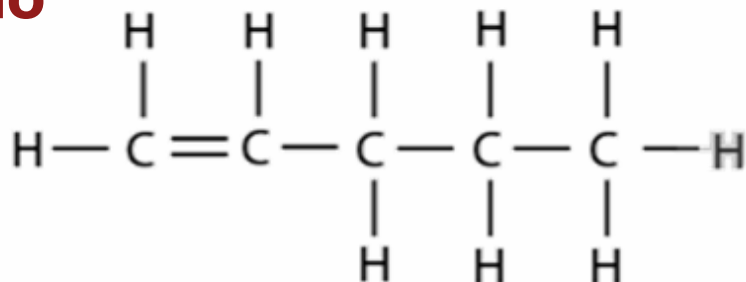
- A) cis-3-metil-3-hexeno
- B) trans-2-etil-2-penteno
- C) cis-3-metil-3-hepteno
- D) trans-3-metil-3-hexeno
- E) trans-4-metil-3-hexeno

Rpta : D

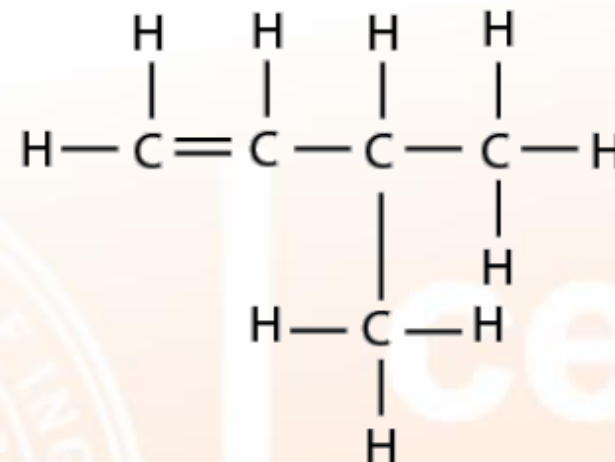
PREGUNTA 9

Identifique cuál de las siguientes estructuras corresponde al 2-metil-2-buteno

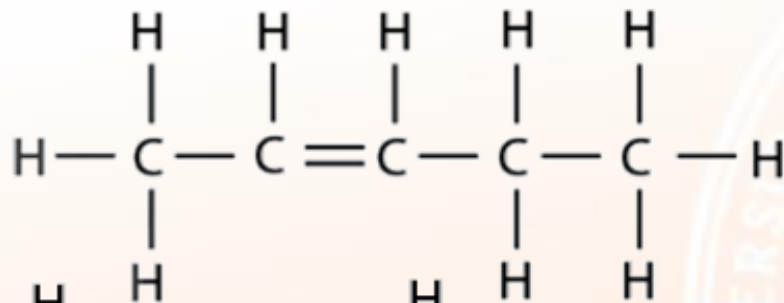
A)



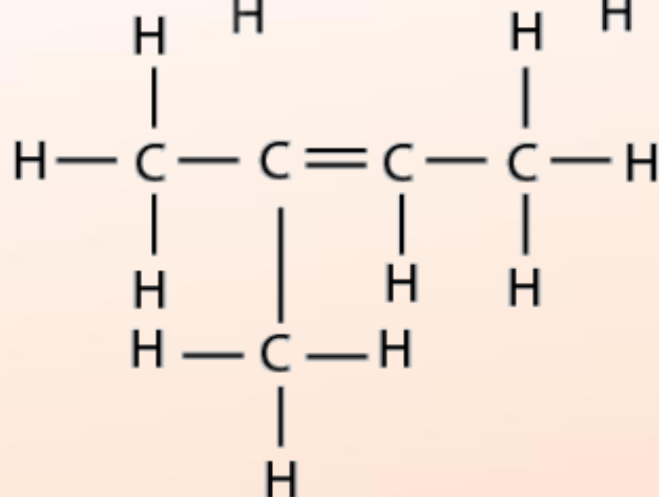
B)



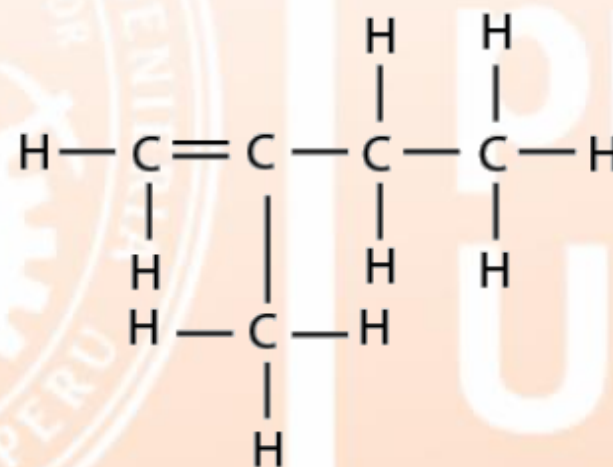
C)



E)



D)



Rpta: E

PREGUNTA 10

¿Qué nombre está escrito correctamente para una cierta molécula?

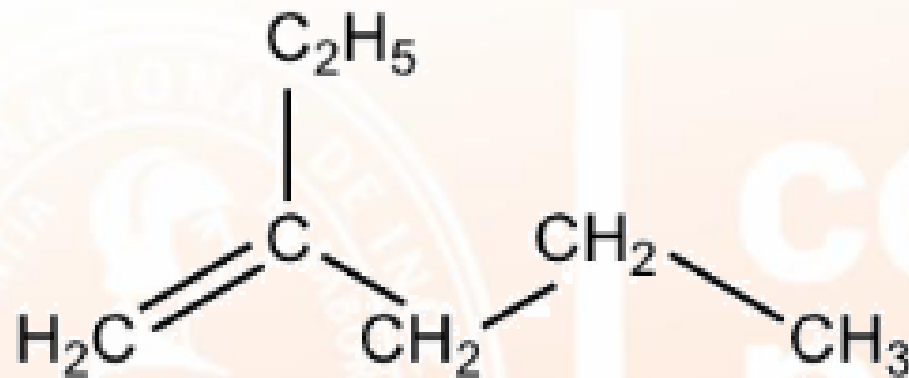
- A) Cis-2,3-dimetil-2-buteno
- B) 5-hepteno
- C) Cis-3-metil-3-hepteno
- D) Trans-3,4-dietil-3-hepteno
- E) Cis-1,2-dimetilciclopenteno

Rpta : C

PREGUNTA 11

¿Cuál es el nombre IUPAC de la molécula mostrada que corresponde a un hidrocarburo insaturado?

- A) 4-etil-4-penteno
- B) 2-etil-1-penteno
- C) 4-etil-1-penteno
- D) 3-etenilhexeno
- E) 4-metil-3-hexeno

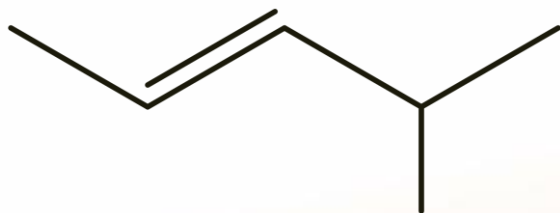


Rpta: B

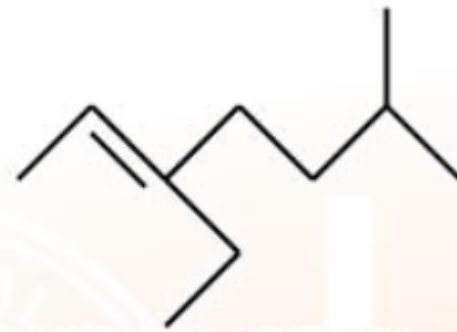
PREGUNTA 10

Identifique cuál de las siguientes estructuras corresponde al 3-etil-6-metil-2-hepteno

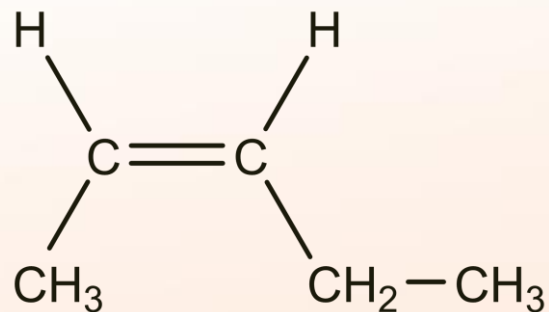
A)



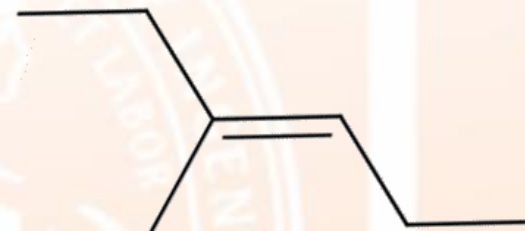
B)



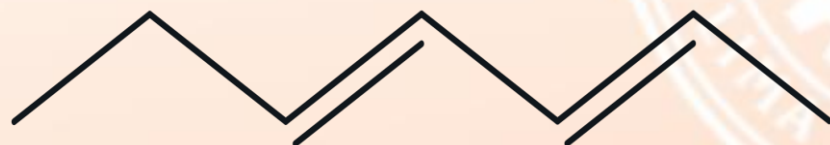
C)



D)



E)



Rpta: B